



# ACUPUNCTURE ET ANESTHÉSIE

**Nadia Volf**

5 rue Quentin Bauchard 75008 Paris

## INTRODUCTION

L'acupuncture constitue l'une des principales composantes de la médecine traditionnelle chinoise et repose sur des principes fondamentalement différents de ceux de la médecine occidentale. Cet « art thérapeutique » est basé en effet sur une vision énergétique de l'homme, relié à l'univers, conformément à la pensée dite « taoïste » et s'oppose absolument à la vision mécanistique du corps humain que nous a transmis le siècle des Lumières. Son histoire est millénaire : des manuscrits datant de 5000 ans y font référence, et elle reste largement pratiquée dans tout le continent asiatique (figure 1). C'est véritablement au début du XX<sup>ème</sup> siècle et plus particulièrement grâce à Soulié de Morant [1] qu'elle est introduite en Europe. Cependant, l'écart conceptuel entre les deux approches, les barrières linguistiques et culturelles, les difficultés méthodologiques d'une recherche scientifique basée sur les seuls paradigmes occidentaux, les nosologies distinctes et imperméables l'une à l'autre expliquent le rejet des scientifiques occidentaux pour cette médecine longtemps classée « douce » pour ne pas dire charlatanesque.

Pourtant, l'efficacité clinique dans certaines situations et la littérature scientifique médicale de plus en plus abondante imposent de reconsidérer la place de l'acupuncture dans l'arsenal thérapeutique moderne. C'est curieusement grâce à une approche moderne, basée sur « l'evidence based medicine », sur des publications conformes à nos exigences méthodologiques ainsi que sur les techniques les plus avancées d'imagerie que l'acupuncture millénaire est en passe de retrouver une considération dans le monde occidental.

Cet article ne se veut pas exhaustif des utilisations de l'acupuncture qui sont nombreuses, mais, après un rappel de ses principes, souhaite présenter ses intérêts dans le champ de l'anesthésie et plus particulièrement dans la période péri-opératoire. Les références différentes ne doivent pas être un obstacle, mais au contraire une ouverture qui peut modifier nos approches parfois « rigides ».



**Figure 1** : Figure humaine en Bronze : Wang Weiyi, un médecin officier pendant le règne (1023-31) de l'Empereur Tian Sheng de la Dynastie Song (960-1279) a construit la figure d'Homme en Bronze aux dimensions humaines pour enseigner l'acupuncture et la moxibustion (réchauffement des points d'acupuncture). 657 points d'acupuncture étaient marqués sur le modèle, et chaque point portait un nom. Les Étudiants utilisaient ce modèle pour pratiquer, et, pendant les examens, une couche d'argile jaune était appliquée pour couvrir les points et leurs noms. À l'intérieur, le modèle était rempli d'eau. Ainsi, pendant l'examen, si l'insertion de l'aiguille était faite correctement dans un point, une goutte d'eau devait sortir, si l'étudiant n'arrivait pas à localiser correctement le point d'acupuncture demandé, aucune goutte d'eau ne sortait.

## 1. PRINCIPES DE L'ACUPUNCTURE

Le point d'acupuncture est une formation spécifique et précise, d'environ 0,8 mm de diamètre possédant une localisation anatomique stricte. Les groupes des points sont systématisés dans les Méridiens d'acupuncture, en fonction de leurs actions thérapeutiques. La technique traditionnelle consiste en la stimulation d'un point par une très fine aiguille d'argent, de 0,2 à 0,3 mm de diamètre dont la longueur est différente selon la profondeur désirée : les points abdominaux sont par exemple plus profonds que les points situés sur les extrémités. L'aiguille est laissée en place 20 à 30 minutes. Chez les enfants, l'exposition est plus courte (2 à 3 minutes) et l'insertion des aiguilles très superficielle, mais l'acupressure

ou la stimulation par laser infrarouge sont souvent préférées pour éviter toute sensation de piqûre. On décrit d'autres techniques de stimulation :

- L'électroacupuncture (EA) est une technique de stimulation électrique de points d'acupuncture par l'intermédiaire d'aiguilles dont les effets dépendent des points stimulés et de la fréquence utilisée.
- La moxibustion est une stimulation par réchauffement de points d'acupuncture. L'armoise (moxa en chinois) \* est traditionnellement utilisée car les émissions infrarouges ont une action anti-inflammatoire et améliorent la régénération de tissus et stimulent la circulation sanguine.
- L'acupression est une stimulation par pression (ou massage) de la zone cutanée dans la projection du point d'acupuncture.
- Le capsicum plaster est un emplâtre de Capsicum (1x1 cm) (résine de pin, oxyde de zinc, extrait de piment fort) [2] qui, placé sur la projection cutanée du point d'acupuncture, permet sa stimulation permanente pendant plusieurs jours.

