

HYPNOSE ET PERCEPTION DE LA DOULEUR

A. VANHAUDENHUYSE (1), P. BOVEROUX (1, 2), M. BOLY (1, 3), C. SCHNAKERS (1), M.A. BRUNO (1), M. KIRSCH (1, 2), A. DEMERTZI (1), M. LAMY (2), P. MAQUET (1, 3), S. LAUREYS (1, 3), M.E. FAYMONVILLE (4)

RÉSUMÉ : L'effet analgésique de l'hypnose est aujourd'hui étudié depuis plusieurs années. Grâce à l'amélioration des techniques de neuroimagerie fonctionnelle, nous parvenons à mieux comprendre les mécanismes cérébraux sous-jacents de l'hypnose. Ces études ont démontré que les cortex cingulaire antérieur et préfrontal étaient impliqués dans les processus de modulation de la douleur. Ces études, démontrant objectivement l'effet de l'hypnose sur la perception de la douleur, soulignent l'intérêt de cette technique dans la pratique clinique. L'hypnosédation, c'est-à-dire l'hypnose associée à une sédation consciente et à une anesthésie locale lors d'intervention chirurgicale, présente de nombreux avantages tant pour le patient que pour le corps médical.

MOTS-CLÉS : Douleur - Hypnose - Effet placebo - Attention - Cortex cingulaire

INTRODUCTION

Depuis de nombreuses années, l'hypnose est entre autres utilisée dans les traitements de pathologies, qu'elles soient de type médical ou psychologique (telles que le traitement de la douleur, les troubles gastro-intestinaux, les pathologies dermatologiques, la dépression, l'anxiété, le stress et les problèmes de dépendance). Actuellement, il n'existe pas de définition universellement acceptée de l'hypnose. Pour beaucoup de scientifiques, l'hypnose est un état d'attention focalisée, de dissociation et d'absorption avec une suspension relative de la conscience. «The Executive Committee of the American Psychological Association – Division of Psychological Hypnosis» (1) définit l'hypnose comme suit : «une procédure durant laquelle un professionnel ou un chercheur suggère à un patient ou un sujet des changements de sensations, de perceptions, de pensées ou de comportements». Le contexte hypnotique est généralement établi par une procédure d'induction. La plupart des inductions hypnotiques incluent la suggestion de relaxation. Dans leurs études, Faymonville et ses collaborateurs (2,3) demandent aux patients de revivre un souvenir autobiographique agréable afin de se distraire de la chirurgie et de diminuer la perception de la douleur chez des sujets par-

HYPNOSIS AND PAIN PERCEPTION

SUMMARY : Improvement in functional neuroimaging allows researchers to disentangle the brain mechanisms involved in the pain modulation encountered during hypnosis. It has been shown that the anterior cingulate and prefrontal cortices are important in the modulation of incoming sensory and noxious input. Moreover, clinical studies in certain types of surgery (eg thyroidectomy, mastectomy and plastic surgery) have demonstrated that hypnosis may avoid general anesthesia.

KEYWORDS : Pain - Hypnosis - Placebo effect - Attention - Anterior cingulate cortex

ticipant à des études en Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle (IRMf).

Le processus hypnotique a trois composantes principales : l'absorption, la dissociation et la suggestibilité (4). L'absorption est la capacité à s'impliquer complètement dans une expérience imaginaire. La dissociation peut être définie comme la séparation mentale de comportements qui ordinairement vont de paire (par exemple, dans le cas de rêves où nous sommes en même temps l'acteur et l'observateur). Cet état peut également provoquer une sensation d'incontrôlabilité motrice ou une discontinuité des sensations d'une partie du corps par rapport aux autres. Enfin, la suggestibilité représente la capacité de la personne à se soumettre aux instructions du professionnel pratiquant l'hypnose. Il est important d'insister sur le fait que, contrairement à certaines représentations de l'hypnose véhiculées par les médias, les personnes sous hypnose ne perdent pas complètement le contrôle de leurs comportements. Elles restent conscientes de leur identité et de leur localisation réelle et, à moins qu'une amnésie soit suggérée, elles gardent un souvenir de l'expérience vécue durant le processus hypnotique.

