

Jean-Marc Stéphan

Electroacupuncture chez la femme enceinte – abord pratique et théorique dans les algies

Résumé : *Introduction.* L'objectif de ce travail est d'évaluer la possibilité d'utiliser l'électroacupuncture (EA) à visée antalgique ou analgésique chez la femme enceinte. *Méthodes.* A partir de trois cas cliniques (douleurs lombo-pelviennes, céphalées et syndrome du canal carpien), la discussion portera sur l'intérêt d'utiliser l'EA en obstétrique en complément de l'acupuncture manuelle. Après un rappel des contre-indications, des effets indésirables et des points interdits, est réalisé un état des lieux des essais comparatifs randomisés (ECR) et méta-analyses concernant l'analgésie par stimulation électrique des points d'acupuncture au cours du travail de l'accouchement. L'acupuncture expérimentale est abordée également, permettant de mieux appréhender les mécanismes neurophysiologiques. *Résultats.* L'utilisation de l'EA ou de la TEAS potentialise les effets de l'acupuncture manuelle seule. Il s'agira de privilégier dans les algies nociceptives l'EA alternant basse (2 Hz) et haute fréquence (100 Hz) alors que dans les douleurs neuropathiques, l'EA basse fréquence de 2 à 16 Hz est plus efficace que les hautes fréquences. *Conclusion.* Selon les preuves issues des ECR, on peut considérer que l'EA ou la neurostimulation électrique transcutanée appliquée aux points d'acupuncture (TEAS) doit être utilisée avec ou sans acupuncture manuelle. **Mots clés :** Electroacupuncture - Algies - Analgésie - Travail - Obstétrique - Effets secondaires - Points interdits - Neurostimulation électrique transcutanée appliquée aux points d'acupuncture - TEAS - Mécanismes neurophysiologiques.

Summary: *Introduction.* The objective of this study was to evaluate the possibility of using electroacupuncture (EA) for pain or analgesic referred in pregnant women. *Methods.* From three clinical cases (lumbar-pelvic pain, headache and carpal tunnel syndrome), the discussion will focus on the benefits of using EA in obstetrics in addition to manual acupuncture. After recalling the contraindications, adverse events and forbidden points, an overview of randomized controlled trials (RCTs) and meta-analyses of analgesia by electrical stimulation of acupuncture points in the labor of the delivery is made. The experimental acupuncture is also addressed, to better understand the neurophysiological mechanisms. *Results.* The use of electroacupuncture or TEAS potentiates the effects of the single manual acupuncture. It will be preferred in the nociceptive pains alternating bass EA (2 Hz) and high frequency (100 Hz) while in neuropathic pain, the low-frequency EA 2 to 16 Hz is more effective than the higher frequencies. *Conclusion.* According to evidence from RCTs, we can consider that the EA or transcutaneous electrical nerve stimulation applied to acupuncture points (TEAS) must be used with or without manual acupuncture. **Keywords:** Electroacupuncture - Algies - Analgesia - Labor - Obstetrics - adverse events - forbidden points - TEAS - neurophysiological mechanisms - transcutaneous electrical acupoint stimulation.

Introduction

L'électroacupuncture (EA) permet, au travers des aiguilles, de délivrer aux points d'acupuncture de faibles courants électriques caractérisés par la durée de l'impulsion (de 50µs à 500µs – 0,05ms à 0,50ms), l'intensité (de 0,1 à 20 mA) et la fréquence (de 1 à 120 Hz), le tout variable selon les appareils. A différencier de la neurostimulation électrique transcutanée (TENS) ou de la neurostimulation électrique transcutanée appliquée aux points d'acupuncture (TEAS = transcutaneous electrical acupoint stimulation). L'EA est percutanée alors que le TENS ou le TEAS est réalisée par l'intermédiaire d'électrodes adhésives appliquées sur la peau, donc transcutanée. Le tableau I objective les

différences possibles. On différenciera également l'acupuncture manuelle des techniques électriques. En effet, la stimulation sur les afférences des fibres Aδ (delta) et C engendrée par la rotation de l'aiguille à une fréquence de deux tours par seconde pendant 30s, ne pourra être assimilée qu'à l'EA basse fréquence à 2Hz, et comme elle, implique l'activation de certains récepteurs opioïdes [1,2].

A partir de cas cliniques, la discussion va permettre d'évaluer l'intérêt de l'électroacupuncture dans les pathologies les plus couramment observées lors de la grossesse, les contre-indications, les modalités des protocoles confrontés aux données issues des essais comparatifs randomisés (ECR).

Tableau I. Différences dans l'action antalgique entre TENS ou TEAC et EA inspiré de l'article [3].

EA	TENS ou TEAS
Courant stimulant en profondeur par l'intermédiaire des aiguilles	Courant nécessitant le passage de la barrière cutanée présentant une impédance estimée à 2000 ohms [4,5]
Selon les fréquences, l'EA favorise davantage les fibres nerveuses myélinisées A β , A γ ou A δ et de façon moindre les afférences nociceptives non myélinisées de type C	Stimulation des mêmes fibres nerveuses mais nécessité de franchir l'interface électrode - gel - peau qui se comporte comme un condensateur ou comme une résistance : cela peut provoquer des variations de courant pendant et après l'impulsion. De ce fait, cela peut être source de douleurs et d'inconfort d'autant plus grande que l'impédance cutanée diminue lors de la production de sueurs ou de la pression appliquée sur la peau.
Récepteurs opioïdes impliqués En fonction de la fréquence : à 2 Hz activation des récepteurs μ et δ via les β endorphines, les enképhalines et les endomorphines ; à 100 Hz : les récepteurs κ via la dynorphine	Mêmes récepteurs opioïdes impliqués en fonction de la fréquence [6,7]
Effet sur processus nerveux plus facile et durable : analgésie opiacée réparation tissulaire	Les variations de l'impédance cutanée rendent le TENS moins prévisible que l'EA. Nécessite d'une intensité plus forte pour stimuler en profondeur les fibres motrices ou sensibles Risque d'activation des fibres C nociceptives en raison de la sensibilité à l'hydratation cutanée, la pression et la fréquence du courant
Action antalgique et sur la circulation Tolérance dès 30 mn Non utilisable à domicile	Action antalgique et sur la circulation Mais la largeur de l'électrode de surface du TENS permet de recruter un volume d'afférences plus grandes : Tolérance retardée Action plus forte sur la circulation Usage possible à domicile