## 2. PÉRIODE PRÉOPÉRATOIRE

Dans la période préopératoire, l'acupuncture améliore l'état émotionnel et psychique des patients, régularise le sommeil, stimule les défenses immunitaires, normalise la tension artérielle, le rythme cardiaque et les autres fonctions vitales et diminue la douleur. Cela prépare l'organisme au bon déroulement de l'opération [1].

## 3. PÉRIODE PEROPÉRATOIRE

L'anesthésie par acupuncture lors des interventions chirurgicales est très répandue en Chine, mais existe aussi en occident : plusieurs cas d'anesthésie par l'EA sont décrits lors de césariennes, de thyroïdectomies ou dans des chirurgies réparatrices [1].

Utilisée à la place de l'anesthésie médicamenteuse, l'acupuncture procure une bonne analgésie, permet le maintien des fonctions vitales et de l'équilibre psychologique des patients [1].

## 4. PÉRIODE POSTOPÉRATOIRE

Dans la période postopératoire, l'acupuncture présente de nombreux avantages.

### 4.1. EN SALLE DE RÉVEIL

L'acupuncture améliore la qualité du réveil : elle améliore considérablement les réactions du système nerveux central (SNC) et celles des systèmes respiratoire et cardio-vasculaire [3-6].

Elle diminue les effets du stress sur la tension artérielle et la fréquence cardiaque en abaissant de façon significative les taux des catécholamines.

---

\*Plante herbacée vivace dont les feuilles froissées dégagent une odeur similaire à l'absinthe. L'Armoise (*Artemisia vulgaris* est une analogue de l'Absinthe (*Artemisia absinthum*), elle a un goût amer et sucré, et présente à forte dose un caractère toxique, plusieurs propriétés lui sont reconnues : tonique, fébrifuge, antispasmodique, vermifuge et stomachique. Les moxas sont des bâtonnets d'armoise séchée que l'on fait brûler à proximité des points des méridiens pour les chauffer. Ce principe est utilisé en moxibustion et est une alternative à l'acupuncture et l'acupression)

Une étude a comparé les variations du taux de catécholamines dans les premières 30 min postopératoires d'un groupe de patients bénéficiant d'une stimulation électrique du point N° 5 du méridien du Péricarde (point Barrière interne situé sur la face interne du poignet à 2 travers de doigts au-dessus du pli transversal entre les m. palmaris long et flexor carpi radialis) (figure 2) et d'un groupe ayant une stimulation placebo : 15 minutes après l'extubation, le taux des catécholamines diminue statistiquement de 6 % dans le groupe traité par EA alors qu'il augmente de plus de 30 % dans le groupe contrôle [2]. Les auteurs avancent l'hypothèse que l'acupuncture sur ce point favorise la neurotransmission de la noradrénaline, réduisant l'effet déresseur des anesthésiques sur le SNC.

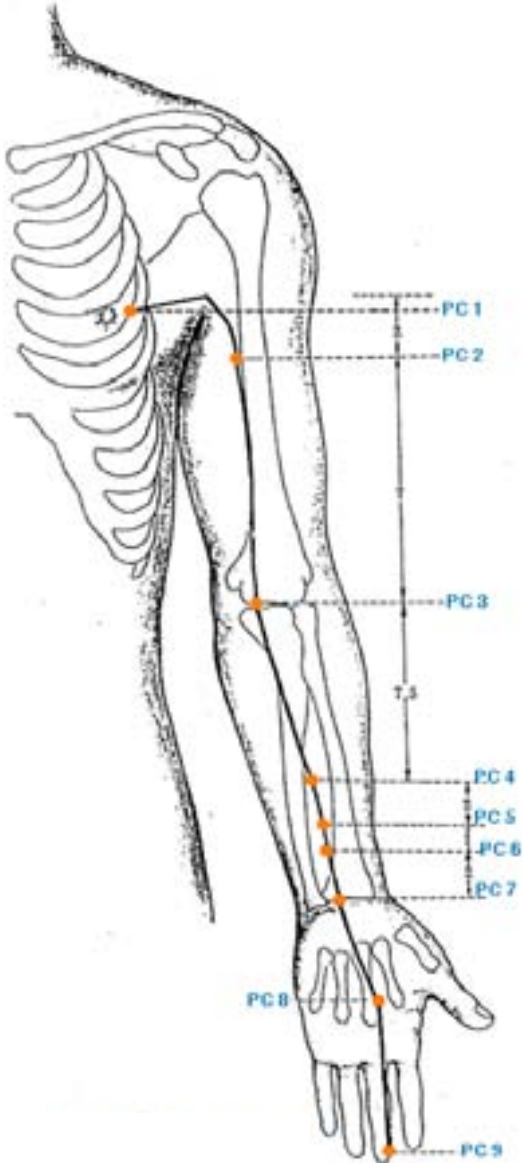


Figure 2 : Point « Barrière Interne »

Par ailleurs, il a été montré chez l'animal, que la stimulation de ce point diminue significativement le temps de narcose induit par l'administration de pentobarbital ou de propofol [4].