HYPNOSE ET PERCEPTION DE LA DOULEUR

HYPNOSÉDATION

Depuis 1992, le service d'Anesthésie-Réanimation du CHU de Liège a utilisé l'hypnosédation chez plus de 6.000 patients (Tableau I). Cette technique d'anesthésie associe hypnose, sédation consciente et anesthésie locale. L'hypnosédation est démontrée comme étant une alternative sûre et efficace à l'anesthésie générale dans des indications spécifiques telles que les opérations de la thyroïde et des parathyroïdes, les chirurgies

(1) Coma Science Group, Centre de Recherches du Cyclotron, Université de Liège.

(2) Service d'Anesthésie-Réanimation, CHU Sart Tilman, Liège.

(3) Service de Neurologie, CHU Sart Tilman, Liège.

(4) Clinique de la Douleur, CHU Sart Tilman, Liège.

TABEAU 1. TYPES DE CHIRURGIES RÉALISÉES SOUS HYPNOSÉDATION AU CHU DE LIÈGE

Chirurgies mineures	Chirurgies majeures
- Correction de cicatrices	- Lobectomie thyroïdienne
- Extractions de dents de sagesse	- Thyroïdectomie totale
- Correction d'oreilles décollées	- Parathyroïdectomie
- Turbinoplastie – septoplastie	- Prothèses mammaires
- Réduction de fracture du nez	- Ptose et réduction mammaire
- Changement de pansements de patients brûlés	- Lifting du visage, du cou et du front
- Plastie de paupières	- Résection de tumeur du visage, du cou et plastie par lambeau
- Lipo-aspiration	- Septorhinoplastie
- Adénomectomie mammaire	- Greffe osseuse oropariétale (mâchoire)
- Curetage utérin	- Ligature de trompes / résection de polypes de l'utérus
- Enlèvement de matériel d'ostéosynthèse	- Hernie ombilicale ou inguinale
- Varices des membres inférieurs	- Hystérectomie vaginale

plastiques ainsi que des chirurgies ORL, gynécologiques, vasculaires, ophtalmologiques, etc (5). L'avantage de l'hypnosédation, lors de ces interventions chirurgicales, est qu'elle permet une amélioration du confort per- et post-opératoire, une récupération plus rapide, une fatigue moindre et une valorisation du patient (réussite, participation active). Lorsque l'on compare les bénéfices psychologiques dans la prise en charge de la douleur par hypnose par rapport à d'autres techniques de réduction de stress, nous observons que les suggestions hypnotiques ont un effet analgésique important dans 75% de la population étudiée (6).

Lors d'une intervention chirurgicale, l'état d'hypnose est présenté comme un état permettant au patient de s'extraire de la réalité chirurgicale et de s'évader dans ses propres souvenirs agréables. L'accent est mis sur la participation active du patient : c'est lui qui se place dans cet état, en aucun cas il ne se soumet à la volonté de l'anesthésiste. Une collaboration avec l'anesthésiste est, dès lors, indispensable afin de pouvoir créer des conditions favorables à l'induction de l'hypnose. Aucun test d'«hynotisabilité» n'est réalisé avant l'intervention. A l'issue d'un entretien avec l'anesthésiste, le patient accepte ou refuse l'hypnosédation. Durant toute l'intervention, l'anesthésiste parle au patient afin d'entretenir l'état hypnotique, tout en surveillant constamment ses paramètres vitaux. L'observation attentive du patient permet de déceler immédiatement tout signe d'inconfort, d'adapter la sédation consciente et d'éventuellement compléter l'anesthésie locale au niveau du site opératoire. Les contre-indications à l'hypnosédation sont peu nombreuses : surdité, atteinte cognitive sévère (démence, arriération mentale,...) ou gra-

ves désordres psychiatriques, allergie aux anesthésiques locaux ou décubitus dorsal impossible. Si tous les mécanismes cérébraux sous-jacents de l'hypnose ne sont pas encore connus, de plus en plus d'études s'intéressent à cette technique, comme nous allons le voir ci-après.

