



Jean-Marc Stéphan

Protocole standard de traitement par acupuncture et électroacupuncture dans les douleurs rhumatologiques

Résumé. Introduction. La douleur rhumatologique est un motif très fréquent des consultations d'acupuncture en pratique de ville. Un essai ouvert réalisé en 1990 portant sur soixante-dix-sept observations a objectivé l'intérêt et l'efficacité d'un protocole standard, applicable à la majorité des patients. Il avait été analysé selon les concepts de la médecine chinoise utilisant les niveaux énergétiques *yang* des Grands Méridiens *taiyang* et *shaoyang* mais aussi les points d'ouverture de certains Merveilleux Vaisseaux. Ce protocole est-il toujours d'actualité en 2022 ?

Méthodes. A la lumière des données de la démarche scientifique, à la fois clinique par la médecine factuelle (essais comparatifs randomisés, méta-analyses, etc.) mais aussi par les études expérimentales, la discussion portera sur le bien-fondé de l'utilisation des points du protocole de 1990 : *shenmai* (V62), *houxi* (IG3), *waiguan* (TR5), *zulingqi* (VB41), *yanglingquan* (VB34), *xuanzhong* (VB39) et les points *huatuojiaji*, mais aussi sur l'intérêt d'ajouter de nouveaux points en acupuncture et électroacupuncture.

Résultats. Associé à une électroacupuncture aux modalités techniques variables en fonction de la pathologie et de l'évolution des algies, l'ajout de trois autres points au protocole initial : *zusanli* (E36), *kunlun* (V60) et *hegu* (GI4) peut être judicieux et apporte une plus grande efficacité sur les polyarthralgies. **Conclusion.** L'acupuncture et l'électroacupuncture se doivent de faire partie du panel des soins de santé de tout médecin. On peut donc considérer leurs contributions utiles, efficaces et sans effets indésirables, selon les preuves issues des méta-analyses, des ECR et des études expérimentales.

Mots clés. Algologie – arthralgies – acupuncture – électroacupuncture – protocole rhumatologique – *yangqiaomai*, *dumai*, *yangweimai*, *daimai*, *taiyang*, *shaoyang*.

En 1990, était publié dans la revue « Méridiens », un essai ouvert portant sur soixante-dix-sept observations cliniques [1]. Cette étude avait pour objet d'évaluer l'efficacité d'un protocole concernant des algies d'ordre rhumatologique, ceci dans le cadre d'une nosologie occidentale. L'intérêt était de démontrer qu'un protocole standardisé pouvait donner des résultats très intéressants dans une pathologie rhumatologique courante, sans avoir besoin pour autant de conduire un traitement spécifique et individualisé du patient. Il avait ainsi donné des résultats satisfaisants dans les lombalgies chroniques, les lombo-sciatiques, les lombo-cruralgies, sciatiques, coxalgies, cervicalgies, gonalgies, douleurs de l'épaule, épicondylites, dorsalgies, polyarthralgies des doigts, polyarthrite rhumatoïde, etc. Ainsi, on observait 11% des échecs du traitement standardisé dans les algies du rachis lombaire et des membres inférieurs, 4% des échecs dans les algies du rachis cervical et des membres supérieurs et 25% dans les pathologies rhumatologiques de type inflammatoire comme la polyarthrite rhumatoïde (figure 1).

Étiologie	% guérisons	% améliorations	% échecs
Algies rachis lombaire Algies membres inférieurs	48%	41%	11 %
Algies rachis cervical Algies membres supérieurs	48%	48%	4%
Algies rachis dorsal Autres pathologies rhumatismales	25%	50%	25%

Figure 1. Résultats globaux selon le % de guérisons, améliorations et échecs du traitement standardisé.

Dans le cadre d'une thèse de doctorat en médecine, une étude bolivienne réalisée sur un groupe de trente personnes dans des cliniques privées de la ville de Cali et de Bogotá avait utilisé ce protocole standard

en mai 2015 afin d'en évaluer l'efficacité [2]. Les auteurs observaient une légère amélioration des algies de la colonne vertébrale au bout de quatre semaines seulement de traitement mais surtout une nette efficacité sur la qualité de vie avec une réduction de 25% selon le questionnaire SF-36 (échelle de qualité de vie liée à la santé [3]).

Il est donc judicieux en 2022 de faire un état des lieux de ce protocole à la lumière des données de la démarche scientifique, à la fois clinique par la médecine factuelle (essais comparatifs randomisés, méta-analyses, etc.) mais aussi par les études expérimentales. Est-il intéressant d'ajouter à ce protocole datant de 32 ans, de nouveaux points en acupuncture et électroacupuncture afin d'en améliorer l'efficacité et la rapidité d'action ?

Rappel : concepts de la douleur rhumatologique selon la Médecine chinoise

Qi Bo dans le *Suwen*, chapitre 39 « De la genèse des douleurs » explique [4] :

« Les vaisseaux méridiens sont le siège d'un courant incessant dans un circuit fermé. Si le froid pénètre dans un méridien il y cause un ralentissement puis une congélation qui bloque la circulation. S'il s'installe à l'extérieur du vaisseau, il y a un manque de Sang. S'il se loge au dedans, l'arrêt de la circulation du qi cause une douleur aiguë ».

Les manifestations climatiques vont devenir des énergies perverses (*xie* ou *xié*) pathologiques, et pénétrant l'organisme humain. Les différentes couches du corps sont alors atteintes au moyen des méridiens, en passant du vaisseau le plus superficiel au plus profond.

Ainsi le Froid provoque la douleur en entravant la circulation du « qi ».

Le Vent associé au Froid va entraîner les courbatures généralisées, les contractures, les douleurs sans localisation fixe.

L'Humidité, combinée aux deux autres va produire la sensation d'engourdissement articulaire et musculaire. Les articulations se déforment, se fixent.

La chaleur enfin, va réaliser le tableau clinique du rhumatisme inflammatoire avec les articulations douloureuses, rouges, enflées, ankylosées.

Bref, nous avons ainsi décrit les « bi » : « bi errant » pour l'atteinte par le Vent, « bi fixe » ou « douloureux » par atteinte du Froid, « bi humidité » et enfin « bi chaleur ».

Dans le chapitre 43 du *Suwen*, Huang Di questionne: « comment se produisent les rhumatismes (bi) »?

Qi Bo répond: « sous l'effet combiné du vent, du froid et de l'humidité. Selon que prédomine : le vent c'est un bi « errant » ; le froid c'est un bi « douloureux » ; l'humidité c'est un bi « fixe ».

Quelle est l'énergie circulante responsable des douleurs, en cas de ralentissement ou de stagnation?

Huang Di questionne toujours dans le *Suwen* : « Les rong et les wei n'ont-ils pas un rôle dans les bi ? ».

Qi Bo répond « Le rong est l'essence des aliments... Le wei est l'ardeur des aliments... Tant qu'ils ne sont pas mêlés de vent, de froid ou d'humidité, il n'y a pas de bi ».

Ainsi confirmons que le « bi » a pour étiologie une perturbation de la circulation de l'énergie « ying » et « wei » et une pénétration d'énergie perverse (le *xie*).

L'énergie ying (*ying qi* ou *rong qi* selon la transcription de l'Ecole Française d'Extrême Orient -EFEO) est l'énergie nourricière, yin, profonde qui circule dans tous les méridiens sur 24 heures. A partir du méridien de Foie, cette énergie ying va pénétrer dans la petite circulation intéressant les méridiens curieux *dumai* et *renmai*.

L'énergie wei (*wei qi*) est l'énergie défensive, yang et superficielle, circulant également dans tous les méridiens suivant différents rythmes, mensuel dans le couple des merveilleux vaisseaux *dumai* et *chongmai* ; journalier dans les méridiens principaux, et enfin annuel, saisonnier en fonction des organes (Foie au printemps, Cœur en été, etc.).

On peut se demander maintenant comment le « xie » atteint le « wei qi » et le « ying qi ».

Il faut savoir que les énergies perverses (*xie*) ont plusieurs voies de pénétration :

- Les méridiens *luo* et principaux, les méridiens distincts (*jingbie*), tendino-musculaires (*jingjin*) et merveilleux qui leur sont connectés,
- Les méridiens *luo* transversaux, essentiellement le *luo* du *zutaiyang* (Vessie) ou du *zushaoyang* (Vésicule Biliaire),

- Enfin le *fengfu* (VG16) et tous les points *shu* de Vessie du dos.

En effet, la voie préférentielle de pénétration de l'énergie perverse est le *fengfu* (VG16) et les points du rachis.

« Le *xie* s'introduit au *fengfu* et descend le long du rachis. Et les *wei* se réunissent quotidiennement au *fengfu*, mais chaque jour plus tard car ils descendent d'une vertèbre par jour... Les *wei* s'abaissent chaque jour d'une vertèbre, en 25 jours, ils arrivent au coccyx, le 26e jour ils entrent dans le rachis et s'écoulent dans le vaisseau dissimulé dans son intérieur (*chongmai*), puis ils remontent pendant 9 jours... » (*Suwen*).

Ainsi on se rend compte que le rôle du *chongmai* est fondamental car il véhicule le *weiqi* circulant d'abord dans le *dumai* puis ensuite dans le *chongmai*. C'est le rythme mensuel du « *weiqi* ».

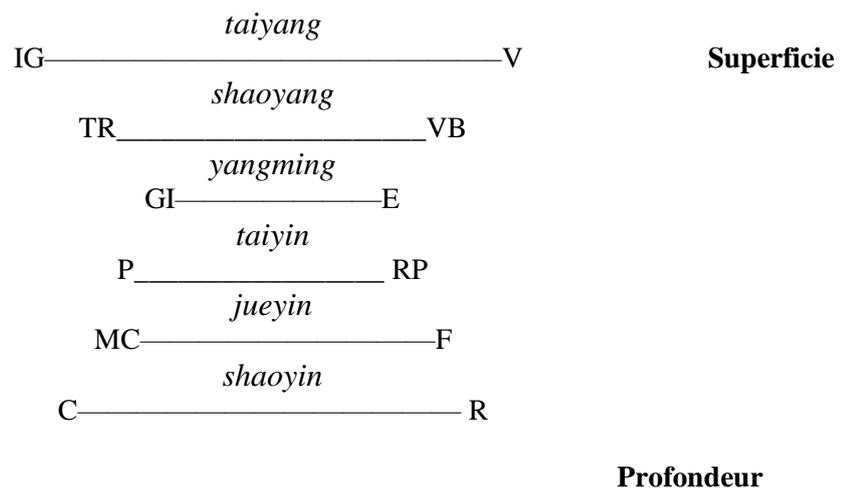
Qi Bo dit : « Logé dans la nuque, le *xie* descend le long du rachis, mais en raison des variations de plein et de vide, il frappe dans des endroits différents et pas toujours au point *fengfu*. S'il frappe à la nuque, la nuque souffre quand le *qi* y parvient. De même quand il frappe le dos, les lombes, les mains et les pieds. C'est donc à l'endroit où est le *wei* et lorsqu'il se combine avec le *xie* que se produit le mal » (*Suwen*).

Nous avons vu que lorsque le *xie* pénètre l'organisme, il l'envahit d'abord par les couches externes.

La première couche atteinte correspond au Grand Méridien *taiyang* (association des méridiens Intestin Grêle et Vessie), puis la deuxième couche est le *shaoyang* (Triple Réchauffeur -Vésicule Biliaire) puis c'est au tour du *yangming* (Gros intestin -Estomac).