D'autres études chez le rat ont montré que l'acupuncture inhibe l'expression du gène de stress précoce C-fos dans les noyaux supra optique, para-ventriculaire hypothalamique et dans le locus coeruleus [5].

## **4.2. PÉRIODE POSTOPÉRATOIRE PRÉCOCE**

### **4.2.1. DOULEUR POSTOPÉRATOIRE (DPO)**

De nombreux articles montrent l'efficacité de l'acupuncture sur la DPO. Les techniques acupuncturales peuvent varier : stimulation préopératoire pendant vingt minutes, postopératoires immédiates, ou répétées en postopératoires [7].

Dans un article publié dans Pain en 2002 [6], la DPO après hystérectomie est évaluée chez 100 patientes réparties en 4 groupes : contrôle, acupuncture du point « placebo », EA (fréquence 2 Hz) du point 36 Estomac 2, situé au niveau des jambes, à 4 travers de doigts en dessous du bord inférieur de la rotule (Figure 3) et EA (fréquence 100 Hz) du même point. Les auteurs ont montré l'allongement du temps de la première demande d'analgésiques (10, 18, 28 et 28 minutes respectivement), la diminution de la dose cumulée de morphine sur 24 heures (21 %, 43 et 61 % respectivement par rapport au contrôle).

La stimulation du même point 36 Estomac chez 90 patientes diminue significativement la consommation de morphine des premières 24 h postopératoires par rapport au groupe contrôle (31,5 et 44,3 ml respectivement,  $p < 0,01$ ) [8, 9].

La stimulation de points para-vertébraux 3, points situés sur la ligne à 2 travers de doigts de 2 côtés de la colonne vertébrale aux niveaux de chaque espace intervertébral (Figure 4) avant chirurgie abdominale chez 98 patients diminue significativement la DPO et abaisse de 50 % les besoins morphiniques complémentaires [10, 11].

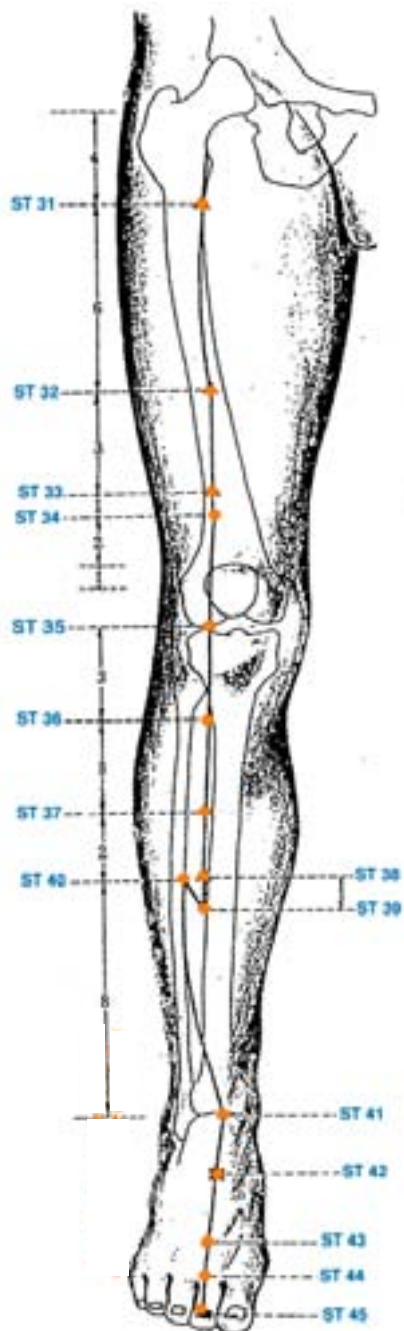
Certains auteurs proposent de placer le « capsicum plaster » sur le point 36 Estomac et de le maintenir pendant 8 h par jour pendant 72 h post-hystérectomie [12].

### **4.2.2. NAUSÉES ET VOMISSEMENTS (NVPO)**

La littérature concernant la diminution des NVPO est abondante et l'efficacité de l'acupuncture, dans ce domaine, reconnue [13]. Elle a d'ailleurs fait l'objet d'un article par le National Institute of Health en 1998. La stimulation du point Barrière Interne prévient et diminue de façon significative le taux de NVPO [13-15]. Le simple massage de ces points (acupressure) semble également efficace chez l'adulte comme chez l'enfant [16].