HYPNOSE ET ACTIVATIONS NEURONALES

En plus de son application clinique, l'hypnose est utilisée pour étudier les processus cérébraux modulant la perception de la douleur. Dans ces études, les sujets sont invités à revivre mentalement un moment agréable de leur vie, aucune référence à la perception de la douleur n'étant faite. Les études ont démontré que cette méthode permettait de diminuer aussi bien la composante désagréable (composante affective) que le niveau d'intensité perçue (composante sensorielle) de la stimulation nociceptive (2, 3). En effet, la perception de la douleur diminue significativement lorsque les sujets sont sous hypnose par rapport à la perception qu'ils ont lorsqu'ils réalisent une tâche d'imagerie mentale (se souvenir d'un  v nement) ou simplement lorsqu'ils ne font rien de particulier (Fig. 1) (7).

Les études réalisées en imagerie ont démontré que la réduction de la perception de la douleur observée en état hypnotique est corrélée avec l'activité de la partie ventrale du cortex cingulaire antérieur (2, 8, 9) (Fig. 2). Le cortex cingulaire antérieur est connu pour être impliqué dans les processus d'interaction entre les perceptions cognitives et émotionnelles liées aux modifications d'un état attentionnel et émotionnel (10, 11). De plus, grâce à l'étude de connectivité cérébrale, nous savons que cette diminution de la perception de la douleur observée lorsque le sujet est sous hypnose est liée à une augmentation de la modulation fonctionnelle entre le cortex cingulaire antérieur et un large réseau neuronal de structures corticales et sous-corticales connues pour être impliquées dans les différentes douleurs et leurs diverses composantes (sensitives, affectives, cognitives et comportementales). Ce réseau comprend le cortex préfrontal, l'aire motrice pr suppl mentaire, les

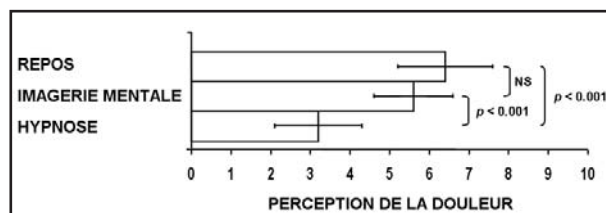


Figure 1. Evaluation de la perception douloureuse par des sujets volontaires sains dans trois conditions : en état de repos, lors d'une tâche d'imagerie mentale (se remémorer un souvenir) et sous hypnose. Moyenne et déviations standards (NS : non significatif) (7).

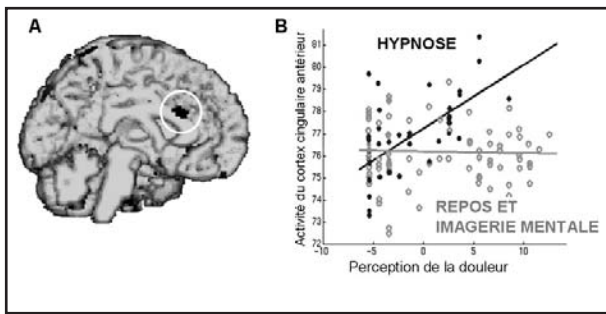


Figure 2. (A) L'activité du cortex cingulaire antérieur augmente proportionnellement à la perception de la sensation douloureuse. (B) Modifications de la perception de la douleur versus modifications de l'activité du cortex cingulaire antérieur. La différence entre les courbes de régressions sous hypnose (vert) et dans les conditions contrôles (rouge) est significative ($p < 0,05$) (2).