Cas cliniques

Douleurs lombo-pelviennes

À 35SA, Madame N. N se présente avec des douleurs lombaires basses avec irradiation bilatérale de type L5, chroniques depuis 15 jours. Elle quantifie sa douleur sur une échelle visuelle analogique (EVA) à 7,1. Son incapacité fonctionnelle évaluée avec l'Oswestry Disability Index (ODI) est à 50% sur une échelle de 0 à 100% (0% = absence d'incapacité à une incapacité totale = 100%). La langue pâle, pouls fins et faibles. Elle est fatiguée. Le diagnostic de Vide de *qi* des Reins selon la différenciation des syndromes (*bianzheng*), permet de puncturer est le 3R (*taixi*), 23V (*shenshu*), mais aussi 62V (*shenmai*), 41VB (*zulinqi*), les points *huatojiaji* par EA à une fréquence de 2Hz alternée à celle de 100 Hz (durée de l'impulsion 300 μ s ; 2/100Hz), et enfin les points douloureux locaux (points *ashi*). Au terme de trois séances (une par semaine), l'EVA passe à 2,5 et l'ODI 20%.

Canal carpien

À 24SA, Mme R. S présente un syndrome du canal carpien bilatéral depuis 3 semaines. Elle évalue ses douleurs et paresthésies nocturnes et les engourdissements diurnes à 6 à l'EVA. La langue est pâle sans enduit, mince. Le pouls est fin (*xi*). On peut considérer qu'il y a un Vide de *qi* et Stase de Sang résultant au *shou-jueyin*, Méridien du Maître du Cœur. L'EA est appliquée sur 7MC (*daling*) et 6MC (*neiguan*) à une fréquence de 15Hz (500 μ s). Les autres points poncturés sont les 4MC (*ximen*), 11GI (*quchi*), 5TR (*waiguan*). Une amélioration est obtenue en quatre séances à une semaine d'intervalle entre elles.

Céphalées

Depuis le début de sa grossesse, cette femme à 21SA se plaint de céphalées frontales en barre, chroniques, survenant une fois par semaine associées à des cervicalgies ou des céphalées pouvant toucher toute la tête. Elle évalue une douleur fluctuante entre 3 et 6 à l'EVA. Elle

se plaint d'asthénie, de stress, de myalgies diffuses et de vertiges. La langue est pâle. Les pouls sont fins (*xi*) et faibles (*ruo*). On peut la catégoriser selon les *bianzheng* dans le Vide de *qi* et de Sang (avec Vent interne). Selon la physiopathologie chinoise, le *yang* du Foie, le Feu du Foie et le Vide de Sang du Foie peuvent être les causes de Vent interne. Dans notre cas, on peut considérer que le Vide de Sang devient Vent. De ce fait, le traitement appliqué va consister à chasser ce Vent par le 20VB (*fengchi*) par EA à une fréquence de 100Hz (300µs). Le 20DM (*baihui*), le *yintang*, le 3F (*taichong*) et le 6MC (*neiguan*) sont stimulés également avec recherche du *deqi*. L'amélioration se fait sentir à la 2^e séance avec un EVA estimé à 2 et à la 3^e séance, il n'est plus que de 1.

Contre-indications

L'EA est comme le TENS contre-indiquée de manière absolue ou relative selon les circonstances chez la femme enceinte sur des régions cutanées lésées ou insensibilisées ; sur la région cervicale antérieure au niveau des sinus carotidiens, au niveau de l'abdomen ; en cas d'utilisation avec tout dispositif médical implantable actif de type stimulateur cardiaque (pacemaker) et en cas d'utilisation concomitante avec un autre appareil réalisant électrocardiogramme, électroencéphalogramme, etc. [6], du fait de possibles interférences. A noter que s'agissant du pacemaker, il s'avère que l'EA puisse être malgré tout utilisée en prenant certaines précautions [8].

Les effets secondaires et sécurité de l'électroacupuncture chez la femme enceinte

Acupuncture

Deux revues systématiques récentes de 2014 et 2015 montrent qu'il n'y a aucune preuve objective de préjudice de l'acupuncture chez la femme enceinte. Aucune fausse couche, aucun accouchement prématuré ou autres complications obstétricales ont été attribués à l'acupuncture [9,10]. La plupart des effets secondaires sont mineurs et correspondent à ceux que l'on retrouve dans la population tout venant, à savoir étourdissements, perte de conscience, baisse de pression, ecchymoses ou douleurs au site d'insertion de l'aiguille [11].

En effet, les effets secondaires chez la femme enceinte sont mieux connus, de même que la notion des points dits interdits [12,13]. D'ailleurs, il serait plus judicieux de parler des points à utiliser avec précaution et à puncturer en fonction de la grossesse. De ce fait, Carr a répertorié quinze essais cliniques utilisant ces fameux points interdits dans leur protocole (n=823 femmes bénéficiant de 4549 à 7234 traitements d'acupuncture sur un ou plusieurs points interdits) et a objectivé que le taux de naissances prématurées et de mort-nés était équivalent à celui des groupes témoins non traités et conforme au taux habituel de ces complications dans la population générale [14]. De même, une grande étude observationnelle allemande (n=5885 femmes avec acupuncture sur les points interdits à tous les stades de la grossesse) a observé que les taux de fausse couche, de rupture prématurée des membranes, le travail prématuré ou menace de travail prématuré sont comparables à ceux des femmes enceintes non traitées et/ou compatibles avec l'incidence prévue [15].