Dans les articles concernant la DPO précédemment cités, les auteurs observaient une baisse significative des nausées et vomissements, allant jusqu'à 30 % [6, 10, 12].

Les mêmes résultats sont observés chez 100 patientes ayant subi une chirurgie abdominale. La stimulation électrique de haute fréquence du point 36 Estomac diminue de 65 % la demande de morphine, ainsi que les NVPO et le prurit [8, 9].



**Figure 3** : point 36 estomac 2

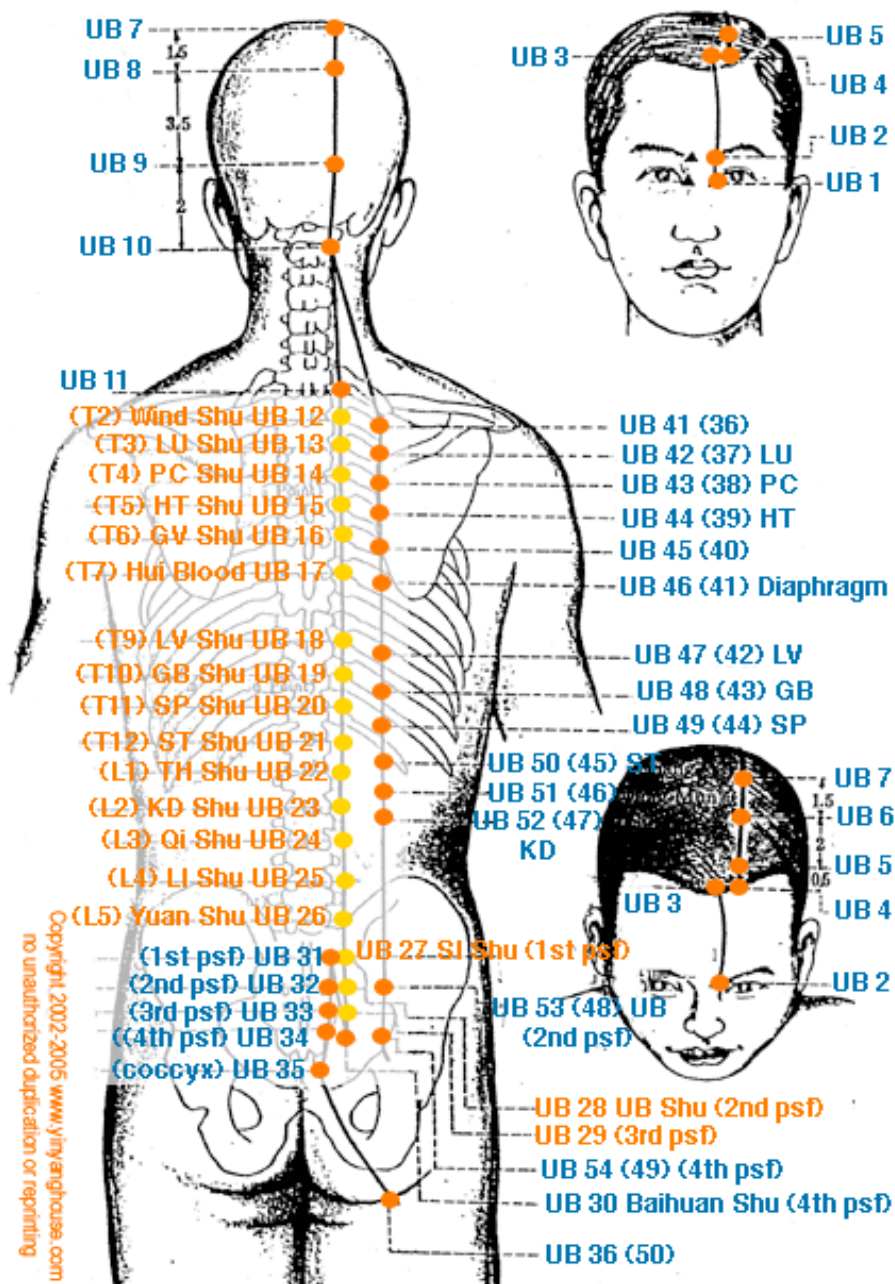


Figure 4 : point para-vertébraux 3

Les NVPO après amygdalectomie ont été évalués chez 120 enfants de 4 à 18 ans, répartis en 3 groupes : contrôle, stimulation du point placebo, EA du point Barrière Interne effectuée pendant 20 min au réveil. La fréquence des nausées est significativement réduite dans le groupe traité (63 %) par rapport aux autres groupes (93 % et 88 % respectivement) [16]. Certains proposent la stimulation continue de ce point par l'intermédiaire d'un capsicum plaster qui s'avère d'une efficacité comparable [17].