cortex insulaires et périgénuai, le striatum, les thalami et le tronc cérébral. Ces variations de la connectivité entre le cortex cingulaire antérieur et les régions cérébrales préfrontales induites par l'hypnose peuvent traduire une modification des processus associatifs du jugement, de l'attention ou de la mémoire des stimuli nociceptifs perçus. Le cortex cingulaire antérieur a également un rôle majeur dans le fonctionnement moteur (12). L'augmentation de la connectivité fonctionnelle de cette région avec l'aire motrice supplémentaire et le striatum durant l'hypnose permet au cortex cingulaire antérieur d'organiser les réponses comportementales les plus appropriées aux stimuli douloureux. Enfin, les études en IRMf ont démontré que l'activation la plus consistante lors de stimulations nociceptives était localisée dans les insula et les cortex cingulaires antérieurs (13). Les insula sont connues pour avoir une position intermédiaire entre les systèmes latéraux (sensoriels) et médians (affectifs) gérant la douleur. Ces régions reçoivent les inputs du système sensorimoteur, ont un input nociceptif thalamocortical direct et sont impliquées dans les processus affectifs et émotionnels par leurs projections dans les amygdales (5). Une augmentation de la connectivité des insula et du cortex cingulaire joue donc un rôle majeur dans la modulation de la perception de la douleur observée lorsque le sujet est sous hypnose (8, 14).

Par ailleurs, l'augmentation de la connectivité fonctionnelle entre le cortex cingulaire antérieur, le thalamus et le mésencéphale observée sous hypnose peut être mise en lien avec le niveau d'éveil et d'attention lors de la perception douloureuse. Depuis que l'activité des thalami et du mésencéphale a été démontrée comme étant corrélée, respectivement, avec le seuil de la douleur et l'intensité perçue de la douleur, nous pouvons faire l'hypothèse que l'hypnose engendre un blocage de la communication entre l'activité sous-corticale et corticale, provoquant

une diminution de la perception subjective de la douleur. De plus, des études ont démontré que les différentes réactions défensives et émotionnelles, d'analgésie et de régulation autonome sont localisées dans différentes régions du mésencéphale (5, 15). Le rôle modulateur du cortex cingulaire antérieur sur ce réseau pourrait expliquer les observations cliniques des patients en chirurgie qui, sous hypnose, démontrent des réponses autonomes modifiées et moins de réactions défensives en réponse à des stimuli aversifs (3).

HYPNOSE, DOULEUR ET FONCTIONS AUTONOMES

Beaucoup de gens pensent qu'il existe un lien direct entre la perception de la douleur et les réponses autonomes. Cependant, plusieurs études ont mis en évidence une diminution de ces fonctions autonomes, en présence de stimulations nociceptives, lors d'expériences en état d'hypnose (16, 17). Par contre, lorsque les sujets sont dans un état d'éveil normal, le rythme cardiaque augmente simultanément à l'application d'une stimulation douloureuse. Par ailleurs, d'autres travaux ont démontré que les premières composantes du rythme cardiaque lors d'expériences douloureuses sont spécifiquement corrélées avec l'intensité physique du stimulus tandis que les composantes plus tardives sont plutôt corrélées avec l'intensité perçue (18). Ces résultats suggèrent que le rythme cardiaque n'est pas uniquement une conséquence d'un stress physique mais qu'il est étroitement lié à la perception de la douleur. De plus, ces données soutiennent la théorie d'une interaction fonctionnelle entre la perception de la douleur et les fonctions autonomes qui doivent être vues comme détachées des caractéristiques physiques d'un stimulus nociceptif (8).

EFFET PLACEBO

Le placebo est un autre moyen de modulation de la perception de la douleur. Comme dans le cas de l'hypnose, il n'existe pas une définition universelle du placebo. Shapiro (19) définit le placebo comme «toute procédure thérapeutique (ou toute composante d'une procédure thérapeutique) donnée délibérément dans le but d'avoir un effet, ou par accident, et ayant un effet sur le symptôme, le syndrome, la maladie, ou sur le patient mais qui est sans action spécifique sur la condition traitée. L'effet placebo est défini par les changements produits par le placebo». Le placebo peut donc être décrit comme étant : «sans action spécifique pour la condition traitée». Ces dernières années nous avons été témoins d'un

regain d'intérêt de la neurobiologie par rapport au placebo, tant pour le traitement de la douleur que pour d'autres maladies comme la maladie de Parkinson et la dépression.