Ce système de classification des Grands Méridiens (encore appelés Niveaux Energétiques, Vecteur Energétique,) objective l'évolution des maladies d'origine externe dans la relation Extérieur-Intérieur, des méridiens superficiels vers les organes *yin* ou les entrailles *yang*.

Ainsi correspond le schéma suivant bien connu de Nguyen Van Nghi [5] :



En cas d'atteinte du *taiyang* par le *feng* (Vent), il y aura une raideur et des douleurs du cou. Si le froid pénètre, les douleurs, les courbatures sur tout le corps et les arthralgies seront au premier plan.

Par ailleurs, le méridien *taiyang* est relié aux deux méridiens particuliers *yang* qui « énergétisent » le rachis et les moëlles : le *yangqiaomai* de trajet dorsal que le *shenmai* (V62) sur le *zutaiyang* (Vessie) ouvre et le *dumai* que le *houxi* (IG3) point du *shoutaiyang* (Intestin Grêle) ouvre.

Cette « énergétisation » du *taiyang* explique son importance dans la pathologie osseuse centrée autour du rachis.

Ainsi bien souvent, dans les douleurs provenant d'un *xie* Vent-Froid-Humidité, il s'agira de dériver l'énergie du *taiyang* en ouvrant le *dumai* et le *yangqiaomai* (*yangchiaomai*), voies de dérivation du *xie* lorsqu'il est abondant.

De même, lors de l'envahissement massif du froid dans le *taiyang*, l'ouverture des méridiens particuliers *dumai* et *yangqiaomai* reste le geste primordial, d'autant plus recommandé que la symptomatologie causée par l'énergie perverse est aiguë et brutale : piquer *houxi* (IG3) associé à *shenmai* (V62).

Cependant si le *taiyang* est dépassé, la symptomatologie s'aggravera car le *shaoyang*, deuxième niveau énergétique superficiel sera à son tour atteint. Les signes cliniques surajoutés seront les douleurs à la poitrine, aux côtés et aux hanches.

Notons que comme le *taiyang* a pour voies de dérivation les deux méridiens curieux *dumai* et *yangqiaomai*, le *shaoyang* a pour voies de dérivation, deux autres Merveilleux Vaisseaux : le *daimai* et le *yangweimai*.

Dans le *Lingshou* traduit par Chamfrault, on retrouve la citation : « *Si la charnière ne fonctionne pas et qu'il y ait paralysie des mouvements, il faut puncturer yangming, voir s'il est en vide ou en plénitude, car en cas d'arrêt de fonctionnement de la charnière shaoyang, l'énergie circulante du corps devient stagnante, et l'énergie perverse occupe cet espace où l'énergie du corps ne peut plus passer* » [6] .

Le *yangming* est ainsi le troisième niveau atteint. Il se combine bien souvent avec les syndromes des deux précédents.

Une évolution de la symptomatologie de l'extérieur vers l'intérieur correspond, de ce fait, à une aggravation de la maladie, alors qu'un mouvement inverse signifiera une amélioration.

Puis, on aura une atteinte des différents Organes et Entrailles si les niveaux sont dépassés.

On considérera que les algies rhumatologiques aiguës ne concernent donc que les deux ou trois premiers Niveaux Énergétiques superficiels.

Protocole de l'essai ouvert de 1990

Méthode

Les points utilisés : V62 (*shenmai*), IG3 (*houxi*), TR5 (*waiguan*), VB41 (*zulinqi*), VB34 (*yanglingquan*), VB39 (*xuanzhong*), HM21 (Ex-B2 , M-BW-35) (*huatuojiaji*).

A l'implantation, les aiguilles de diamètre compris entre 0,25 et 0,35 ont été manipulées avec recherche du *deqi* et laissées en place sans autre manipulation pendant une durée de 20 minutes environ.

Seuls, les points HM21 ont été stimulés par électroacupuncture (EA) en fonction de l'atteinte rhumatologique.

L'EA a été délivrée à une fréquence basse de 2 à 5 Hertz alternée à celle élevée de 50 à 100 Hertz avec un stimulateur WQ-10C2 fabriqué en République Populaire de Chine.

Le tableau I récapitule les observations cliniques des soixante-dix-sept patients, ayant souffert d'algies d'ordre rhumatologique durant les trois dernières années avant le début du traitement. Pour chaque cas, une étiologie occidentale a été portée. Les anomalies radiologiques, la durée d'évolution des algies avant le début de la première séance d'acupuncture, le nombre de séances avant un échec, une amélioration ou une guérison complète, l'éventuelle chronicité des séances, enfin les points autres que ceux décrits, sont les différents critères du tableau I. L'espacement entre chaque séance était d'une semaine.

Tableau I. Récapitulatif des 77 observations cliniques.

Étiologie	N°	Age	Évolution	Radiographie	Autres Points utilisés	Guérison / Amélioration / Échec			Chronicité
						en nombre de séances			
Lombalgies	1	79	24 mois	lombarthrose			3		1/mois
	2	59	24 mois	lombarthrose			3		1/mois
	3	57	1 mois				2		1/mois
	4	66	8 jours	lombarthrose		1			
	5	69	2 mois	lombarthrose			2		1 / 2 mois
	6	74	7 jours	lombarthrose		1			
	7	42	15 jours			1			
	8	67	2 mois	pincement discal			3		1/ mois
	9	53	2 mois					4	
	10	39	7 jours			2	1		
	11	61	7 jours			2	1		
	12	34	7 jours	hémi vertèbre bascule pelvienne		2	1		
	13	80	12 mois	lombarthrose, coxarthrose			4		
	14	46	1 jour		yanagiya	1			
	15	29	7 jours			3	2		
	16	63	24 mois	lombarthrose			4		1/ mois
Lombo-sciatique	17	48	1 mois			3	2		
	18	41	3 jours	hernie discale opérée		1			
	19	74	10 jours	lombarthrose		2	1		1/ mois
	20	64	1 mois	arthrose + canal lombaire étroit			4		1/mois
	21	17	7 jours			4	3		
	22	25	15 jours			3	1		
	23	50	5 jours	lombarthrose		1			
	24	62	12 mois	lombarthrose			3		1/mois
	25	69	21 jours	lombarthrose				3	
	26	71	21 jours	lombarthrose			2		
27	60	12 mois	lombarthrose			3			
28	41	15 jours			2	1			
29	51	6 mois	hernie discale	MTM				4	
Lombo-cruralgies	30	46	7 jours	lombarthrose		2	1		
	31	48	3 jours	lombarthrose		2	1		
	32	57	3 jours	arthrose + pincement discal		2	1		
	33	58	4 jours	lombarthrose		2	1		
	34	82	24 mois	lombarthrose			3		1/mois
	35	85	12 mois	lombarthrose + tassement			3		1/mois
	36	70	1 mois	lombarthrose			3		
	37	63	8 mois	lombarthrose			3		
38	64	8 jours			2				
Sciaticues	39	39	7 jours					5	
	40	63	18 mois	hernie discale, canal étroit				4	
	41	33	4 mois	hernie discale		3	2		
Coxalgies	42	56	9 mois	coxarthrose			3		
	43	26	12 mois	coxarthrose	ahshi		4		1/mois
	44	64	12 mois	coxarthrose + gonarthrose			4		1/15 jours
Gonalgies	45	59	24 mois		terre	3	2		
	46	72	24 mois	gonarthrose	ahshi		3		1/mois
Cervicalgies	47	54	2 mois				4		
	48	70	15 jours	cervicarthrose			2		
	49	61	30 jours				2		
	50	49	1 mois	cervicarthrose			3		
	51	54	24 mois	cervicarthrose				2	
	52	66	24 mois	cervicarthrose			4		1/mois
	53	83	24 mois	cervicarthrose			3		

Périarthrites Scapulo- Humérales	54	67	6 mois		MTM		4		1/mois
	55	48	1 mois		MTM	2			
	56	42	15 jours		MTM	1			
	57	61	15 jours			4	2		
	58	60	30 jours			4	3		
	59	32	7 jours		MTM	2	1		
	60	66	1 mois		MTM	2	1		
	61	53	1 mois	omarthrose	MTM		3		
	62	52	1 mois		MTM	3	2		
	63	46	1 mois			4	2		
	64	63	8 mois	cervicarthrose			4		1/mois
	65	52	1 mois		MTM	2	1		
	66	70	12 mois	omarthrose	MTM		4		
67	38	7 jours	cervicarthrose	MTM	2	1			
Polyarthralgies des doigts	68	65	12 mois	arthrose			4		
	69	56	8 mois	arthrose			3		
Épicondylites	70	56	15 jours		MTM	2			
	71	51	1 mois				2		
	72	36	1 mois		MTM	3			
	73	45	3 mois		MTM	5	4		
Névralgies intercostales	74	59	2 jours			1			
	75	88	12 mois	arthrose dorsale				5	
Polyarthrite Rhumatoïde	76	60	24 mois	résorption périostée, géodes anomalies typiques			3		1/mois
	77	82	24 mois				4		1/15 jours

Résultats

En 1990, ce protocole objectivait globalement 10,16 % d'échecs complets, avec des taux d'amélioration de 49,15%. En l'appliquant associé à une méthode plus adaptée au malade (technique des méridiens tendino-musculaires *jingjin*, régulation de la loge Terre selon la différenciation des syndromes *bianzheng*, points *ashi* ou technique des triggers points – zone gâchette), le pourcentage d'échecs était sensiblement similaire (Tableau II).

Les échecs concernaient essentiellement les sciatiques ou lombo-sciatiques. Généralement, l'inefficacité était constatée à la quatrième séance, c'est-à-dire au bout d'un mois, et pratiquement à chaque fois, la cause en était une hernie discale. De ce fait, la cure chirurgicale est davantage conseillée pour décompresser la racine nerveuse atteinte.

Il était remarqué d'autre part que plus une algie était traitée tôt, plus elle avait de chances de céder avec un nombre limité de séances. Ainsi, les lombo-cruralgies, lombalgies, lombo-sciatiques, vues dans un délai de quinze jours après leur apparition, étaient généralement soulagées dans 50 % des cas après deux séances. En revanche, plus les mois d'évolution de la pathologie s'accumulaient avant la première séance et plus était alors nécessaire de multiplier les séances pour arriver au même résultat.

Il était notifié également que l'utilisation de l'ajout d'autres techniques acupuncturales comme le traitement des *jingjin* dans la pathologie de la coiffe des rotateurs entraînait une amélioration spectaculaire au bout de deux semaines seulement. D'où l'intérêt d'associer le traitement des méridiens tendino-musculaires avec le protocole standard dans certains cas pathologiques avec par exemple un pourcentage de 46,75% de guérison versus 40,67% pour le protocole standardisé.

Enfin, remarquons que l'électroacupuncture n'était appliquée que sur les points *huatuojiagi*. La fréquence avait été établie selon l'analyse de Luu et Boureau [7]. Ceux-ci expliquaient que les mécanismes neurophysiologiques de l'action de l'EA pouvaient être en rapport avec l'inhibition médullaire selon la théorie du « gate control » de Melzack et Wall en 1965 [8]. La libération de substances morphiniques endogènes comme les bêta-endorphines et met-enképhalines observée par l'étude de Sjolund et coll. dans le liquide céphalo-rachidien de l'homme après stimulation EA à une fréquence basse de 2 à 4 Hz [9] était la seconde hypothèse, sans oublier l'aspect psychologique non négligeable, indépendant des mécanismes neurophysiologiques, aspect non spécifique, placebo, pouvant être mis en jeu, induit par la demande d'acupuncture, par les croyances, et les attentes d'efficacité.