L'efficacité de la stimulation du point Barrière Interne sur les NVPO est comparable à celle l'ondansétron après chirurgie de l'oreille moyenne [18] ou à celle du droperidol [14].

Dans une étude randomisée, prospective, à double insu et contrôlée par placebo, 120 patients ASA I et II programmés pour chirurgie de l'oreille moyenne sous AG standardisée ont été répartis en 3 groupes : témoin, Capsicum sur l'acupoint P6 des deux avant-bras 30 min avant l'induction chez les patients du groupe II. Les patients des groupes I et III ont reçu un emplâtre adhésif inactif au même endroit. Les patients du groupe III ont reçu 4 mg d'ondansétron IV à la fin de l'opération le reste des patients recevant un placebo. Les emplâtres ont été retirés 6 heures après le transfert en SSPI. Les NVPO et les demandes d'antiémétiques ont été notés par un observateur neutre. À six heures, l'incidence de NVPO et les demandes d'antiémétiques étaient significativement plus basses avec l'acustimulation et l'ondansétron. Les auteurs ont conclu que la stimulation de l'acupoint P6 avec un emplâtre de Capsicum est aussi efficace que l'ondansétron pendant les six premières heures postopératoires pour prévenir les NVPO après chirurgie de l'oreille moyenne [18].

#### 4.2.3. REPRISE DU TRANSIT, FONCTIONS URINAIRES

Dans les premières 72 h, l'acupuncture est efficace pour déclencher le péristaltisme intestinal et la diurèse [19].

#### 4.2.4. EFFETS CARDIOVASCULAIRES

Des études expérimentales chez le rat évaluant l'effet de l'EA sur la reperfusion coronaire après ischémie expérimentale par ligature artérielle ont montré une baisse significative de l'élévation du segment ST, une diminution de l'importance des arythmies et de la zone infarctée par rapport aux groupes sans acupuncture ou avec stimulation placebo. L'injection préalable de propranolol bloque ces effets cardioprotecteurs, indiquant une participation des récepteurs bêta dans l'effet de l'acupuncture [20]. L'EA diminue significativement l'augmentation des enzymes cardiaques et la mortalité des rats après ischémie du myocarde [21] ainsi que l'apparition de tachy-arythmies ventriculaires (25 % vs 100 %), en réduisant la demande métabolique cardiaque [22].

L'acupuncture du même point Barrière Interne diminue significativement - plus de la moitié - les tachycardies liées à l'injection de morphine. En effet, les injections consécutives de la morphine pendant 8 jours chez les rats provoquent une augmentation du rythme cardiaque de 24 %, tandis que l'EA réduit cette accélération de 13,4 % [23].

#### 4.2.5. AUTRES EFFETS

Des auteurs ont montré par ailleurs une baisse du saignement postopératoire, ainsi que des effets secondaires gênants de l'AG [8, 14, 15, 18].

Ainsi, en diminuant la DPO et les NVPO et en stimulant les fonctions vitales et la régénération de tissus, l'acupuncture améliore statistiquement l'état général des patients, leur bien-être et raccourcit la durée de séjour à l'hôpital [13].

## **5. MÉCANISME D'ACTION**

L'action analgésique de l'acupuncture est connue depuis fort longtemps : la chirurgie telle qu'elle est pratiquée en Chine sous simple acupuncture contribue largement à la reconnaissance de cet effet.

Dès la fin des années 1970, les mécanismes neurophysiologiques de l'EA dans les algies ont commencé à être mieux connus.

L'acupuncture agit à la fois au niveau spinal et au niveau cérébral en augmentant le seuil douloureux et en bloquant la transmission au niveau du thalamus et du cortex cérébral [24, 25].

De nombreux travaux ont démontré que l'analgésie par EA est due à la stimulation des opioïdes endogènes, endorphines et enképhalines, dans des structures cérébrales différentes et agit à la fois sur la synthèse et sur les récepteurs. Les effets analgésiques de l'EA sont en effet réversibles par l'injection de naloxone [27-29].

Le premier travail expérimental sur l'analgésie acupuncture fut réalisé dans les années 1970 chez 60 étudiants en médecine chinois [26]. La douleur était induite par iontophorèse cutanée potassique, Et le seuil douloureux mesuré après insertion et manipulation pendant 50 minutes d'aiguilles d'acupuncture aux points GI4 et ES36. Dans le groupe contrôle, 10 mg de morphine IM, le seuil douloureux augmentait de 80 à 90 %. Dans le groupe acupuncture, une augmentation graduelle du seuil douloureux était observée avec un pic au bout de 20 à 40 minutes suivant l'insertion de l'aiguille. Cet effet était annulé par l'injection préalable de procaine, suggérant que l'effet nécessitait des récepteurs sensoriels intacts.