Ces dernières années, les études en imagerie cérébrale ont largement fait avancer notre compréhension des mécanismes sous-jacents à l'effet analgésique du placebo. Leur contribution a été double. Tout d'abord, ces études ont démontré que le soulagement de la douleur à l'aide d'un placebo était associé à une diminution de l'activité neuronale de régions impliquées dans la perception douloureuse telles que le thalamus, les insula, et le cortex cingulaire antérieur (régions mises en évidence dans les études sur la perception de la douleur sous hypnose) (Fig. 3). Par ailleurs, ces études ont mis en évidence certaines structures pouvant être à l'origine de l'effet placebo. Parmi elles, nous retrouvons les cortex préfrontaux, le cortex cingulaire antérieur et le mésencéphale. Le cortex dorsolatéral préfrontal a également été proposé comme une structure importante de la modulation endogène de la douleur pathologique (20). Les études menées en IMRf ont démontré que le placebo réduisait significativement l'activation du cortex cingulaire antérieur droit, de l'insula controlatéral et du thalamus, régions impliquées dans le réseau douleur (21, 22). Par ailleurs, l'activité des cortex préfrontaux orbitaux et dorsolatéraux, du cortex cingulaire antérieur et de la matière grise périaqueducatale est significativement plus importante avec le placebo, comparé à une condition contrôle. De plus, l'augmentation de l'activité préfrontale est corrélée avec la réduction induite par le placebo de l'activité du thalamus, des insula et du cortex cingulaire antérieur.

CONCLUSION

Les études réalisées en imagerie s'intéressent de plus en plus aux effets de méthodes non pharmacologiques, telles que l'hypnose et le placebo, sur la perception de la douleur. Les structures cérébrales impliquées dans l'effet analgésique de ces techniques sont le cortex cingulaire antérieur ainsi que les cortex préfrontaux. De plus, les études de connectivité cérébrale mettent en évidence que le cortex cingulaire et préfrontaux modulent l'activité de la matière grise périaqueducatale, structure connue pour son implication dans la modulation endogène de la douleur. Cela renforce l'idée que des stratégies psychologiques peuvent moduler le réseau interconnecté des régions corticales et sous-corticales impliquées dans les processus de perception de la douleur,

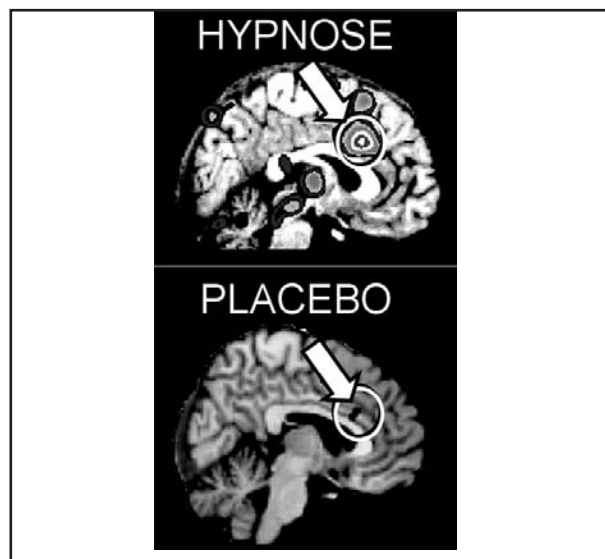


Figure 3. La modulation de la perception douloureuse tant en hypnose (Rainville et al., 1997) qu'avec un placebo (Wager et al., 2004) semble être tributaire du cortex cingulaire antérieur. (5).

tout comme le font les techniques pharmacologiques classiques.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Fonds National de la Recherche Scientifique (FNRS), la Fondation Médicale Reine Elisabeth, l'Université de Liège et le CHU Sart Tilman pour leur aide financière. S.L. est Maître de Recherches auprès du FNRS, A.V. et P.B. sont membres de l'Action de Recherche Concertée Belge de la Communauté Française (ARC 06/11-340), M.B. et M-A.B sont Aspirantes FNRS. A.D. et C.S. bénéficient d'un financement de la Commission Européenne (projets MindBridge, DISCOS et COST).