Tableau II. Les résultats en fonction de la pathologie (% de guérison, amélioration ou échecs).

Étiologie	% guérison	Moyenne séances	% amélioration	Moyenne séances	% échecs	Moyenne séances
		Moyenne évolution		Moyenne évolution		Moyenne évolution
		Moyenne d'âge		Moyenne d'âge		Moyenne d'âge
Lombalgies	50%	2 séances 7 jours 49 ans	44%	3 séances 13 mois 68 ans	6%	4 séances 2 mois 53 ans
Lombo-sciatiques	54%	2 séances 12 jours 42 ans	31 %	3 séances 6 mois 64 ans	15 %	4 séances 100 jours 60 ans
Lombo-cruralgies	56%	2 séances 5 jours 55 ans	44%	3 séances 11 mois 75 ans	0%	
Sciatiques	33 %	3 séances 4 mois 33 ans	0%		66%	5 séances 18 mois 51 ans
Coxalgies	0%		100%	4 séances 11 mois 49 ans	0%	
Gonalgies	50%	3 séances 24 mois 59 ans	50%	3 séances 24 mois 72 ans	0%	
Cervicalgies	0%		86%	3 séances 9 mois 64 ans	14%	2 séances 24 mois 54 ans
Périarthrites scapulo-humérales	71 %	3 séances 21 jours 50 ans	29%	4 séances 7 mois 62 ans	0%	
Polyarthralgies des doigts	0%		100%	4 séances 10 mois 60 ans	0%	
Épicondylites	75%	3 séances 45 jours 46 ans	25%	2 séances 30 jours 51 ans	0%	
Néuralgies intercostales	50%	1 séance 2 jours 59 ans	0%		50%	5 séances 12 mois 88 ans
Polyarthrite rhumatoïde	0%		100%	4 séances 24 mois 71 ans	0%	

Protocole standard avec utilisation d'autres points		
Guérisons	Améliorations	Échecs
46,75 %	44,15 %	9,10%

Protocole pur sans utilisation d'autres points		
Guérisons	Améliorations	Échecs
40,67 %	49,15 %	10,16 %

Discussion

En 2022, pouvons-nous dire si ce protocole qui a déjà fait ses preuves, est-il encore d'actualité ? Peut-il être encore amélioré ? Le choix des points était-il judicieux ? Les données de la démarche scientifique, à la fois clinique par la médecine factuelle (essais comparatifs randomisés, méta-analyses, etc.) mais aussi par les études expérimentales prouvent-elles le bien-fondé de l'utilisation des points du protocole de 1990 ? Peut-on encore en augmenter l'efficacité dans certaines douleurs ? Autant de questions à éclaircir.

Commentaires sur le choix des points

Détaillons la raison du choix des points du protocole de 1990 en fonction des données de la Médecine Chinoise.

Shenmai

Le *shenmai* (V62) est le point maître du merveilleux vaisseau *yangqiaomai*.

En cas d'atteinte du *yangqiaomai*, encore appelé vaisseau accélérateur du *yang*, on observera, selon Bossy et coll. [10], des symptômes d'ordre rhumatologique et neurologique :

« *Paresthésies des membres, hémiplésies, parésie, douleur sans localisation fixe, mouvements difficiles, manque d'agilité, algies du rachis (cervical, dorsal et lombaire), lombalgie avec troubles de l'équilibre, spasmes, contractures, troubles dans la mobilité des articulations* ».

Rappelons que le Grand Méridien *taiyang* (V-IG) est un Méridien de défense s'ouvrant à l'extérieur. L'énergie défensive « *weiqi* » qui y circule a un rôle indéniable pour protéger l'organisme de la pénétration des énergies perverses (*xie*).

Le *yangqiaomai* a le même rôle, et lorsqu'il est dépassé, l'énergie perverse y pénétrera par le *shenmai* via le *luo* de Vessie (V58 *feiyang*). Le rachis présentera alors des atteintes de type cervicalgies, torticolis, lumbagos, lombo-sciatiques.

En fonction de la topographie, la sciatique peut être de type S1 avec une atteinte du *zutaiyang* (Vessie) ou de type L5, en rapport avec le méridien *zushaoyang* (Vésicule Biliaire).

On peut traiter ainsi cette atteinte du *zutaiyang* en utilisant le *yangqiaomai*, en dérivation sur le *zutaiyang*, par la puncture du *shenmai* (V62). Focks et coll. préconisent aussi *shenmai* pour chasser le Vent externe et soulager la douleur [11], tout comme Deadman et coll. qui ajoutent son intérêt dans les céphalées, les douleurs de la région lombaire et des membres inférieurs [12].

Houxi

Le *houxi* (IG3) est le point maître du Merveilleux Vaisseau *dumai*, encore appelé Vaisseau Gouverneur. Le *dumai* est couplé au *yangqiaomai*. D'où l'intérêt de piquer ensemble 3IG et 62V. En cas d'atteinte du *dumai*, on retrouvera dans la symptomatologie rhumatologique selon Bossy et coll. [10] :

« *Raideur et douleur de la colonne vertébrale, contracture des membres, névralgie maxillaire, cervicalgie, torticolis, névralgie cervico-brachiale, douleur intercostale unilatérale empêchant de respirer et de dormir* ».

Ouvrir le *dumai* par le *houxi* permettra de désobstruer le Grand Méridien *taiyang*, en sachant que le *dumai* en est également une voie de circulation dérivée.

Le Grand Méridien *taiyang* relié au *yangqiaomai*, l'est aussi au *dumai*.

Le *houxi* est un point privilégié à utiliser dans les torticolis, les cervicalgies aiguës, les lumbagos, les lombo-sciatiques, au même titre que *shenmai* (V62) avec lequel il est couplé.

Houxi est un point *shu*, point « Vent » permettant de triompher de l'Humidité. Qi Bo dit dans le *Suwen*: « *Quand le taiyin est à la source, la végétation s'épanouit très tôt, l'humidité empiète... Le peuple souffre ordinairement de catarrhe, douleurs du cœur..., accès de céphalée, sensation d'arrachement des yeux, tiraillements dans la nuque, brisement des reins, impossibilité de se tourner sur les hanches, genoux noués, mollets comme détachés* ». « *Quand le taiyin préside au ciel, l'humidité empiète, le ciel est très couvert, la pluie gêne la végétation. Le peuple souffre d'œdèmes, de douleurs osseuses..., douleurs des lombes, du rachis, de la tête, de la nuque...* ».

Ainsi à travers ces différentes citations, on remarque l'action de l'énergie perverse (*xie*) de type Humidité sur les os et les articulations. D'où l'intérêt des points « Vent » pour chasser » l'Humidité « , en utilisant le cycle de domination, dans le système régulateur des 5 mouvements (figure 1). Focks et coll. notent pour *houxi* que « *ce point distal est important pour la douleur, la raideur et les contractures situées sur le trajet du méridien, de même que pour les troubles de la colonne cervicale .. Elimine le Vent et la Chaleur du taiyang*». Deadman et coll. ajoutent qu'il faut l'utiliser en cas de : « *Raideur et douleur du cou, difficulté à tourner le cou, migraines, céphalées, douleur du dos et de l'épaule, du coude et du bras, des doigts, douleur de la région lombaire et des genoux..* », etc.

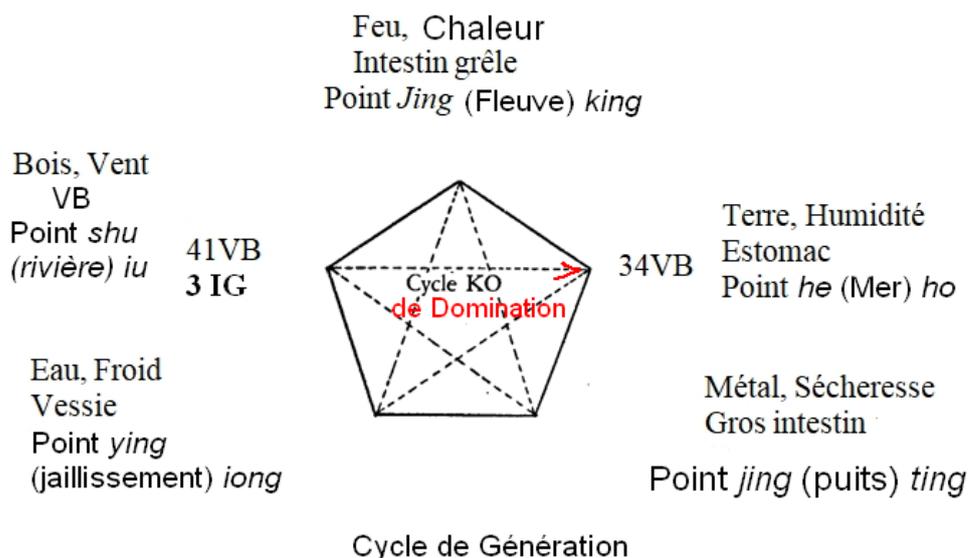


Figure 1. Cycle de Domination.

Waiguan

Le *waiguan* (TR5) est le point Maître du Merveilleux Vaisseau *yangweimai* et le point *luo* du *shoushaoyang*. Il est considéré comme le point de commande des douleurs du poignet. En cas d'atteinte du *yangweimai*, encore appelé vaisseau régulateur de *yang*, les symptômes de la sphère rhumatologique ou neurologique sont selon Bossy et coll. : « *Névralgies en général, douleurs aux côtés du corps et à la poitrine, algie cervico-faciale, cervicalgies, paralysie des quatre membres, inflammation du bras et de l'avant-bras avec arthralgies, arthralgies du membre supérieur, des doigts, douleur de l'articulation coxo-fémorale, douleur et contracture de la face latérale du membre inférieur et de la malléole latérale, douleur et enflure des talons, douleurs lombaires avec enflure* » (Bossy [10]),

Le méridien curieux *yangweimai* se trouve en dérivation sur le Grand Méridien *shaoyang* (association des Méridiens du Triple Réchauffeur et de la Vésicule Biliaire). Même chose pour le méridien curieux *daimai*. De ce fait, en cas de déséquilibre énergétique du *shaoyang*, le *waiguan* (TR5) et le *zulinqui* (VB41) doivent être ouverts.

Effectivement, l'atteinte du *shaoyang* entraîne sur le plan ostéo-articulaire des arthralgies erratiques ainsi que des troubles ostéoporotiques qui surviennent avec l'âge.

Dans toutes les atteintes du poignet, des métacarpiennes et des articulations métacarpo-phalangiennes, pour combattre l'énergie perverse « Vent-Froid-Humidité » rétablir le cours du *ying qi* et du *wei qi*, on utilisera de façon préférentielle le *waiguan* (TR5). Dans les « Bi errants » entraînant des arthralgies fugaces erratiques, le *waiguan* sera également indispensable.

Le *waiguan* est le point *luo* du *shoushaoyang*, c'est-à-dire le point d'origine des méridiens *luo* transversal et longitudinal du Triple Réchauffeur. Le *luo* transversal relie le Méridien Triple Réchauffeur au Méridien Maître du Cœur. Le *luo* longitudinal est un système de dérivation profonde qui va directement de la superficie à l'Organe ou l'Entraille [13].