En 1974, la même équipe, présupposant l'implication des neurotransmetteurs, a montré que l'analgésie induite par acupuncture pouvait être transmise d'un lapin à un autre par transfusion du LCR [26].

Lorsque les premières endorphines sont découvertes en 1975, nombreux sont ceux qui émettent l'hypothèse que ces substances étaient les médiateurs responsables des effets de l'analgésie acupuncture. Hypothèse confirmée par des expériences (chez la souris et chez l'homme) montrant que l'analgésie par acupuncture est réversible 5 minutes après l'injection de naloxone [27-29]. Chez l'homme l'induction de l'analgésie par EA pendant 30 minutes s'accompagne d'une augmentation dans le LCR du taux de bêta-endorphines issues de la région hypothalamique et l'administration de naloxone inhibe totalement l'analgésie [28].

Les mécanismes impliqués dépendent de la fréquence de stimulation [30] : chez 10 volontaires présentant des douleurs chroniques, on a observé une élévation du taux des bêta-endorphines dans le LCR après 30 minutes d'EA à basse fréquence (2-3 Hz), alors que le niveau de la met-enképhaline n'est pas augmenté [30].

L'analgésie produite par EA est régulée par 3 types de récepteurs opioïdes, en fonction de la fréquence de stimulation [30-32] : l'EA à 2 Hz active les récepteurs

mu et delta, celle à 100 Hz les récepteurs kappa, mais l'EA à 15 Hz produit chez le rat une activation des trois types de récepteurs [33].

Sur un plan théorique, les opioïdes endogènes sont considérés comme le lien biochimique entre l'acupuncture et les 3 systèmes fondamentaux intervenant dans le maintien de l'homéostasie : système nerveux, système neuro-endocrinien et système immunitaire. Par son action sur les récepteurs opiacés, l'acupuncture modifie le métabolisme de tous les neurotransmetteurs du SNC.

En fonction du point stimulé, l'EA active les récepteurs opioïdes dans différentes zones cérébrales, induisant ainsi des effets physiologiques différents. Dans nos travaux de recherche sur un modèle expérimental d'épilepsie chez le lapin (n = 200), les crises étaient provoquées par des injections de pénicilline par l'intermédiaire d'électrodes implantées dans les hippocampes. La stimulation d'un point d'acupuncture situé dans l'espace entre les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> vertèbres lombaires interrompt significativement l'activité épileptique, même lorsqu'une double dose de pénicilline est injectée, alors que la stimulation d'un point placebo n'a aucune action sur l'activité épileptique. L'injection préalable de naloxone dans les hippocampes inhibe complètement l'action anti-épileptique de l'acupuncture. La stimulation de ce point induit donc l'activation d'opioïdes internes au niveau des hippocampes, ce qui provoque une action inhibitrice sur le foyer épileptogène. La stimulation d'un autre point d'acupuncture, situé dans l'espace entre la 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> vertèbres dorsales augmente, à l'inverse, l'activité épileptique. Effet également bloqué par l'injection préalable de naloxone, mais injecté dans l'hypothalamus. La stimulation de ce point d'acupuncture induit également la libération d'opioïdes endogènes, mais dans l'hypothalamus, ce qui provoque une action activatrice sur le foyer épileptogène [34].

La neuro-imagerie démontre de manière formelle que les systèmes limbique, hypothalamique et le tronc cérébral peuvent être activés par l'EA, en fonction du point stimulé. Les techniques d'imagerie (IRM fonctionnelle, tomographie par émission de positons) chez l'animal et chez l'homme montrent que les aires cérébrales activées correspondent à celles impliquées dans la douleur : systèmes hypothalamique, limbique et paralimbique, mais aussi tronc cérébral et corne dorsale de la moelle [26].

Wu et al en 2002 ont étudié chez 15 volontaires sains les modifications cérébrales par IRMf après stimulation électrique du point VB34 (yanglingquan), utilisé en analgésie et situé en regard de la tête de la fibula. Par rapport au groupe placebo, l'EA à 4 Hz activait de manière significative l'hypothalamus, l'aire primaire somatosensorielle ou somatosensitive (S1), le cortex moteur et désactivait le segment rostral du cortex cingulaire antérieur impliqué dans la « réponse émotive » à la douleur [35].