Electroacupuncture

Un autre point important à connaître est la sécurité et les effets secondaires de l'utilisation de l'électroacupuncture indépendamment de l'acupuncture manuelle. Ceux-ci ont été étudiés dans plusieurs études essayant de démontrer le rôle abortif de l'EA en stimulant les points considérés comme interdits. Ainsi en 1977, Tsuei et coll. [16] ont utilisé l'EA au 4GI (*hegu*) et 6Rte (*sanyinjiao*) afin d'induire une fausse couche ou le travail dans une tentative de mettre fin à sept grossesses saines, mais indésirables, à mi-terme. Aucune réussite, en dépit du ramollissement et de l'effacement col utérin et des fortes contractions utérines alors que pour trente-quatre femmes à terme, le déclenchement par EA fut une réussite (78% des femmes).

Une autre étude chinoise fut réalisée sur 276 parturientes entre 37 SA et 42 SA au premier stade du travail réparties en un groupe EA (n=138) et un groupe ocytocine (n=138). Le groupe EA bénéficiait d'EA au point 4GI après recherche du *deqi* puis stimulation électrique à une fréquence alternée 2 et 100 Hz pendant 30 mn associée à une perfusion d'ocytocine. Le groupe ocy-

tocine n'avait pour seul traitement que la perfusion d'ocytocine. La fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire, la pression artérielle des femmes, la fréquence cardiaque fœtale ainsi que le score d'Apgar à la naissance ont été enregistrés. Pas d'effets secondaires ni d'incidents n'ont été rapportés dans les deux groupes. Les auteurs ont juste remarqué que l'EA au 4GI associé à la perfusion d'ocytocine permettait d'intensifier les contractions utérines et de raccourcir le travail [17].

Un autre ECR multicentrique (n=350 femmes en phase de travail, 38 à 41SA) ont été répartis au hasard dans le groupe EA (point dit interdit 6Rte) stimulé à une fréquence 4/20 Hz ; 30 mn), le groupe EA témoin et le groupe contrôle sans thérapeutique. De même, cette étude a montré aucun événement indésirable observable au cours du processus du travail dans les trois groupes (pas de différence sur la durée des contractions, les hémorragies, la délivrance, la sécrétion lactée, etc.) [18].

Plus récemment, un autre ECR en simple aveugle (n=111) s'est intéressé aux effets de l'EA toujours sur 6Rte (2/100hz) durant le travail dans trois groupes EA (38 cas), un groupe acupuncture placebo (37 cas) et un groupe témoin (36 cas). La pression artérielle et le rythme cardiaque des femmes ainsi que le rythme cardiaque du fœtus ont été mesurés à 20 min de l'EA et 30 min après le retrait des aiguilles. On observait une phase active de la 1^{re} étape du travail statistiquement plus courte que celle des autres groupes (p <0,05). Par ailleurs, il n'y avait pas de différences statistiquement significatives entre les trois groupes en ce qui concerne le rythme cardiaque du fœtus, les saignements 24 h après le travail et le score Apgar des nouveau-nés à 1mn. Pas d'effets secondaires, ni d'incidents dans les trois groupes [19].

Pour terminer, il est à noter que des études expérimentales réalisées chez des rates gravides ont démontré que l'EA n'entraînait ni avortements, ni augmentation de morts in utéro, ni malformation durant la grossesse [20]. Guerreiro da Silva et coll. ont d'ailleurs retrouvé des résultats similaires toujours chez des rates gravides. L'utilisation conjointe d'EA (5Hz ; 25mn) sur les points interdits 6Rte et 4GI mais aussi 27V (*xiaochangshu*) et

28 V (*panguangshu*) pendant toute la gestation n'avait pas d'influence sur le taux de décès embryonnaire lors de l'implantation ou sur la provocation de fausse couche, de perte fœtale ou de résorption [21,22].

En conclusion, on constate que tous ces résultats sont rassurants et que l'EA peut être utilisée sans arrière-pensée.

Implications à visée antalgique et analgésique

La douleur du travail lors de l'accouchement

L'un des premiers ECR concernant l'analgésie obstétricale par EA durant le travail est celui de Martoudis et Christofides qui utilisaient l'EA (3-4 Hz) et objectivaient une diminution des algies par stimulation du point 4GI (*hegu*) pendant une durée de 20 à 40 mn. La durée moyenne de l'analgésie était de 6 heures. Les auteurs montrèrent dans cet essai ouvert (n=186) sans groupe placebo, sans groupe contrôle et sans randomisation que 87,75% des femmes étaient soulagées [23]. En 2007, Chao et coll. dans un ECR en double aveugle objectivait une amélioration de la douleur durant le premier stade du travail. Ils utilisaient dans le groupe (n=52) traité par TEAS (2/100Hz en alternance ; intensité 10-18 mA ; durée d'impulsion : 250µs, 30mn) les points 4GI (*hegu*) et 6Rte (*sanyinjiao*) bilatéralement. Le second groupe (n=53) avait un placebo de TENS (stimulation électrique à moins de 5mA et sans alternance de fréquence). Le groupe TEAS a eu une réduction statistiquement significative du score de 3 sur l'EVA versus le groupe placebo (p<0,001) [24]. Un autre ECR (n=49) de 2007, mais utilisant cette fois l'EA au lieu du TEAS, et sur les mêmes points (2/100 Hz ; 14 à 30 mA pendant 20 mn) objectivait une intensité de douleur inférieure et un meilleur degré de relaxation que dans le groupe témoin (p=0,018 ; p=0,031). Par ailleurs, en second critère de jugement étaient objectivés des augmentations significatives des concentrations plasmatiques de β-endorphine et de 5-HT (sérotonine) mesurées avant et après le début du traitement dans le groupe EA versus groupe témoin [25].