BIBLIOGRAPHIE

1. The Executive Committee of the American Psychological Association.— Division of Psychological Hypnosis: Definition and description of hypnosis *Contemp. Hypnosis*, 1994, **11**, 142-162.
2. Faymonville ME, Laureys S, Degueldre C, et al.— Neural mechanisms of antinociceptive effects of hypnosis. *Anesthesiol*, 2000, **92**, 1257-1267.
3. Faymonville ME, Mambourg PH, Joris J, et al.— Psychological approaches during conscious sedation. Hypnosis versus stress reducing strategies : a prospective randomized study. *Pain*, 1997, **73**, 361-367.
4. Spiegel D.— Neurophysiological correlates of hypnosis and dissociation. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, 1991, **3**, 440-445.
5. Kupers R, Faymonville ME, Laureys S.— The cognitive modulation of pain: hypnosis- and placebo-induced analgesia. *Prog Brain Res*, 2005, **150**, 251-269.
6. Montgomery GH, DuHamel KN, Redd WH.— A meta-analysis of hypnotically induced analgesia: how effective is hypnosis? *Int J Clin Exp Hypn*, 2000, **48**, 138-153.

7. Faymonville ME, Roediger L, Del Fiore G, et al.— Increased cerebral functional connectivity underlying the antinociceptive effects of hypnosis. *Brain Res Cogn Brain Res*, 2003, **17**, 255-262.
8. Rainville P, Hofbauer RK, Paus T, et al.— Cerebral mechanisms of hypnotic induction and suggestion. *J Cogn Neurosci*, 1999, **11**, 110-125.
9. Rainville P, Duncan GH, Price DD, et al.— Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex. *Science*, 1997, **277**, 968-971.
10. Devinsky O, Morrell MJ, Vogt BA.— Contributions of anterior cingulate cortex to behaviour. *Brain*, 1995, **118**, 279-306.
11. Bush G, Luu P, Posner MI.— Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends Cogn Sci*, 2000, **4**, 215-222.
12. Fink GR, Frackowiak RS, Pietrzyk U and Passingham RE: Multiple nonprimary motor areas in the human cortex. *J Neurophysiol*, 1997, **77**, 2164-2174.
13. Peyron R, Frot M, Schneider F, et al.— Role of operculo-insular cortices in human pain processing: converging evidence from PET, fMRI, dipole modeling, and intracerebral recordings of evoked potentials. *Neuroimage*, 2002, **17**, 1336-1346.
14. Craig AD, Chen K, Bandy D, Reiman EM.— Thermo-sensory activation of insular cortex. *Nat Neurosci*, 2000, **3**, 184-190.
15. Faymonville ME, Boly M, Laureys S.— Functional neuroanatomy of the hypnotic state. *J Physiol Paris*, 2006, **99**, 463-439.
16. Lenox JR.— Effect of hypnotic analgesia on verbal report and cardiovascular responses to ischemic pain. *J Abnorm Psychol*, 1970, **75**, 199-206.
17. Hilgard ER, Morgan AH, Lange AF, et al.— Heart rate changes in pain and hypnosis. *Psychophysiology*, 1974, **11**, 692-702.
18. Moltner A, Holz R, Strian F.— Heart rate changes as an autonomic component of the pain response. *Pain*, 1990, **43**, 81-89.
19. Shapiro AK.— A contribution to the history of the placebo effect. *Behavioral Sciences*, 1960, **5**, 109-135.
20. Lorenz J, Minoshima S, Casey KL.— Keeping pain out of mind: the role of the dorsolateral prefrontal cortex in pain modulation. *Brain*, 2003, **126**, 1079-1091.
21. Peyron R, Laurent B, Garcia-Larrea L.— Functional imaging of brain responses to pain. A review and meta-analysis (2000). *Neurophysiol Clin*, 2000, **30**, 263-288.
22. Wager TD, Rilling JK, Smith EE, et al.— Placebo-induced changes in FMRI in the anticipation and experience of pain. *Science*, 2004, **303**, 1162-1267.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Pr. S. Laureys, Coma Science Group, Service de Neurologie et Centre de Recherches du Cyclotron, Sart Tilman-B30, 4000 Liège, Belgique.
 Email: steven.laureys@ulg.ac.be
www.comascience.org