Chez huit volontaires sains chez qui on applique un stimulus douloureux au froid (2°C), l'EA engendre une activation de l'aire bilatérale somatosensorielle secondaire (S2), du cortex préfrontal médial, de l'aire de Brodman 32 (BA32) et une désactivation de l'aire S1 controlatérale, de la BA7 et BA24 (gyrus cingulaire antérieur) [36]. Cette étude tend à montrer que l'action analgésique de l'EA implique à la fois l'aspect sensoriel et émotionnel.

Ainsi, les peptides opioïdes endogènes (endorphines, enképhalines, dynorphines, endomorphines) et leurs récepteurs mu, kappa, lambda, le système

anti-opioïde (nociceptine, CCK), le glutamate et ses récepteurs ionotropiques AMPA, KA, NMDA et enfin le système inhibiteur descendant faisant intervenir sérotonine et catécholamines sont les différents mécanismes que l'EA active en fonction de la fréquence électrique dans les zones différentes du SNC [26].

## **CONCLUSION**

Les effets de l'acupuncture sur la DPO et les NVPO sont largement documentés dans la littérature. Les travaux de physiologie et d'imagerie donnent une idée de plus en plus précise de la nature de ses mécanismes neurophysiologiques. Ces avancées récentes lui permettent d'avoir une place dans la période postopératoire et de façon plus générale d'être enseignée. La connaissance de certains points simples et efficaces, en particulier sur les NVPO pourrait permettre une utilisation plus large dans la période postopératoire.

---

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- [1] Niboyet J. *Traité d'acupuncture*, Maisonneuve, Metz, 1970.
- [2] Bensky Dan et Barolet Randall, *Chinese Herbal Medicine, Formulas & Strategies*, Seattle, Eastland Press, 1990.
- [3] Tseng CC, Chang CL, Lee JC, Chen TY, Cheng JT. Attenuation of the catecholamine responses by electroacupuncture on Jen-Chung point during postoperative recovery period in humans. *Neurosci Lett* 1997;228:187-90.
- [4] Chang CL, Lee JC, Tseng CC, Chang YH, Cheng JT. Decrease of anesthetics activity by electroacupuncture on Jen-Chung point in rabbits. *Neurosci Lett* 1995;202:93-6.
- [5] Lee HJ, Lee B, Choi SH, Hahm DH, Kim MR, Roh PU, Pyun KH, Golden G, Yang CH, Shim I. Electroacupuncture reduces stress-induced expression of c-fos in the brain of the rat. *Am J Chin Med* 2004;32:795-806.
- [6] Lin JG, Lo MW, Wen YR, Hsieh CL, Tsai SK, Sun WZ. The effect of high and low frequency electroacupuncture in pain after lower abdominal surgery. *Pain* 2002;99:509-14.
- [7] Sun, Y., T. J. Gan, et al. (2008). «Acupuncture and related techniques for postoperative pain: a systematic review of randomized controlled trials.» *Br J Anaesth* 101(2):151-60.
- [8] Wang B, Tang J, White PF, Naruse R, Sloninsky A, Kariger R, Gold J, Wender RH. Effect of the intensity of transcutaneous acupoint electrical stimulation on the postoperative analgesic requirement. *Anesth Analg* 1997;85:406-13.
- [9] Chen L, Tang J, White PF, Sloninsky A, Wender RH, Naruse R, Kariger R. The effect of location of transcutaneous electrical nerve stimulation on postoperative opioid analgesic requirement: acupoint versus nonacupoint stimulation. *Anesth Analg* 1998;87:1129-34.
- [10] Kotani N, Hashimoto H, Sato Y, Sessler DI, Yoshioka H, Kitayama M, Yasuda T, Matsuki A. Preoperative intradermal acupuncture reduces postoperative pain, nausea and vomiting, analgesic requirement, and sympathoadrenal responses. *Anesthesiology* 2001;95:349-56.
- [11] Sim CK, Xu PC, Pua HL, Zhang G, Lee TL. Effects of electroacupuncture on intraoperative and postoperative analgesic requirement. *Acupunct Med* 2002;20:56-65.
- [12] Kim KS, Nam YM. The analgesic effects of capsicum plaster at the Zusanli point after abdominal hysterectomy. *Analg Analg* 2006;103:709-13
- [13] Gan TJ, Jiao KR, Zenn M, Georgiade G. A randomized controlled comparison of electro-acupoint stimulation or ondansetron versus placebo for the prevention of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 2004;99:1070-5.
- [14] Wang SM, Kain ZN. P6 acupoint injections are as effective as droperidol in controlling early postoperative nausea and vomiting in children. *Anesthesiology* 2002 Aug;97:359-66.
- [15] Agarwal A, Bose N, Gaur A, Singh U, Gupta MK, Singh D. Acupressure and ondansetron for postoperative nausea and vomiting after laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* 2002;49:554-60.