Borup et coll. comparèrent l'effet de l'acupuncture versus TENS (100 Hz ; 60 μ s ; 20 à 45mn) et analgésiques traditionnels (papules d'eau stériles, pethidine, protoxyde d'azote, périurale) dans un ECR non en aveugle (n=607), utilisant trente-quatre points (4GI, 6Rte, 6MC, 7C (*shenmen*), 34VB (*yanglingquan*), 9Rte (*yinlingquan*), etc. Le traitement était individualisé selon la localisation de la douleur. Si les résultats objectivent que l'utilisation des méthodes invasives ou pharmacologiques était significativement plus basse dans le groupe acupuncture versus groupe analgésique traditionnel ($p < 0,001$) et versus TENS ($p=0,031$), par contre l'intensité de douleur était comparable dans les trois groupes [26].

La méta-analyse de Cho et coll. basés sur deux thèses chinoises [27,28] objective que l'EA (2/100 Hz) sur le 6Rte est davantage analgésique à 15 et 30mn ($p=0,04$ et $p=0,003$) versus placebo. Malheureusement, l'effet de l'EA n'est pas maintenu au-delà de 30mn (figure 1) [29].

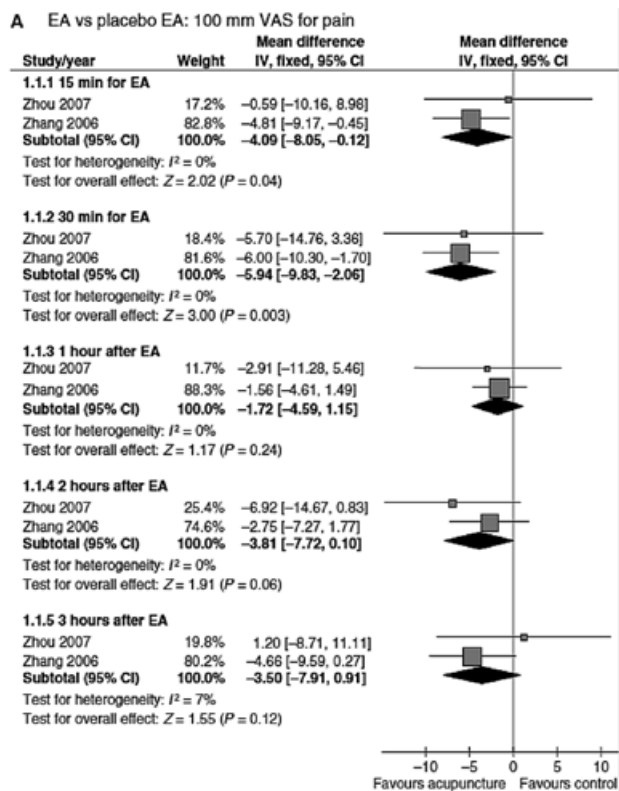


Figure 1. EA vs EA placebo à 15mn, 30mn pendant l'EA ; à 1, 2 et 3h après l'EA.

En 2011, Ma et coll. dans un ECR multicentrique (n=350) objective que l'EA (4 Hz en alternance à 20 Hz) permet d'engendrer une analgésie dès 30 mn et jusqu'à 4 heures après le retrait des aiguilles. Par convenance et laisser les mains libres à la patiente en EA, seul le point 6Rte a été stimulé (figure 2) [30,31].

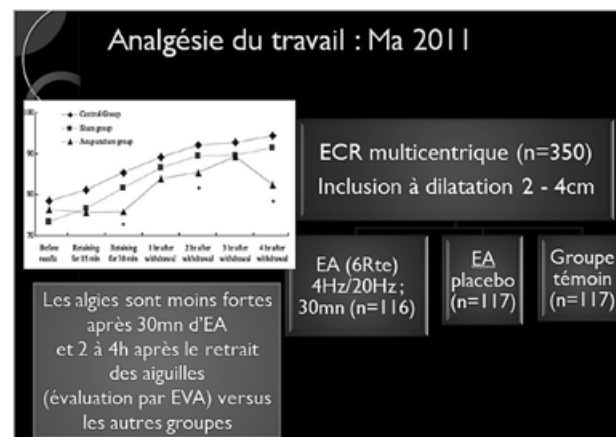


Figure 2. Versus groupe EA placebo et groupe témoin, l'analgésie est statistiquement significative ($p < 0,05$) à 30mn, 2 et 4h pendant le travail dans le groupe EA 4/20 Hz sur 6Rte (*sanyinjiao*).

Pendant MacKenzie et coll. dans un ECR en double aveugle (n=105) montraient qu'il n'y avait aucun avantage analgésique dans la douleur du travail chez les nullipares observé entre quatre groupes : EA (n=26 ; 4GI et 6Rte, 60V *kunlun* et 67V *zhibin* ; 2Hz, 500 μ s ; 30mn) ; acupuncture manuelle (n=26) ; acupuncture placebo (n=27) et groupe témoin (n=27) [32].

Le TEAS (5/10 Hz ; 250 μ s) au 4GI et au 6Rte a de nouveau été évalué en 2014 dans la gestion de la douleur du travail. Il n'y avait pas de différence significative entre les trois bras de cet ECR (groupe 4GI (n=40) ; groupe 6Rte (n=40) et groupe témoin). Néanmoins, antalgie et raccourcissement de la durée du travail étaient davantage observés dans le groupe 4GI [33].