Donc, les méridiens *luo* permettent de faire passer un excès d'énergie douloureux dans le méridien couplé ou dans la profondeur.

Dans le cas du méridien *shoushaoyang*, les Energies Perverses pourront être dérivées vers les Trois Réchauffeurs, c'est-à-dire vers les réserves des énergies acquises: *jing qi* acquis, *zong qi* mais surtout *ying qi* et *wei qi*. Toutes ces énergies sont, en effet, issues des trois niveaux du Réchauffeur.

D'où, piquer le *waiguan* permettra de lutter contre le *xie* et de l'utiliser pour améliorer la circulation du *ying* et *wei qi*.

D'ailleurs Focks et coll [11] donnent en indication « *Point majeur pour chasser le Vent-Chaleur, point analgésique pour les membres supérieurs* ». Deadman et coll [12] le préconisent entre autres indications : céphalées fronto-latérale, du vertex, douleurs de l'épaule et du dos, raideur de la nuque,

douleurs costales, engourdissement et douleur du coude, bras et du poignet, arthralgies des doigts avec incapacité à saisir les objets, mais aussi des pieds et des chevilles, des orteils, etc.

Zulinqi

Le *zulinqi* (VB41) est le point clef du Merveilleux Vaisseau *daimai*, encore appelé Vaisseau de Ceinture, car enveloppant les six Méridiens: *zutaiyang* (Vessie), *zushaoyang* (Vésicule Biliaire), *zuyangming* (Estomac), *zutaiyin* (Rate-Pancréas), *zujueyin* (Foie) et *zushaoyin* (Rein).

De ce fait, le *daimai* a une action sur tous les Méridiens des membres inférieurs qu'il relie. Il est considéré comme la ceinture des méridiens *yin* et *yang* du membre inférieur.

L'atteinte du *daimai* occasionne une symptomatologie rhumatologique et neurologique avec les signes suivants toujours selon Bossy et coll. « *Arthralgies généralisées, douleurs erratiques (rhumatisme circulant de type feng), algie cervico-scapulo-brachiale, douleur, paresthésie, contracture du membre supérieur, douleurs lombaires irradiant en ceinture au niveau de l'ombilic, douleur des lombes et des membres inférieurs, faiblesse des membres inférieurs, douleur, paresthésie, contracture du membre inférieur, contracture des orteils* ».

Le *daimai* est un Méridien Curieux important dans les coxarthroses et dans les sciaticques de type L5 selon Réquena [14]. Il doit être ouvert par le *zulinqi* afin de dériver le « *xie* », surtout s'il existe une atteinte du *zushaoyang* entraînant une sciatique.

Le *zulinqi* est le troisième point *shu* antique du méridien *zushaoyang*, c'est-à-dire le point *shu*, point qui, dans le cycle *Ko* encore appelé cycle de domination, permet de lutter contre l'humidité. En effet, le vent triomphe de l'humidité.

Notons par ailleurs que le *Ling Chou*, traduit par Chamfrault [6], dit pour le *zushaoyang* : « *il y a des sueurs abondantes* ». Le traitement consiste alors à ouvrir le *daimai* par le *zulinqi* (VB41). Ce point est choisi car le « Vent » domine « l'Humidité » ; ou parce qu'un excès de plénitude du *zushaoyang* équivaut à un excès de « Feu » évaporant « l'Humidité » (voir figure 1).

Focks et coll [11] donnent en indication « *a des effets bénéfiques sur le thorax et la région latérale des côtes* » alors que Deadman et coll [12] le proposent pour : « *Douleurs de la région costale latérale, obstruction douloureuse du thorax, douleur de la fosse sus-claviculaire, céphalées, douleur de l'occiput, douleurs du vertex, douleur du canthus externe, douleur de la hanche, douleur du bas de la jambe, douleurs des pieds..* », etc.

Yanglingquan

Le *yanglingquan* (VB34) est le point « Grande Réunion » (*hui*) des Muscles et des Tendons et aussi le point *he* (Mer) de la Vésicule Biliaire.

Dans le chapitre 41 du *Suwen* : acupuncture des lombalgies: « *la lombalgie du vaisseau de la vésicule biliaire ressemble à une piqûre d'aiguille dans la peau, elle se propage en gênant les mouvements du tronc : flexion, extension et torsion. On pique au sang le méridien à l'extrémité où il devient osseux, à la saillie osseuse isolée de la face externe du genou (point yanglingquan). Ne pas faire saigner en été* ».

Une autre indication du VB34 est la gonalgie aussi bien liée à une gonarthrose, qu'à une coxarthrose. « *Si, en position assise, on souffre comme d'un corps étranger articulaire, on traite la « barrière » ... La « barrière squelettique » (hai guan) est dans la solution de continuité de genou : point yangguan de vésicule biliaire* » (*Suwen*).

Soulié de Morant écrit dans les indications du *yanglingquan* : « *faiblesse des muscles, assis ne peut se lever... froid des muscles... manque de résistance à la fatigue, douleurs des muscles, crampes, contractures, chorée* » [15].

Intérêt donc du VB34 dans toute la pathologie neuro-musculaire.

Le *yanglingquan* est aussi le point *he* (point Mer) de VB, cinquième point *shu* antique.

Dans le chapitre 43 du *Suwen* concernant les « *bi* », Huang Di demande : « *comment les traiter avec les aiguilles ?* » Qi Bo répond : « *Il y a les points *yu* des membres pour les viscères et les points *he* pour les réceptacles. Ils sont répartis sur les vaisseaux. C'est là où passent, se manifestent et se guérissent les maladies* ».

En effet, le point *he* correspond pour les Méridiens *yang* à la loge Terre, à l'Humidité et nous avons vu le rôle de l'humidité dans les pathologies ostéo-articulaires (polyarthrite et arthrose). Donc puncturer le

VB 34 correspond à disperser l'humidité, de la même façon que les points « Vent » le font dans le cycle de Domination (figure 1).

Focks et coll [11] donnent en indication « *A des effets bénéfiques sur les tendons et les articulations...soulage la douleur, a des effets bénéfiques sur la zone latérale des côtes...Élimine la Chaleur-Humidité du Foie et de la Vésicule Biliaire... Point majeur pour les troubles des tendons et de la musculature* ». Deadman et coll [12] le proposent principalement pour : « *Troubles des tendons, contractions des tendons, contractions des tendons du pied, raideur des muscles et des articulations, engourdissement, raideur de la nuque et épaules, douleur du coude, du membre inférieur, de la hanche et du genou, sciatique, engourdissement et douleurs des cuisses et genoux..* », etc.

Xuanzhong

Le *xuanzhong* (VB39) est le point « Grande Réunion » (*hui*) des Moëlle. Soulié de Morant propose le *xuanzhong* dans l'indication suivante: « *Tous les troubles des os, fractures: la suture est obtenue dans le tiers ou la moitié du temps habituel et empêche les douleurs et les inflammations* » [15].

Il est intéressant alors de puncturer le *xuanzhong* dans les problèmes d'arthrose, d'arthrite et d'ostéoporose, Bref, il s'agit d'un point favorisant la consolidation osseuse et permettant la recalcification. Le *xuanzhong* est également le point *luo* de groupe des Méridiens *yang* des membres inférieurs. A ce titre, il possède des propriétés physiologiques importantes. Ainsi, le VB 39 répond à la sémiologie: « *sensation de l'énergie qui remonte à la partie supérieure du corps, paraplégie, épilepsie, paralysie des pieds* » (Chamfrault) [6].

Attaqué par les énergies perverses (*xie*), le *xuanzhong* permettra de les dériver donc vers la profondeur ou de les repousser grâce au *qi* des trois Méridiens *yang* (Vessie, Vésicule Biliaire et Estomac).

Le choix du *xuanzhong* sur le *zushaoyang* (VB) est primordial, car le Niveau Energétique *shaoyang* est la charnière entre les deux autres Grands Méridiens *yang* (*taiyang* et *yangming*). Le *shaoyang* est le lieu de convergence, de croisement des trois *yang*. Et ces croisements vont s'effectuer au membre supérieur au *sanyangluo* (TR8) ; et l'autre au membre inférieur: au *xuanzhong* (VB39).

Bref, le *xuanzhong* peut être le lieu de pénétration du Vent-Froid-Humidité. Sa stimulation peut s'opposer à cette pénétration et favoriser la consolidation des fractures, des atteintes osseuses, des déminéralisations selon Réquena [14].

Intérêt donc du VB39 dans tout problème arthrosique entraînant inflammation, douleur, et impotence fonctionnelle, dans les ostéoporoses et dans toutes douleurs névralgiques de type sciatique.

« *Si l'homme peut marcher d'un bon pas, c'est grâce à la Réunion des Moëlle, à juegou qui correspond au xuanzhong (VB39)* » (*Nanjing* difficulté n° 45).

D'ailleurs, Focks et coll [11] notent « *A des effets bénéfiques sur les tendons et les os. Elimine le Vent-Chaleur.. Point distal important pour les troubles de la colonne cervicale* ». Deadman et coll [12] le proposent dans de multiples indications antalgiques : « *Raideur et douleur du cou, trouble de l'atrophie, obstruction douloureuse chronique, contractures des tendons, douleur des os, douleur de la hanche, engourdissement et douleur du genou et de la jambe inférieure, sciatique, entorse de la cheville, céphalées, douleur de la région costale latérale..*», etc.

Huatuojiaji

Les *huatuojiaji* (Ex-B2 , M-BW-35) sont les points extraordinaires de la région cervico-dorso-lombaire. Ils sont Hors Méridiens et situés sur les deux côtés du rachis à environ 0,5 *cun* de la ligne médiane, de la première vertèbre cervicale à la quatrième vertèbre sacrée. Notons, comme l'ont démontré en 2019 Goret et Nguyen que certaines sources n'incluent pas les *jiaji* dans la région cervicale [16]. Néanmoins, remarquons que l'essai clinique réalisé en 1990 les utilisaient, prenant comme source le « Pékin » [17]. Dans le chapitre 63 du *Suwen* consacré à la piqûre *miu*, on peut lire: « *Si le Xie s'installe dans la liaison de la Vessie causant une ankylose douloureuse du dos avec irradiations dans le thorax, on fait trois piqûres sur les points douloureux à la pression de chaque côté du rachis à partir de la nuque et la maladie cesse aussitôt* ».

Il s'agit donc de points locaux, points « centre-douleur » que l'on peut comparer aux points « *ashi* ». Cependant, ici ces points sont bien systématisés. Et on les utilisera là où se situe le blocage qui provoque

le conflit entre le *xie* et l'énergie *wei* défensive du corps. D'ailleurs, Deadman et coll proposent de les puncturer pour toutes les douleurs et les raideurs de la zone locale [12].

Chevaucher les Merveilleux Vaisseaux et Pourfendre le *xie*

En conclusion, il s'avère que quatre points choisis sont les « Points Clés » encore dénommés points d'Ouverture des Méridiens Curieux.

Soulié de Morant écrit : « *les 360 points de tout le corps ont leur commande dans les 66 points des pieds et des mains. Ces 66 points à leur tour ont leur commande dans ces 8 points* ».

Les 66 points des pieds et des mains sont les points *shu* antiques (*ting, ying, shu, jing* et *he*); les huit points sont bien sûr les points Clefs des Merveilleux Vaisseaux.

De ce fait, puncturer les points d'ouverture des « *qi jing ba mai* » revient à contrôler et à réguler directement le *yin* et le *yang*.