- [16] Rusy LM, Hoffman GM, Weisman SJ. Electroacupuncture prophylaxis of postoperative nausea and vomiting following pediatric tonsillectomy with or without adenoidectomy. *Anesthesiology* 2002;96:300-5.
- [17] Kim KS, Koo MS, Jeon JW, Park HS, Seung IS. Capsicum plaster at the Korean hand acupuncture point reduces postoperative nausea and vomiting after abdominal hysterectomy. *Anesth Analg* 2002;95:1103-7.
- [18] Misra MN, Pullani AJ, Mohamed ZU. Prevention of PONV by acustimulation with capsicum plaster is comparable to ondansetron after middle ear surgery. *Can J Anaesth* 2005;52:485-9.
- [19] Iwa M, Nakade Y, Pappas TN, Takahashi T. Electroacupuncture elicits dual effects: stimulation of delayed gastric emptying and inhibition of accelerated colonic transit induced by restraint stress in rats. *Dig Dis Sci* 2006;51:1493-500.
- [20] Gao J, Fu W, Jin Z, Yu X. A preliminary study on the cardioprotection of acupuncture pretreatment in rats with ischemia and reperfusion: involvement of cardiac beta-adrenoceptors. *J Physiol Sci* 2006;56:275-9.
- [21] Tsou MT, Huang CH, Chiu JH. Electroacupuncture on PC6 (Neiguan) attenuates ischemia/reperfusion injury in rat hearts. *Am J Chin Med* 2004;32:951-65.
- [22] Lujan HL, Kramer VA, Dicarolo SE. Electro-acupuncture Decreases the Susceptibility to Ventricular Tachycardia in Conscious Rats by Reducing Cardiac Metabolic Demand. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2007.
- [23] Wu LZ, Cui CL, Tian JB, Ji D, Han JS. Suppression of morphine withdrawal by electroacupuncture in rats: dynorphin and kappa-opioid receptor implicated. *Brain Res*. 1999 Dec 18;851(1-2):290-6.
- [24] Research Group of Acupuncture Anesthesia, P.M.C. The effect of acupuncture on the human skin pain threshold. *Chin Med J*. 1973;3:151-157.
- [25] Research Group of Acupuncture Anesthesia, P.M.C. The role of some neurotransmitters of brain in finger-acupuncture analgesia. *Scientia Sinica*. 1974;117:112-130.
- [26] JM Stephan. Mécanismes neurophysiologiques de l'électroacupuncture dans les algies. *Acupuncture & Moxibustion*. 2008 ; 7 (2) :127-137.
- [27] Pomeranz B, Chiu D. Naloxone blockade of acupuncture analgesia : endorphin implicated. *Life Sci*. 1976;19(11):1757-62.
- [28] Sjolund B, Terenius L, Eriksson M. Increased cerebrospinal fluid levels of endorphins after electro-acupuncture. *Acta Physiol Scand*. 1977;100(3):382-4.
- [29] Mayer DJ, Price DD, Rafii A. Antagonism of acupuncture analgesia in man by the narcotic antagonist naloxone. *Brain Res*. 1977;121(2):368-72).
- [30] (Clement-Jones V, McLoughlin L, Tomlin S, Besser GM, Rees LH, Wen HL. Increased beta-endorphin but not met-enkephalin levels in human cerebrospinal fluid after acupuncture for recurrent pain. *Lancet*. 1980;2(8201):946-9).
- [31] Chen XH, Han JS. Analgesia induced by electroacupuncture of different frequencies is mediated by different types of opioid receptors: another cross-tolerance study. *Behav Brain Res*. 1992;47(2):143-9.
- [32] Chen XH, Han JS. All three types of opioid receptors in the spinal cord are important for 2/15 Hz electroacupuncture analgesia. *Eur J Pharmacol*. 1992;211(2):203-10).
- [33] Han JS. Acupuncture and endorphins. *Neurosci Lett*. 2004;361(1-3):258-61).
- [34] Volf N, Ferdman L. Les effets convulsifs et anti-convulsifs de l'acupuncture. Synthèse des rapports du 2ème Congrès Mondial d'Acupuncture et de Moxibustion. Paris. 1990:228.
- [35] Wu MT, Sheen JM, Chuang KH, Yang P, Chin SL, Tsai CY, Chen CJ, Liao JR, Lai PH, Chu KA, Pan HB, Yang CF. Neuronal specificity of acupuncture response : a fMRI study with electroacupuncture. *Neuroimage*. 2002;16(4):1028-37).
- [36] Zhang WT, Jin Z, Huang J, Zhang L, Zeng YW, Luo F, Chen AC, Han JS. Modulation of cold pain in human brain by electric acupoint stimulation : evidence from fMRI. *Neuroreport*. 2003;14(12):1591-6.