Vixner et coll. dans un ECR longitudinal (n=303 nullipares) ont randomisé trois groupes : acupuncture manuelle (AM), électroacupuncture (80Hz) ou soins standard sans acupuncture (SA). Les séances duraient 40 mn. Les points les plus utilisés : 4GI, EX-B-2 (*hua-tuojiaji*), 3F, 6Rte, 7P, 6MC, 11R, 20VG, etc. Il n'y avait également aucune différence significative entre les trois groupes concernant l'analgésie. Par contre, les

auteurs remarquaient que les femmes dans le groupe EA avaient peu utilisé l'analgésie péridurale (46%) par rapport aux femmes du groupe MA (61%) et celles du groupe SA (70%) (EA vs SA : odds ratio OR=0,35 ; (IC 95% = 0,19 -0,67), ce qui laissait supposer que l'effet de l'EA avait été sous-estimé [34].

En Chine, en 2014, l'équipe de Dong et coll. ont à nouveau évalué la gestion de la douleur du travail dans un ECR comprenant trois groupes de femmes nullipares : un groupe *huatuoji* (EX-B-2, les points situés latéralement de part et d'autre de la 10^e vertèbre thoracique à la 3^e vertèbre lombaire ; n=63), un groupe 6Rte (n= 61) et un groupe témoin (n=64). La stimulation électrique a été délivrée à partir d'un appareil (Hans-100B®) à la fréquence 2 Hz alternée à 100Hz (durée de l'impulsion=500µs ; 15mA, voire plus en fonction de la demande). Après 30 min d'intervention, on notait un effet antalgique dans les deux groupes TEAS par rapport au groupe témoin (p<0,01) sans différence significative entre les deux groupes TEAS (p>0,05). Après une intervention de 60 et 120 minutes, l'analgésie de la TEAS aux points EX-B-2 était de manière statistiquement significative plus forte que dans le groupe 6Rte (p<0,05). Par ailleurs, la phase active du travail était aussi diminuée versus groupe témoin (p <0,05) [35].

Une confirmation de ces données était donnée en 2015 par l'ECR de Liu et coll. avec une TEAS sur *huatuoji* (T10 à L3) et *ciliao* (32V) à une fréquence de 100/2Hz et une intensité de 15-30 mA produit par un stimulateur « Acupoint Nerve Stimulator Han »® [36].

Acupuncture expérimentale

Expérimentalement, L'EA module le message nociceptif par de multiples mécanismes centraux et périphériques tout le long de sa transmission. Vont intervenir les différents opioïdes et leurs récepteurs μ , κ , δ , les récepteurs adrénergiques, cholinergiques, sérotoninergiques, GABAergiques, au glutamate (NMDA), etc. La modulation de la douleur pourra se faire par le système inhibiteur descendant sérotoninergique et catécholaminergique, le système hypothalamo-hypophysaire, etc. [37-39].

Plus spécifiquement dans le travail au cours de l'accouchement, des études ont montré que l'EA inhibe le cortisol sanguin et l'hormone corticotrope (ACTH) [40] et augmente la libération de β -endorphine et 5-HT (sérotonine) [25]. Néanmoins, les mécanismes d'action précis de l'EA dans l'analgésie durant le travail lors de l'accouchement ne sont pas clairs. De ce fait, une étude en 2016 sur un modèle expérimental de douleur du travail chez des rats enceintes (n=120) a exploré les mécanismes sous-jacents de l'action de l'EA (2/100Hz ; 0,1-0,3 mA). Quatre groupes (6Rte, 4GI, 6Rte+4GI, 10Rte (*xuehai*)) ont été randomisés. Les auteurs ont démontré que l'EA dans tous les groupes a considérablement soulagé la douleur du travail. La concentration de dynorphine sérique a augmenté. L'EA permet la régulation du système dynorphine - récepteur κ (kappa/OP2/KOR) au niveau de la moelle épinière lombaire, mais pas dans le cortex cérébral. Le maximum d'effet se voit dans le groupe EA 6Rte, puis dans l'ordre 4GI, association 4GI+6Rte et enfin 10 Rte [41].

En pratique

Il ressort de toutes ces ECR et études expérimentales que le choix des paramètres électriques est important dans l'efficacité de l'EA. La plupart des études citées objectivent par exemple que l'analgésie du travail n'est pas observée si la fréquence de stimulation est haute [26,34] ou basse non alternée [32], alors qu'elle est observée dans les études avec fréquence de stimulation alternant hautes et basses fréquences.

En effet, de nombreux paramètres électriques interviennent : la fréquence, la durée d'impulsion, l'intensité de la stimulation. Il faudra aussi tenir compte du temps d'intervention et du choix des points. On sait que dans les algies de type nociceptif comme les douleurs lombopelviennes, l'effet optimum de l'EA sera obtenu globalement en stimulant par alternance en basse (2 Hz) et haute fréquence (100 Hz) ou éventuellement à la fréquence de 15 Hz, de façon à ce que les quatre sortes de peptides opioïdes endogènes (endorphines, enképhalines, endomorphines, dynorphines) soient libérées simultanément [42,43]. L'EA à 2 Hz active les récepteurs μ et δ ; celle à 100 Hz, les récepteurs κ et la dynorphine. Il s'avère aussi

que le mode d'alternance toutes les 3 s des fréquences 2/100 Hz est 40% plus antalgique que le mode 2+100 Hz car ce dernier ne libère que de la dynorphine. Dans les céphalées, on privilégiera pour les céphalées en phase de crise l'EA haute fréquence (100 Hz), et, l'EA basse fréquence (2-10 Hz) pour le traitement antalgique à long terme. La douleur du canal carpien est une douleur de type neuropathique qui sera davantage sensible, selon les études expérimentales, à l'EA basse fréquence de 2 à 16Hz impliquant la médiation des récepteurs sérotoninergiques (5-HT), des récepteurs GABAergiques, des récepteurs du glutamate (NMDA), des récepteurs opioïdes μ et δ , des récepteurs α 2-adrénérique, des récepteurs cholinergiques, etc. [44]. Ainsi les effets antalgiques de l'EA (2 Hz ; 500 μ s) sur une douleur neuropathique de type allodynie créée sur un modèle animal par section des racines nerveuses S1 et S2 sont en relation principalement avec les récepteurs cholinergiques muscariniques [45].