Les douleurs rhumatismales correspondent la plupart du temps à l'atteinte des deux premiers Niveaux Energétiques *taiyang* et *shaoyang*, auxquels sont liés le *yangqiaomai*, le *dumai*, le *yangweimai* et le *daimai*.

Le *dumai* a une fonction de commande et de contrôle de tous les méridiens *yang*, il est accélérateur du *yang* ; c'est la Mer du *yang*, car il gouverne le *yang* du corps entier [11]. Le *yangqiaomai* qui lui est couplé, est également accélérateur du *yang* et régule surtout de façon quantitative les méridiens *yang* du membre inférieur.

Et à l'opposé, nous avons un système régulateur et stabilisateur du *yang* : le *daimai* et le *yangweimai* (Vaisseau régulateur de tous les Méridiens *yang* du corps) [11] .

Ainsi est réalisé un double système de freins et d'accélérateur: 5TR et 41VB, 3IG et 62V.

D'autre part, la régulation du *qi* se fait dans le système des 5 mouvements avec les deux points *shu* « Vent » : 3IG et 41VB qui chassent l'Humidité.

Nous avons aussi deux points *luo* : 5TR et 39VB, importants pour contrer l'entrée du *xie*, tout comme le point « *he* » 34VB le sera vis-à-vis de l'humidité.

Enfin les *huatuojiaji*, points « centre-douleur », dissiperont les Energies Perverses de façon locale.

Les preuves de l'efficacité en 2022

En 2022, on ne peut plus se contenter de la Tradition pour démontrer l'intérêt thérapeutique de l'acupuncture et des techniques associées. Il est maintenant nécessaire en utilisant la démarche scientifique d'objectiver son efficacité, aussi bien par les études expérimentales que par celles de la médecine factuelle, qu'elle soit basée sur la clinique avec les essais comparatifs randomisés, les méta-analyses, les recommandations par les pairs, mais aussi par les études qualitatives comme celle de l'étude colombienne sur ce protocole [2].

L'acupuncture expérimentale

En 1990, l'explication de l'action de l'acupuncture et EA se limitait au contrôle segmentaire du « gate control » de Melzack et Wall et à la libération de substances morphiniques endogènes. Depuis, les mécanismes théoriques neurophysiologiques dans les algies chroniques ont grandement profité de trente-deux années de progrès scientifique de l'acupuncture expérimentale.

Ainsi il est admis que l'analgésie induite par acupuncture ou électroacupuncture de la douleur qu'elle soit nociceptive, inflammatoire voire neuropathique fait intervenir différents mécanismes entraînant une modulation à plusieurs niveaux interagissant entre eux [18,19,20,21,22,23] : niveau périphérique avec la sensibilisation périphérique (action locale et sur le ganglion rachidien de la racine dorsale GRD) ; niveau médullaire (spinal ou segmentaire) avec la sensibilisation centrale (action sur la racine dorsale de la moëlle épinière, théorie du portillon) ; le troisième niveau est supraspinal avec la plasticité synaptique au niveau du SNC via les contrôles inhibiteurs descendants ; et le dernier au niveau central avec action sur le thalamus, l'hypothalamus avec les axes hypothalamo-hypophyso-surréaliens et adrénergiques, le nerf vague. Le rôle des systèmes opioïdes (récepteurs opioïdes μ et δ), adrénergiques

(récepteur $\alpha 2$ -adrénergique), sérotoninergiques (récepteurs 5-HT_{1A} et 5-HT₃), cholinergiques (récepteur muscarinique M1), GABAergiques (récepteurs GABA_A et GABA_B), récepteurs ionotropiques du glutamate (NMDA, AMPA) et système des récepteurs cannabinoïde CB1 et CB2 est essentiel [18,19,24]. La figure 2 résume globalement les différents niveaux d'action théorique.

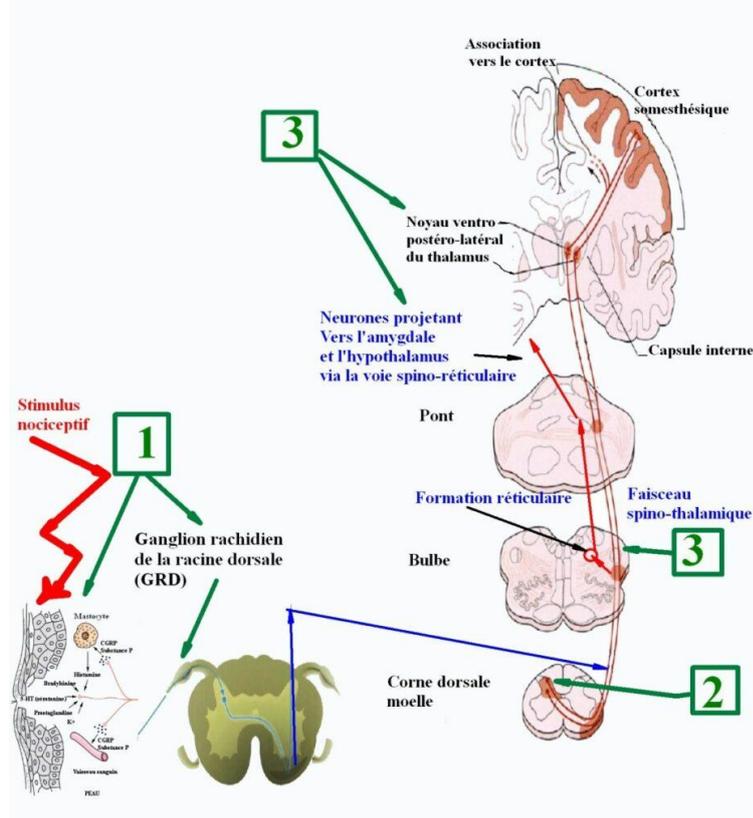


Figure 2. Plusieurs niveaux théoriques de modulation de l'acupuncture interagissant entre eux : 1. Périphérique avec action sur la transduction au niveau des cellules du derme et du ganglion rachidien de la racine dorsale (GRD) ; 2. Segmentaire au niveau de la corne postérieure, théorie du portillon ; 3. Supraspinal et central : modulation du tronc cérébral, formation réticulaire, du bulbe, thalamus, hypothalamus, etc. Vont intervenir les différents opioïdes et leurs récepteurs, les récepteurs adrénérergiques, cholinergiques, sérotoninergiques, GABAergiques, au glutamate, le cortisol. La modulation de la douleur s'effectuera via l'action sur la sensibilisation périphérique, centrale, la substance gliale, les cytokines, le nerf vague.

Sans pouvoir être exhaustif, voici quelques études expérimentales récentes intéressant les différents niveaux qui vont interagir entre eux.

Niveau périphérique

De nombreux récepteurs périphériques et neuromédiateurs sont impliqués dans les effets antihyperalgésiques de l'acupuncture [25].

Ainsi au niveau périphérique sur différents modèles animaux d'algies rhumatologiques, l'EA à 2Hz sur les points E36 (*zusanli*) et Rt6 (*sanyinjiao*) inhibe statistiquement la synthèse de prostaglandine PGE₂, l'expression COX-1, COX-2 et la synthèse monoxyde d'azote inductible (iNOS) [26] ; réduit l'expression d'IL-1 β en activant les récepteurs cannabinoïdes CB2 périphériques sur un modèle de gonarthrose [27] ; active par le *zusanli* le récepteur à l'adénosine A1 [28] ; inhibe au niveau du ganglion de la racine dorsale (DRG) à la fréquence alternée 2/100 Hz sur *kulun* (V60) et E36, l'expression des transient receptor potential vanilloïde 1 (TRPV1) et de la protéine Kinase C epsilon (PKC ϵ) [29] ou l'expression de p38 MAPK et de TNF- α dans le DRG [30] ; et toujours sur les mêmes points V60 et E36, l'EA à 2/100Hz diminue les concentrations sériques d'interleukines IL-17 et IL-23 et l'expression des protéines IL-17 et IL-23 au niveau du genou sur un modèle de maladie rhumatoïde chez le rat [31], ou encore avec une EA 2/100 Hz inhibe les cytokines inflammatoires comme IL-1 β , IL-6 et TNF- α dans le cartilage et le liquide synovial, ce qui peut retarder la dégénérescence du cartilage [32]. On sait aussi

que les métalloprotéinases matricielles (telles que MMP-1, MMP-3 et MMP-13) aggravent les réactions inflammatoires synoviales, y compris l'hyperplasie synoviale et la fibrose, ce qui engendre une érosion du cartilage. L'EA à 2Hz sur E35 (*dubi*) et Ex-LE4 (*neixiyan*) réduit justement cette expression de MMP-3 et MMP-13 dans les chondrocytes, régule le métabolisme de la matrice cartilagineuse, réduit la dégradation du collagène de type II et soulage la gonarthrose [33], tout comme l'EA à la fréquence 2/100 Hz favorise le métabolisme du collagène de type II dans le cartilage et réduit l'expression de CTX-II (marqueur de la résorption et remodelage osseux) dans le liquide synovial et le sérum périphérique [34].

Niveau segmentaire

L'action médullaire de l'EA (E36 et Rt6) à 2Hz au niveau de la corne postérieure de la moëlle épinière sur un modèle de douleur neuropathique peut moduler la voie de signalisation BDNF/TrkB et améliorer la sensibilisation des neurones à gamme dynamique étendue (WDR) de la corne dorsale [35].

Une autre étude expérimentale, toujours chez un modèle d'inflammation chez le rat par injection adjuvant de Freund, objective que l'EA à la fréquence 2/100 Hz sur 36ES et 60V engendre un effet analgésique sur la douleur inflammatoire en entraînant une régulation négative de la signalisation de la voie ERK1/2 dans la corne postérieure moelle et une inhibition de l'expression de la protéine de la COX-2 [36].

Niveau supraspinal et central

Au niveau supraspinal, on a pu objectiver aussi qu'outre l'action antalgique par les peptides opioïdes endogènes, il y avait également intervention des récepteurs ionotropiques du glutamate (NMDA, AMPA, kainate KA) et également action sur les contrôles inhibiteurs descendants sérotoninergique et noradrénergique.

Ainsi sur un modèle de gonarthrose chez le rat, l'EA à 2Hz pouvait potentialiser le système cannabinoïde endogène et l'expression des récepteurs CB1 sur les neurones GABAergiques dans le mésencéphale en améliorant le contrôle inhibiteur descendant lié à la sérotonine (5-HT) durant la douleur chronique [37]. Une autre étude récente de 2020 démontrait que la stimulation par EA à 2Hz du E36 permettait le contrôle de l'inflammation systémique via un axe vago-surrénalien avec libération de dopamine au niveau de la médullosurrénale, la dopamine inhibant alors la production de cytokines pro-inflammatoires. L'action anti-inflammatoire de l'acupuncture pouvait passer en fait par deux voies efférentes distinctes : la voie vago-surrénalienne (production de catécholamines lors d'une EA à basse intensité), ou la voie médullo-sympathique via les neurones noradrénergiques du système nerveux périphérique visant aussi à la production de catécholamines (adrénaline, noradrénaline). L'acupuncture à haute intensité (en mA) aura en fait des effets anti- ou pro-inflammatoires selon le moment où le traitement est effectué. De ce fait, si le traitement est appliqué sur le E25 préventivement, on a une réponse anti-inflammatoire avec diminution de la tempête de cytokines. Inversement si l'acupuncture est appliquée après avoir engendré sur le modèle inflammatoire animal, l'inflammation est aggravée [38]. On note aussi qu'à basse intensité sur E36 on a une activation d'un sous-type de neurones, base neuroanatomique de l'action anti-inflammatoire de l'acupuncture via la voie vago-surrénalienne [39].

Une autre étude toujours par EA à 2Hz au 36E dans un modèle de polyarthrite rhumatoïde chez le rat objectivait la médiation des récepteurs alpha2 et bêta-adrénergiques [40]. Il a été décrit également que l'EA à 2Hz (600µs) au E36 diminue les cytokines pro-inflammatoire TNF alpha en améliorant le tonus vagal par activation de l'expression des récepteurs cholinergiques nicotiques de l'acétylcholine sous-type $\alpha 7$ ($\alpha 7nAChRs$) [41].

Bien sûr, les études expérimentales ne manquent pas concernant l'implication des récepteurs opioïdes μ , δ et κ et l'accumulation de cellules immunitaires contenant des peptides opioïdes (β -endorphine, met-enképhaline, dynorphine et endomorphines) tant au niveau périphérique qu'au niveau segmentaire ou supraspinal. Les premières études de Chen et Han ont montré en 1992 que l'analgésie produite par l'EA était régulée par trois types de récepteurs opioïdes [42,43]. Ainsi, l'EA à 2 Hz active les récepteurs μ et δ ; celle à 100 Hz, les récepteurs κ . Mais mieux, l'EA à 15 Hz produit une activation de ces trois sortes de récepteurs chez le rat [44].

En conclusion, les mécanismes théoriques d'action anti-inflammatoire et antalgique de l'acupuncture et EA sont nombreux et la recherche continue afin de les élucider pleinement. Néanmoins, cela ne suffit pas et seule la médecine factuelle peut apporter la preuve de son efficacité dans les douleurs rhumatologiques.

Les essais comparatifs randomisés (ECR) et méta-analyses

Une méta-analyse portant sur 17922 personnes répartis dans 29 essais comparatifs randomisés a montré que l'acupuncture offre une réduction de la douleur de 30% dans le groupe témoin avec absence de traitement ; 42,5% dans le groupe acupuncture placebo ou simulée ; 50% dans le groupe acupuncture réelle. Les douleurs étudiées : céphalées, troubles musculosquelettiques, arthrose (cervicarthrose, lombarthrose, etc.), douleurs de l'épaule [45].

Une autre méta-analyse de 2018 (n = 20 827 patients, 39 ECR) a conclu que l'acupuncture est efficace pour le traitement de la douleur chronique avec des effets persistants dans le temps, tout en établissant que la diminution de la douleur après l'acupuncture ne peut pas être expliquée uniquement en termes d'effets placebo. Tout comme dans la méta-analyse de 2014, étaient étudiés l'antalgie dans les céphalées de tension, migraines, les troubles musculosquelettiques, l'arthrose (cervicalgies, lombalgies, dorsalgies,...) et les douleurs de l'épaule (pathologies de la coiffe des rotateurs) [46]. La figure 3 montre les résultats de la méta-analyse.

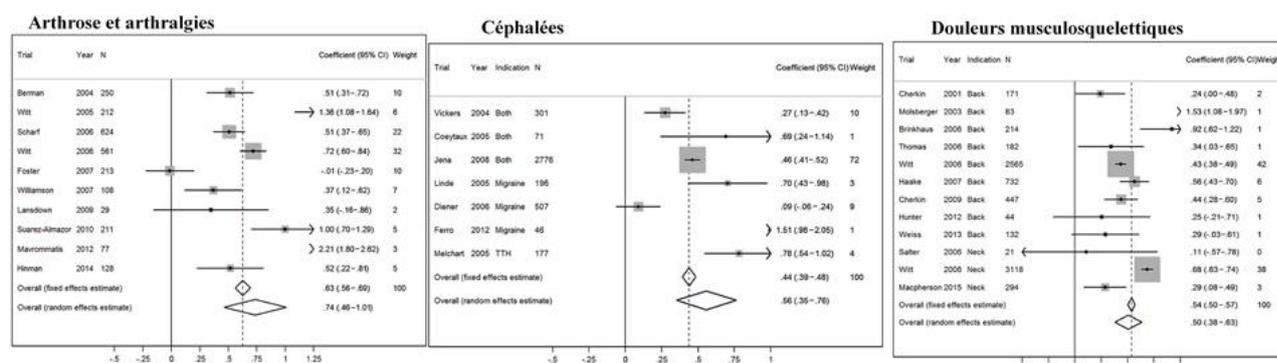


Figure 3. Graphique en forêt (forest plot) pour la comparaison de groupe acupuncture versus groupe acupuncture placebo (*sham*). Du fait du faible nombre d'ECR concernant les douleurs de l'épaule, aucune méta-analyse n'a été réalisée. Les poids des effets rapportés sont des poids à effets fixes calculés en utilisant une pondération inverse de la variance.

L'acupuncture était supérieure aussi bien à l'acupuncture simulée (*sham*) qu'au groupe témoin sans acupuncture et ceci pour chaque douleur et de manière statistiquement significative ($p < 0,001$). Il était mis en évidence un effet de taille de 0,5 SD entre acupuncture versus pas d'acupuncture et proche de 0,2 DS versus acupuncture *sham*.

Des preuves significatives objectivent que les effets spécifiques de l'acupuncture persistent dans le temps avec seulement une légère diminution, environ 15%, de l'effet du traitement après un an.

Une autre méta-analyse récente de soixante-dix-sept ECR concernant les douleurs chroniques de l'épaule, du cou, du genou et rachis lombaire s'est intéressée au temps de réponse et à la durée du traitement. Les auteurs ont montré que la durée du traitement de l'acupuncture doit être de cinq semaines ou plus pour atteindre 80% de l'effet analgésique maximal. Les effets analgésiques maximaux absolus de l'acupuncture simulée et de la thérapie conventionnelle étaient respectivement de 22,6 et 15,8 points sur une échelle numérique de 0 à 100. L'effet absolu de l'acupuncture vraie était de 26,1 points pour les lombalgies (effet relatif de 3,5 et 9,4 points versus thérapie simulée et conventionnelle), de 34,9 points pour les autres localisations corporelles douloureuses (effet relatif de 12,3 et 19,1 points par rapport à la thérapie fictive et conventionnelle) chez les patients ayant une intensité de douleur de base de 60 points. Donc en conclusion, la durée du traitement de l'acupuncture ne peut être inférieure à 5 semaines pour obtenir un effet analgésique maximal de 80%. D'autre part, il a été observé qu'un effet analgésique plus élevé était lié à une intensité basale de la douleur plus forte et aux localisations cervicale, épaule et genou [47].

Enfin, il est à remarquer les protocoles des points utilisés dans les ECR des différentes méta-analyses varient bien sûr en fonction de la pathologie, mais aussi en validant des protocoles ayant le moins de points possibles à puncturer. Néanmoins, on peut noter que certains points sont utilisés régulièrement comme le VB34, E36, VB39, V60 dans la gonarthrose ; TR5, VB39, VB34, V62 et V60 dans la polyarthrite rhumatoïde ; quasi les mêmes points avec IG3, VB41 et points *huatuojiaji* dans toutes les algies du rachis cervico-dorso-lombaire [16,48,49,50].

En conclusion, l'acupuncture et techniques associées offrent selon les derniers ECR et méta-analyses un intérêt important pour le patient. Mais peut-on encore améliorer ce protocole car comme on l'a vu dans la méta-analyse de Li et coll, et comme nous l'avons constaté dans ce essai, les douleurs lombaires semblent moins bien soulagées.

Ajout de nouveaux points de traitement

Avec l'expérience acquise au cours des années, trois points supplémentaires peuvent être ajoutés afin d'améliorer encore davantage les douleurs, surtout les lombalgies et les gonalgies : *zusanli* (E36), *kunlun* (V60) et *hegu* (GI4).

Zusanli (E36)

Comme le VB34, point *he* de VB, *zusanli* est le point Mer (*he*) du méridien d'Estomac, point Terre, utilisé pour faire descendre le *qi* et clarifier la Chaleur et disperser l'Humidité. Sa puncture permet de calmer, contrôler, équilibrer voire tonifier le *qi*.

Oh et coll. ont réalisé une revue de la littérature dans les études animales et sélectionné soixante-neuf études concernant l'acupuncture manuelle et surtout l'EA (haute et basse fréquence) afin d'étudier ses effets anti-inflammatoires. Ils ont ainsi constaté que l'acupuncture du point E36 présente des avantages cliniques indéniables pour soulager l'inflammation grâce à plusieurs mécanismes tels que l'activation du nerf vague parasympathique ; la signalisation du récepteur 4 de type Toll (TLR4)/NF- κ B ; l'action sur la voie de signalisation de la protéine kinase activée par mitogène (MAPK) ; sur la voie anti-inflammatoire cholinergique ; l'inhibition de l'activité de la protéine kinase A (PKA) ; la régulation à la baisse des expressions TRPV1 et TRPV4 ; la voie afférente périphérique NGF / TrkA / TRPV1, la voie de signalisation des cannabinoïdes CB2R-p38, etc. Ils ont observé ainsi qu'une EA sur E36 à basse fréquence 2Hz diminuait les marqueurs inflammatoires dans le sang comme les interleukines IL-1, IL-6, TNF-alpha [51].

Une autre étude expérimentale [52] utilisant l'acupuncture manuelle (AM) sur E36 dans un modèle de douleur inflammatoire par adjuvant de Freund complet chez le rat induisait l'expression croissante de certaines hormones (TSH, mélatonine, corticostérone et FSH), de différentes cytokines pro-inflammatoires (IL-1 β , IL-6, TNF- α , etc.)¹ [53].

Kunlun (V60)

Le *kunlun* est le point *jing* (fleuve), point Feu du *zutaiyang* (Vessie), relâche les tendons (et la fonction musculaire), fortifie les lombes et le dos, disperse la Chaleur, élimine le Vent et élimine l'Humidité [54]. Selon Focks et coll. c'est un point distal important pour soulager les douleurs du rachis cervico- dorso-lombaire, surtout dans les pathologies chroniques [11]. Deadman et coll. le donne dans les indications suivantes : contractions et douleurs du cou, de l'épaule et du dos, douleurs lombo-sacro-coccygienne, sciatique, dorsalgies, gonalgie, douleur du talon et de la cheville [12]. Dans une récente revue de littérature, Phan-Choffrut et Pernice signalent l'intérêt du V60 dans toutes les douleurs situées aux différents niveaux de la colonne vertébrale, les douleurs de la cheville, les douleurs nerveuses de type sciatique [55].

Les études expérimentales vont dans le même sens et objectivent également l'action antalgique du *kunlun*. Ainsi par exemple, l'EA à 1Hz sur un modèle de douleur inflammatoire chez le rat entraîne une suppression de l'expression de c-Fos sur la corne postérieure de la moelle épinière, suggérant donc une action sur le contrôle inhibiteur descendant (figure 4) [56].

1. Comme l'AM est une sorte de stimulation assimilée à une action nociceptive, cette augmentation d'interleukines pro-inflammatoires par E36 doit être considérée comme une réponse normale à la stimulation nociceptive spécifique à l'AM, de manière à favoriser ensuite secondairement la libération de neurotransmetteurs, d'hormones et de cytokines.