La durée de l'impulsion en pratique est en général fixée par le constructeur à 500 μ s (ex. Agistim duo Sédatelec®) valeur optimum pour les différentes fréquences, mais il est possible de les moduler de 50 à 300 μ s sur le stimulateur schwa-medico®. Savoir aussi qu'à une intensité de 1 mA, une EA de 10 Hz (2000 μ s) produit un effet antalgique à court terme similaire à celle produite à une intensité de 3 mA et une fréquence de 100 Hz avec une impulsion de 100 μ s. Il apparaît ainsi que l'accroissement de la durée de l'impulsion a le même effet que l'accroissement de la fréquence électrique ou que l'augmentation moyenne de la durée de stimulation [46].

L'intensité de la stimulation est à tenir compte aussi : plus l'intensité sera forte et meilleure sera l'antalgie. Demander donc au patient d'endurer la limite du supportable.

Il s'agira aussi d'être vigilant à la durée de l'intervention : un traitement de 20 mn est plus adapté dans l'analgésie qu'un traitement court (10 mn) voire long (30 mn) qui entraînera une certaine tolérance, résultat d'une désensibilisation des récepteurs opioïdes mais aussi d'une libération des anti-opioïdes (octapeptide cholecystokinine CCK-8, orphanine FQ, etc.). Pour éviter cette tolérance et maintenir l'effet antalgique

comme dans l'analgésie du travail, il est nécessaire d'utiliser l'alternance de fréquence 2/100 Hz.

Et enfin bien choisir le point d'acupuncture à stimuler en fonction de sa spécificité.

Conclusion

L'EA ou la neurostimulation électrique transcutanée appliquée aux points d'acupuncture (TEAS) partage avec l'acupuncture manuelle les mêmes effets secondaires et les mêmes considérations sur les points interdits. Dans l'analgésie du travail, la stimulation électrique des points cutanés à la fréquence alternée 2/100 Hz semble être à ce jour le traitement le plus antalgique, à condition de l'utiliser dans les conditions temporelles optimum. Dans les autres pathologies douloureuses de la femme enceinte, il sera nécessaire de faire le bon choix des fréquences d'intervention de la stimulation électrique. En dehors de son action antalgique, l'EA a-t-elle sa place dans les autres pathologies de la femme enceinte ? Ce sera le thème d'un prochain article.



Dr Jean-Marc Stéphan
 Coordinateur du DIU d'acupuncture
 obstétricale à la faculté de médecine Lille 2
 Chargé d'enseignement à la faculté de
 médecine de Rouen
 Médecin acupuncteur attaché au CHG de
 Denain 59220
 ✉ jeanmarc.stephan@univ-lille2.fr