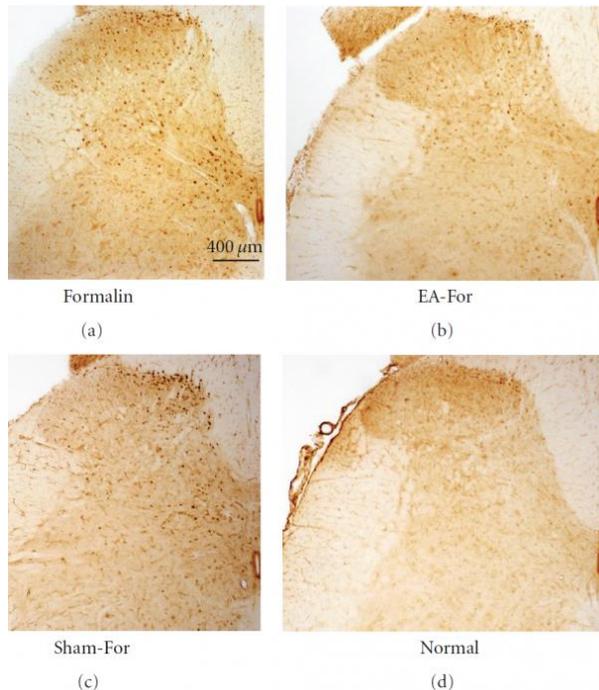


Figure 4. Photographies représentatives de neurones positifs c-Fos dans la corne dorsale de la moelle épinière après électroacupuncture. a) Formol: groupe réservé à l'injection de formol. (b) EA-For, traitement d'électroacupuncture au V60 avant injection de formol. c) Sham-For, insertion d'une aiguille d'acupuncture à 60V mais pas de stimulation électrique avant l'injection de formol. d) Normal : pas de groupe de traitement [56]

Du point de vue de la médecine factuelle, il est à noter que le point est cité dans les différents ECR de la revue Cochrane de 2020 concernant l'acupuncture pour les douleurs lombaires chroniques non spécifiques, mais selon Mu et coll. la majorité des essais (28 ECR) choisissaient des points d'acupuncture situés sur les points *huatuojiagi* de L2 à L5 [57]. Idem avec la méta-analyse de Barocini et coll. réalisée en 2022 qui observait que l'acupuncture vraie était plus efficace qu'un traitement fictif pour la prise en charge non pharmacologique de la lombalgie [58].

Hegu (GI4)

Point *yuan* (source) du méridien *shouyangming* (Gros Intestin). La principale fonction des points sources est d'expulser les facteurs pathogènes (le *xie*) dans les syndromes de type Plénitude et ils tonifient l'Entraîlle (*fu*) à laquelle ils se rattachent. Il ouvre le méridien principal et les méridiens *luo* de Communication, chasse le Vent et libère la surface, soulage la douleur selon Fock et coll. [11]. Il fait aussi partie des douze points Étoiles Célestes décrits et considérés comme points les plus vitaux par Ma Dan Yang (1123-1183), de la même façon d'ailleurs que les points E36 *zusanli*, V60 *kunlun* et VB34 *yanglingquan*, précédemment décrits.

Selon Deadman et coll., les indications intéressant la sphère rhumatologique sont : céphalées, migraines, troubles douloureux des quatre membres, douleurs des tendons et des os, douleurs des bras, contractions des doigts, lombalgies [12].

Une étude de tomographie par émission de positrons (TEP) a montré que l'action antalgique et spécifique du *hegu* en EA à 2Hz chez l'être humain se faisait via les régions du système limbique : hypothalamus avec une extension au mésencéphale, l'insula, le cortex cingulaire antérieur et le cervelet. Seul le GI4 a suscité une telle réaction versus un point placebo. Les auteurs ont suggéré que l'action antalgique du *hegu* se faisait par l'hypothalamus [59].

Deux ECR ont objectivé également une action spécifique antalgique du *hegu*. L'un (n=60) dans la périarthrite sacpulo-humérale [60] et l'autre dans les lombalgies chroniques. L'acupuncture du *hegu* est significativement plus efficace que l'acupuncture standardisée ($p < 0,05$), et les deux traitements acupunctureaux eux-mêmes plus efficaces que le traitement médicamenteux usuel, surtout à long terme [61].

La figure 5 montre l'action des points au niveau des Grands Méridiens

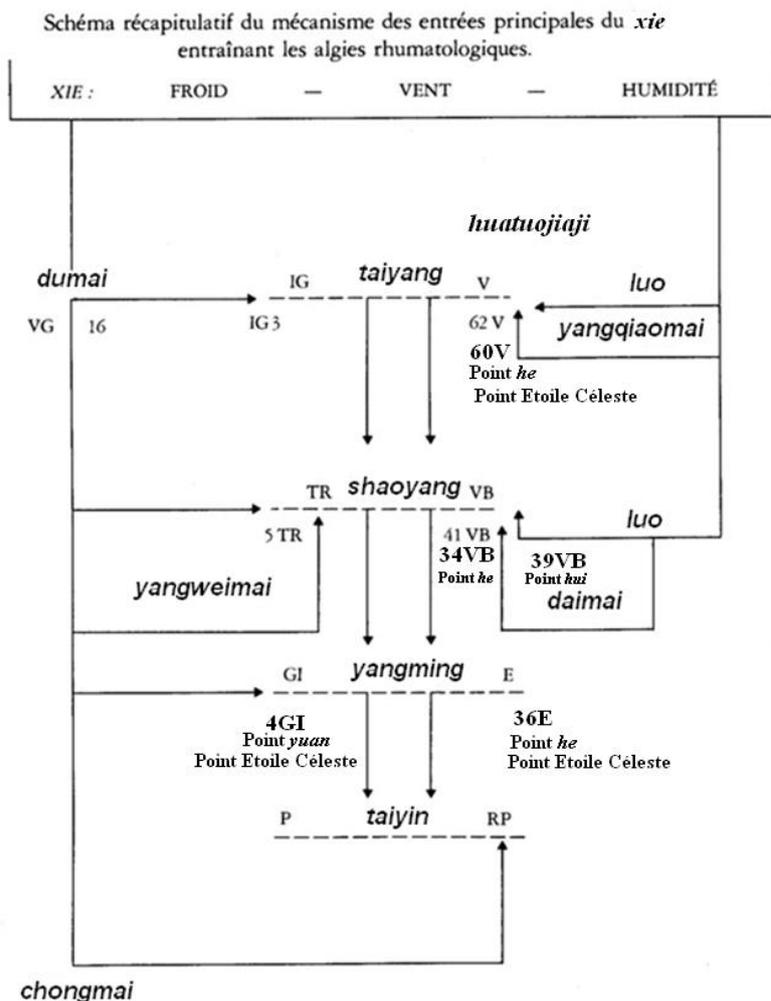


Figure 5. Impact de l'action des différents points du protocole en fonction des Niveaux Energétiques.

Intérêt de l'électroacupuncture et ajustements

L'électroacupuncture utilisée en 1990 étaient appliquée uniquement sur les points *huatuojiaji*, délivrée à une fréquence basse de 2 à 5 Hertz alternée à celle élevée de 50 à 100 Hertz.

Il s'avère que même si cette fréquence alternée haute/basse fréquence est toujours d'actualité, les données scientifiques préconisent maintenant d'autres modalités électrophysiologiques [62].

Ainsi, si le patient est vu en phase aigüe de crise algique, comme par exemple une migraine à l'apparition des céphalées, ou une sciatique en phase de début de crise douloureuse, il convient d'utiliser la fréquence 100Hz (durée d'impulsion de 300µs). L'action de l'EA à 100hz produit de la dynorphine A (Dyn A), [63] qui réduit l'hyperalgie en phase aigüe et qui donc une action immédiate mais de courte durée.

L'alternance basse/haute fréquence (2/100 Hz, 300µs) produit quant à elle une antalgie puissante que l'on privilégiera si on veut éviter la transition de la douleur aigüe à la douleur chronique en inhibant en autres actions, la voie de signalisation PKCε-TRPV1 [29], ou celle de la p38 MAPK et de TNF-α dans le ganglion dorsal de la moëlle épinière [30]. Une possibilité équivalente est de stimuler dans la fréquence 15 Hz qui entraîne la même action sur les neuropeptides [44].

Pour obtenir une action plus durable dans le temps et donc dans les douleurs chroniques, les basses fréquences (2 Hz ; 300µs) seront à privilégier [37,38,18,62].

L'intensité de la stimulation est importante aussi à considérer : plus l'intensité est forte et meilleure est l'antalgie. Il faudra demander donc au patient d'endurer la limite du supportable. On sait maintenant ainsi qu'une stimulation de haute intensité (3,0 mA) sur *zusanli* (E36) produit de forts effets anti-inflammatoires alors que la stimulation du E25 ne le fait pas d'où l'importance de la spécificité du point

d'acupuncture [64]. Donc bien choisir le point, la fréquence et l'intensité de la stimulation en fonction de l'algie.

La durée d'intervention : vingt minutes sans dépasser les 30 mn. Au-delà, le phénomène de tolérance se déclenche par activation du système anti-opioïde.

Quels points choisir en EA ?

Il est intéressant de toujours stimuler si possible les points *huatuojiagi* en utilisant des aiguilles de 0,16 à 0,20mm de diamètre et de longueur 25 à 30mm, de façon à pouvoir stimuler plusieurs points en même temps.

Par exemple, en plus des *huatuojiagi*, stimulons le E36 et VB34 en même temps bilatéralement en utilisant des électrodes qui relient les deux aiguilles. De même, V62 et V60 peuvent être stimulés simultanément.

Enfin TR5 sera choisi si les algies touchent le membre supérieur, IG3 si cervicalgies sinon GI4 pour les autres douleurs.

Concernant le nombre de séances, on les espacera d'une semaine. Il faudra en faire trois à quatre, puis on passera à une par quinzaine pendant deux mois puis une par mois, voire plus ou moins selon l'amélioration des douleurs.

Conclusion

Les résultats de cette étude de 1990 ont permis d'apprécier l'efficacité d'un protocole standard, applicable à chaque patient. Évidemment, cela ne s'intègre pas entièrement à la pensée chinoise qui préconise un traitement spécifique du malade, en fonction des renseignements issus de l'interrogatoire, de l'examen clinique, de la typologie, des relations chronobiologiques et des variations saisonnières. Cependant, l'intérêt d'un protocole standard offre la possibilité de démontrer son efficacité en milieu hospitalier, en centre anti-douleur, mais aussi tout simplement au cabinet médical, selon les méthodes scientifiques. L'ajout des trois points supplémentaires et de varier les variables de l'électroacupuncture en fonction de la pathologie apportent une antalgie plus forte, plus persistante, plus pertinente. Tous les points utilisés ont tous une action antalgique démontrée aussi bien par l'acupuncture expérimentale que par la médecine factuelle. Et cela permet comme l'a objectivé la méta-analyse de Zhou (62 ECR et 6806 patients) parue en août 2022, de prouver que l'acupuncture réelle à visée antalgique est significativement associée à une réduction de la douleur chronique, que ne fait pas l'acupuncture placebo qu'elle soit inerte ou réalisée avec des points inappropriés [65]. Il est d'ailleurs à remarquer que les points les plus utilisés dans cette méta-analyse correspondaient à la plupart des points de ce protocole acupunctural antalgique de 2022, à savoir *shenmai* (V62), *houxi* (IG3), *waiguan* (TR5), *zulinqi* (VB4I), *yanglingquan* (VB34), *xuanzhong* (VB39), les points *huatuojiagi*, *zusanli* (E36), *kunlun* (V60) et *hegu* (GI4) associés en partie avec l'électroacupuncture.