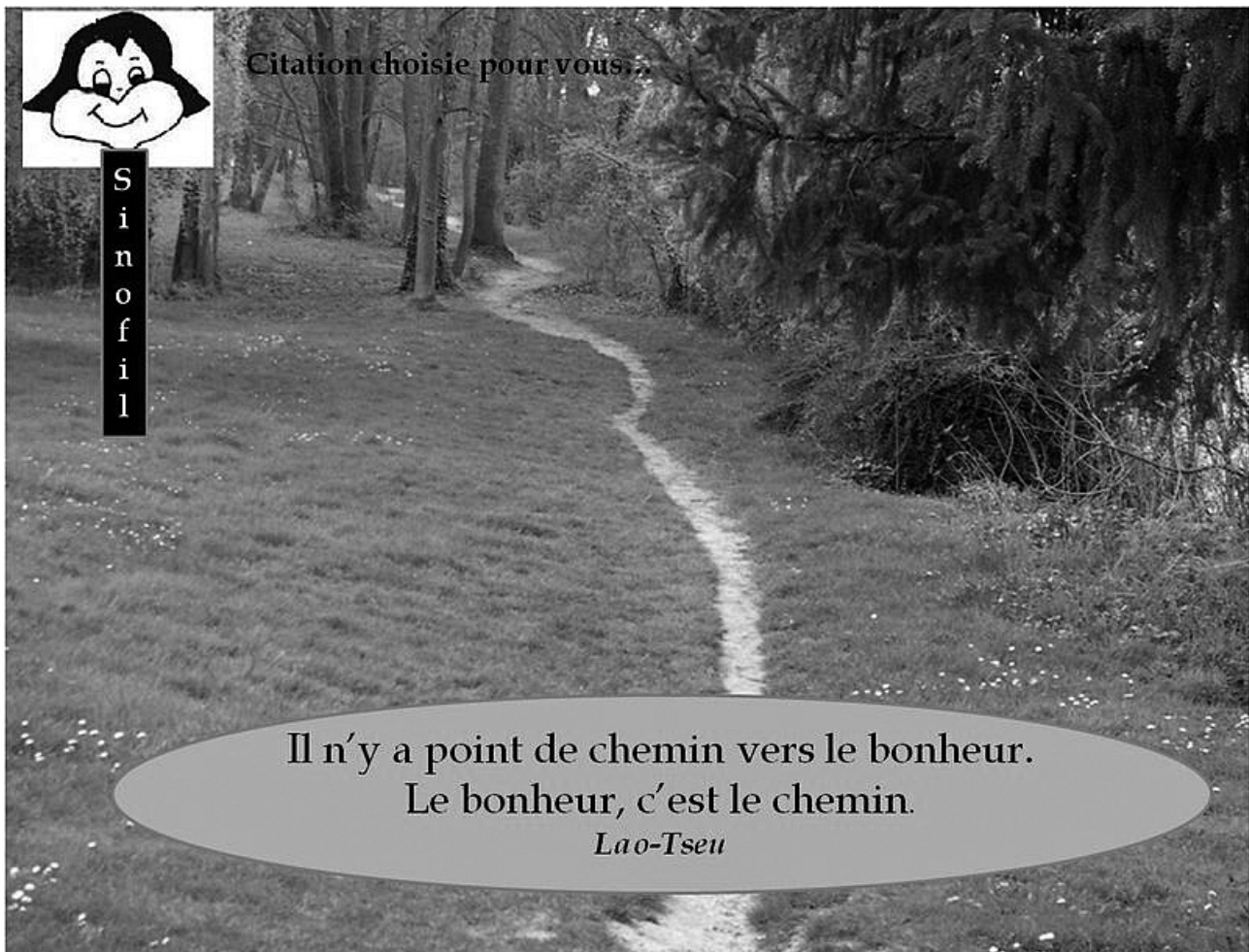
Conflit d'intérêts : aucun

Références

1. Cidral-Filho FJ, da Silva MD, Moré AO, Córdova MM, Werner MF, Santos AR. Manual acupuncture inhibits mechanical hypersensitivity induced by spinal nerve ligation in rats. *Neuroscience*. 2011;193:370-6.
2. Zhou W, Fu LW, Tjen ALSC, Li P, Longhurst JC. Afferent mechanisms underlying stimulation modality-related modulation of acupuncture-related cardiovascular responses. *J Appl Physiol*. 2005;98(3):872-80
3. Cuignet O. Electro-acupuncture et accouchement. *Proceedings of Congrès de l'ABMA - 19 octobre 2013; Namur, Belgique; 2013.*
4. Faes TJ, van der Meij HA, de Munck JC, Heethaar RM. The electric resistivity of human tissues (100 Hz-10 MHz): a meta-analysis of review studies. *Physiol Meas*. 1999 Nov;20(4):R1-10.
5. Bernard L. Caractérisation électrique des tissus biologiques et calcul des phénomènes induits dans le corps humain

- par des champs électromagnétiques de fréquence inférieure au GHz. Modélisation et simulation. École Centrale de Lyon; universidade federal de Minas Gerais, 2007.
6. HAS. Evaluation des appareils de neurostimulation électrique transcutanée (TENS) 2009. [cité le 08/05/2016]. Available from URL : http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-10/evaluation_tens.pdf.
 7. Choi JC, Kim J, Kang E, Lee JM, Cha J, Kim YJ, Lee HG, Choi JH, Yi DJ. Brain mechanisms of pain relief by transcutaneous electrical nerve stimulation: A functional magnetic resonance imaging study. *Eur J Pain*. 2016;20(1):92-105.
 8. Vasilakos DG, Fyntanidou BP. Electroacupuncture on a patient with pacemaker: a case report. *Acupunct Med*. 2011;29(2):152-3.
 9. Park J, Sohn Y, White AR, Lee H. The safety of acupuncture during pregnancy: a systematic review. *Acupunct Med*. 2014;32(3):257-66.
 10. Clarkson CE, O'mahony D, Jones DE. Adverse event reporting in studies of penetrating acupuncture during pregnancy: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2015;94(5):453-64.
 11. Brignol TN, Stéphan JM. Y-a-t-il des effets secondaires à l'acupuncture ? *Acupuncture & Moxibustion*. 2013;12(1):50-55.
 12. Stéphan JM. Pathologies du premier trimestre de grossesse accessibles à l'acupuncture. *Acupuncture & Moxibustion*. 2008;7(3):256-262.
 13. Pelletier Lambert A. Du respect au bon usage des points interdits pendant la grossesse. *Acupuncture & Moxibustion*. 2013;12(1):61-63.
 14. Carr DJ. The safety of obstetric acupuncture: forbidden points revisited. *Acupunct Med*. 2015 Oct;33(5):413-9.
 15. Romer A, Zieger W, Melchert F [Prohibition of acupuncture points during pregnancy—an outdated tradition or objective evidence?]. *Deutsche Zeitschrift Für Akupunktur* 2013;56:10–13.
 16. Tsuei JJ, Lai Y, Sharma SD. The influence of acupuncture stimulation during pregnancy: the induction and inhibition of labor. *Obstet Gynecol*. 1977;50(4):479-8.
 17. Liu J, Han Y, Zhang N, Wang B, Zhou Y, Yang D, et al. The safety of electroacupuncture at Hegu (LI 4) plus oxytocin for hastening uterine contraction of puerperants—a randomized controlled clinical observation. *J Tradit Chin Med*. 2008;28(3):163-7.
 18. Ma W, Bai W, Lin C, Zhou P, Xia L, Zhao C, Hao Y, Ma H, Liu X, Wang J, Yuan H, Xie Y, Lu A. Effects of Sanyinjiao (SP6) with electroacupuncture on labour pain in women during labour. *Complement Ther Med*. 2011 Jan;19 Suppl 1:S13-8.
 19. Liu YL, Jin ZG. [Clinical observation of the impacts and safety of electroacupuncture at Sanyinjiao (SP 6) on labor]. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2012;32(5):409-12.
 20. Wang Y, Hassouna MM. Electrical stimulation has no adverse effect on pregnant rats and fetuses. *J Urol*. 1999;162(5):1785-7.
 21. Guerreiro da Silva AV, Nakamura MU, Cordeiro JA, Guerreiro da Silva JB, Mendes GE, Burdmann EA. The effects of so-called 'forbidden acupuncture points' on pregnancy outcome in wistar rats. *Forsch complementmed*. 2011;18(1):10-4.
 22. Guerreiro da Silva AV, Nakamura MU, Silva JB, Cordeiro JA, Mendes GE, Lima L. Could acupuncture at the so-called forbidden points be harmful to the health of pregnant Wistar rats? *Acupunct Med*. 2013;31(2):202-6.
 23. Martoudis SG, Christofides K. Electroacupuncture for pain relief in labour. *Acupunct Med*. 1990;8:51-53.
 24. Chao AS, Chao A, Wang TH, Chang YC, Peng HH, Chang SD, et al. Pain relief by applying transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on acupuncture points during the first stage of labor: a randomized double-blind placebo-controlled trial. *Pain*. 2007;127(3):214-20.
 25. Qu F, Zhou J. Electro-acupuncture in relieving labor pain. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2007;4(1):125-30.
 26. Borup L, Wurlitzer W, Hedegaard M, Kesmodel US, Hvidman L. Acupuncture as pain relief during delivery: a randomized controlled trial. *Birth*. 2009;36(1):5-12.
 27. Zhou PJ. Clinical observation on relieving the labor pain of electroacupuncture on SP6. Thesis, Beijing University of Chinese Medicine;2007.
 28. Zhang Y. Clinical observation on therapeutic effect of electroacupuncture on SP6 for labor pain. Thesis, Beijing University of Chinese Medicine; 2006.
 29. Cho SH, Lee H, Ernst E. Acupuncture for pain relief in labour: a systematic review and meta-analysis. *BJOG*. 2010;117(8):907-20.
 30. Ma WZ, Zhou PJ, Zhang Y, Yuan Y, Wu Y, Zhao CH, Xia YL. [Clinical observation on the effect of electroacupuncture of Sanyinjiao (SP 6) on labor]. *Zhen Ci Yan Jiu*. 2010;35(3):217-21.
 31. Ma W, Bai W, Lin C, Zhou P, Xia L, Zhao C, Hao Y, Ma H, Liu X, Wang J, Yuan H, Xie Y, Lu A. Effects of Sanyinjiao (SP6) with electroacupuncture on labour pain in women during labour. *Complement Ther Med*. 2011;19 Suppl 1:S13-8.
 32. Mackenzie IZ, Xu J, Cusick C, Midwinter-Morten H, Meacher H, Mollison J, Brock M. Acupuncture for pain relief during induced labour in nulliparae: a randomised controlled study. *BJOG*. 2011;118(4):440-7.
 33. Mucuk S, Baser M. Effects of noninvasive electroacupuncture on labour pain and duration. *J Clin Nurs*. 2014;23(11-12):1603-10.
 34. Vixner L, Schytt E, Stener-Victorin E, Waldenström U, Petersson H, Mårtensson LB. Acupuncture with manual and electrical stimulation for labour pain: a longitudinal randomised controlled trial. *BMC Complement Altern Med*. 2014;14:187.
 35. Dong C, Hu L, Liang F, Zhang S. Effects of electroacupuncture on labor pain management. *Arch Gynecol Obstet*. 2015;291(3):531-6.
 36. Liu Y, Xu M, Che X, He J, Guo D, Zhao G, Zhang G, Zhang S, Kang K, Zhang C, Wang Y, Li S, Zhang Q, Xu L, Zhang M, Han B, Jing Y, Zhang N. Effect of direct current pulse stimulating acupoints of Jiaji (T10-13) and Ciliao (BL 32) with Han's Acupoint Nerve Stimulator on labour pain in women:

- a randomized controlled clinical study. *J Tradit Chin Med.* 2015;35(6):620-5.
37. Han JS. Acupuncture and endorphins. *Neurosci Lett.* 2004;361(1-3):258-61.
38. Stéphan JM. Mécanismes neurophysiologiques de l'électroacupuncture dans les algies. *Acupuncture & Moxibustion.* 2008;7(2):127-137.
39. Zhang R, Lao L, Ren K, Berman BM. Mechanisms of acupuncture-electroacupuncture on persistent pain. *Anesthesiology.* 2014;120(2):482-503.
40. Mucuk S, Baser M, Ozkan T. Effects of noninvasive electroacupuncture on labor pain, adrenocorticotrophic hormone, and cortisol. *Altern Ther Health Med.* 2013;19(3):26-30.
41. Jiang QY, Wang MY, Li L, Mo HX, Song JL, Tang QL, Feng XT. Electroacupuncture relieves labour pain and influences the spinal dynorphin/ κ -opioid receptor system in rats. *Acupunct Med.* 2016 Jan 5. pii: cupmed-2015-010951. doi:10.1136/acupmed-2015-010951.
42. Huang C, Wang Y, Han JS, Wan Y. Characteristics of electroacupuncture-induced analgesia in mice: variation with strain, frequency, intensity and opioid involvement. *Brain Res.* 2002;945(1):20-5.
43. Stéphan JM. Électroacupuncture : modalités techniques et implications pratiques dans les algies. *Acupuncture & Moxibustion.* 2008;7(3):226-234.
44. Stéphan JM. Modulation et contrôle de la douleur neuropathique par acupuncture. *Acupuncture & Moxibustion.* 2014;13(1):41-49.
45. Park JH, Kim SK, Kim HN, Sun B, Koo S, Choi SM, Bae H, Min BI. Spinal cholinergic mechanism of the relieving effects of electroacupuncture on cold and warm allodynia in a rat model of neuropathic pain. *J Physiol Sci.* 2009;59(4):291-8.
46. Lao L, Zhang RX, Zhang G, Wang X, Berman BM, Ren K. A parametric study of electroacupuncture on persistent hyperalgesia and Fos protein expression in rats. *Brain Res.* 2004;1020(1-2):18-29.



Citation choisie pour vous...

S
i
n
o
f
i
l

Il n'y a point de chemin vers le bonheur.
Le bonheur, c'est le chemin.

Lao-Tseu