De ce fait, l'acupuncture et l'électroacupuncture se doivent de faire partie du panel des soins de santé de tout médecin. On peut donc considérer leurs contributions utiles, efficaces et sans effets indésirables, selon les preuves issues des méta-analyses, des ECR et des études expérimentales.

Dr Jean-Marc Stéphane

Coordinateur du DIU d'acupuncture obstétricale et initiation à l'acupuncture – Université Lille – Faculté de Médecine

Directeur de la revue « Acupuncture & Moxibustion »

Président du SNMAF (Syndicat National des Médecins Acupuncteurs Français)

Secrétaire-Général de l'École Française d'Acupuncture et de l'Association Scientifique des Médecins

Acupuncteurs de France (ASMAF-EFA)

Médecin acupuncteur attaché au CHG de Denain 59220

Chargé d'enseignement à la Faculté de Médecine de Rouen (DIU acupuncture obstétricale)

jean-marc.stephan2@univ-lille.fr

ORCID : 0000-0002-3377-2280

Conflit d'intérêts : aucun

Références

1. Stéphan JM. « Chevaucher les Merveilleux vaisseaux et pourfendre le *Xie* ». Etude d'un protocole de traitement acupunctural des algies rhumatologiques en pratique de ville. *Méridiens*. 1990;89:131-156.
2. Gutierrez C, Meneses E, Olaya H, Palacios Y, Reales C. Trabajo de investigación evaluación de la calidad de vida y del dolor en columna vertebral en pacientes adultos empleando electroacupuntura. Tesis de especialización en terapéuticas alternativas y farmacología vegetal. Bogotá (Colombie): Fundacion Universitaria Juan N. Corpas. Facultad de Medicina; 6 juin 2015.
3. HAS. Aide à l'utilisation de questionnaires patients de mesure des résultats de soins (PROMs) pour améliorer la pratique clinique courante. [Consulté le 10/10/2022]. Disponible à l'URL:https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2022-04/iqss_guide_proms_general_2021.pdf
4. *Huang di Nei Jing Su Wen*. Traduction Husson A. Éd. A.S.M.A.F., Paris, 1973.
5. Nguyen VN. Pathogénie et pathologie énergétique en médecine chinoise. Tome 1. P126. Marseille: Don Bosco; 1971.
6. Chamfrault A. : Traité de médecine chinoise, tome 2. Ed. Coquemard, Angoulême, 1973.
7. Luu M., Boureau F. : Acupuncture et douleur, la possible évolution des concepts. *Le Conc. Méd.* 1990, 112-16, 1496-1500.
8. Melzack R, Wall PD « Pain mechanisms: a new theory » *Science* 1965;150(3699):971-9.
9. Sjolund B, Terenius L, Eriksson M. Increased cerebrospinal fluid levels of endorphins after electro-acupuncture. *Acta Physiol Scand.* 1977;100(3):382-4.
10. Bossy J., Lafont JL., Maurel JC. : Sémiologie en acupuncture. Doin, Paris, 1982.
11. Focks C. et collectif, traduit par Sylviane Burner. Atlas d'acupuncture. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson; 2009.
12. Deadman P, Al-Khafaji M. Manuel d'acupuncture. Bruxelles: Satas; 2003.
13. Phan-Choffrut F, Stéphan JM. Les luomai ou Vaisseaux luo. *Acupuncture & Moxibustion*. 2008;7(2):169-174
14. Réquéna Y. Terrain et pathologie en acupuncture. Maloine, Paris, tome 1, 1987.
15. Soulié de Morant G. L'acupuncture chinoise. Maloine, Paris, 1972.
16. Goret O, Nguyen J. La puncture profonde des points *huatuojiuji*. *Acupuncture & Moxibustion*. 2019;18(2):174-184.
17. Académie de Médecine Traditionnelle Chinoise. Précis d'acupuncture chinoise. Pékin. Ed. Dangles, Saint-Jean-de-Braye, 1977.
18. Stéphan JM. Mécanismes neurophysiologiques de l'électroacupuncture dans les algies. *Acupuncture & Moxibustion*. 2008;7(2):127-137.
19. Stéphan JM. Neuropathies périphériques induites par la chimiothérapie : mécanismes d'action de l'acupuncture dans la sensibilisation périphérique et centrale. *Acupuncture & Moxibustion*. 2013;12(4):305-314.
20. Zhang R, Lao L, Ren K, Berman BM. Mechanisms of acupuncture-electroacupuncture on persistent pain. *Anesthesiology*. 2014;120(2):482-503.
21. Chen T, Zhang WW, Chu YX, Wang YQ. Acupuncture for Pain Management: Molecular Mechanisms of Action. *Am J Chin Med*. 2020;48(4):793-811.
22. Gong Y, Li N, Lv Z, Zhang K, Zhang Y, Yang T, Wang H, Zhao X, Chen Z, Dou B, Chen B, Guo Y, Guo Y, Xu Z. The neuro-immune microenvironment of acupoints-initiation of acupuncture effectiveness. *J Leukoc Biol*. 2020 Jul;108(1):189-198.
23. Li N, Guo Y, Gong Y, Zhang Y, Fan W, Yao K, Chen Z, Dou B, Lin X, Chen B, Chen Z, Xu Z, Lyu Z. The Anti-Inflammatory Actions and Mechanisms of Acupuncture from Acupoint to Target Organs via Neuro-Immune Regulation. *J Inflamm Res*. 2021 Dec 21;14:7191-7224.
24. Kim W, Kim SK, Min BI. Mechanisms of electroacupuncture-induced analgesia on neuropathic pain in animal model. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:436913.
25. Trento MMS, Moré AOO, Duarte ECW, Martins DF. Peripheral receptors and neuromediators involved in the antihyperalgesic effects of acupuncture: a state-of-the-art review. *Pflugers Arch*. 2021 Apr;473(4):573-593.
26. Lee JH, Choi YH, Choi BT. The anti-inflammatory effects of 2 Hz electroacupuncture with different intensities on acute carrageenan-induced inflammation in the rat paw. *Int J Mol Med*. 2005 Jul;16(1):99-102.
27. Yuan XC, Wang Q, Su W, Li HP, Wu CH, Gao F, Xiang HC, Zhu H, Lin LX, Hu XF, Cao J, Li JJ, Li M. Electroacupuncture potentiates peripheral CB2 receptor-inhibited chronic pain in a mouse model of knee osteoarthritis. *J Pain Res*. 2018 Nov 8;11:2797-2808.
28. Goldman N, Chen M, Fujita T, Xu Q, Peng W, Liu W, Jensen TK, Pei Y, Wang F, Han X, Chen JF, Schnermann J, Takano T, Bekar L, Tieu K, Nedergaard M. Adenosine A1 receptors mediate local anti-nociceptive effects of acupuncture. *Nat Neurosci*. 2010 May 30
29. Fang J, Wang S, Zhou J, Shao X, Sun H, Liang Y, He X, Jiang Y, Liu B, Jin X, Fang J, Du J. Electroacupuncture Regulates Pain Transition Through Inhibiting PKC ϵ and TRPV1 Expression in Dorsal Root Ganglion. *Front Neurosci*. 2021 Jul 20;15:685715.
30. Jin Y, Zhou J, Xu F, Ren Z, Hu J, Zhang C, Ge K, Liu L. Electroacupuncture alleviates the transition from acute to chronic pain through the p38 MAPK/TNF- α signalling pathway in the spinal dorsal horn. *Acupunct Med*. 2021 Dec;39(6):708-715
31. Guo LH, Liu CX, Tian GH, Ren LN, Zhang R, Yin Y, Zhou ML, Ma WZ. [Effect of electroacupuncture intervention on serum IL-17 and IL-23 contents in rheumatoid arthritis rats]. *Zhen Ci Yan Jiu*. 2015 Apr;40(2):141-5.
32. Wu GW, Chen J, Huang YM, Pan CB, Chen WL, Zhang SM, Lin W, Liu XX, Wu MX. Electroacupuncture Delays Cartilage Degeneration by Modulating Nuclear Factor- κ B Signaling Pathway. *Chin J Integr Med*. 2019 Sep;25(9):677-683.

-
33. Wang Z, Chen M, Wang B, Kang W, Yu H, Li X, Dong B, Yuan P. Electroacupuncture Alleviates Osteoarthritis by Suppressing NLRP3 Inflammasome Activation in Guinea Pigs. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2020 Sep 4;2020:5476064.
 34. Shi X, Yu W, Wang T, Battulga O, Wang C, Shu Q, Yang X, Liu C, Guo C. Electroacupuncture alleviates cartilage degradation: Improvement in cartilage biomechanics via pain relief and potentiation of muscle function in a rabbit model of knee osteoarthritis. *Biomed Pharmacother.* 2020 Mar;123:109724.
 35. Xue M, Sun YL, Xia YY, Huang ZH, Huang C, Xing GG. Electroacupuncture Modulates Spinal BDNF/TrkB Signaling Pathway and Ameliorates the Sensitization of Dorsal Horn WDR Neurons in Spared Nerve Injury Rats. *Int J Mol Sci.* 2020 Sep 7;21(18):6524.
 36. Fang JQ, Fang JF, Liang Y, Du JY. Electroacupuncture mediates extracellular signal-regulated kinase 1/2 pathways in the spinal cord of rats with inflammatory pain. *BMC Complement Altern Med.* 2014 Aug 4;14:285.
 37. Yuan XC, Zhu B, Jing XH, et al. Electroacupuncture Potentiates Cannabinoid Receptor-Mediated Descending Inhibitory Control in a Mouse Model of Knee Osteoarthritis. *Frontiers in Molecular Neuroscience.* 2018;11:112.
 38. Liu S, Wang Z, Su Y, Qi L, Yang W, Fu M, Jing X, Wang Y, Ma Q. A neuroanatomical basis for electroacupuncture to drive the vagal-adrenal axis. *Nature.* 2021 Oct;598(7882):641-645
 39. Ulloa L. Electroacupuncture activates neurons to switch off inflammation. *Nature.* 2021 Oct;598(7882):573-574.
 40. Park DS, Seo BK, Baek YH. Analgesic effect of electroacupuncture on inflammatory pain in collagen-induced arthritis rats: mediation by alpha2- and beta-adrenoceptors. *Rheumatol Int.* 2013 Feb;33(2):309-14.
 41. Jie X, Li X, Song JQ, Wang D, Wang JH. Anti-inflammatory and autonomic effects of electroacupuncture in a rat model of diet-induced obesity. *Acupunct Med.* 2018 Apr;36(2):103-109.
 42. 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.
 43. 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.
 44. Han JS. Acupuncture and endorphins. *Neurosci Lett.* 2004;361(1-3):258-61.
 45. Vickers AJ, Linde K. Acupuncture for Chronic Pain. *JAMA.* 5 mars 2014;311(9):955-6.
 46. Vickers AJ, Vertosick EA, Lewith G, MacPherson H, Foster NE, Sherman KJ, Irnich D, Witt CM, Linde K; Acupuncture Trialists' Collaboration. Acupuncture for Chronic Pain: Update of an Individual Patient Data Meta-Analysis. *J Pain.* 2018 May;19(5):455-474.
 47. Li C, Pei Q, Chen Y, Luo X, Yang N, Li TT, et al. The response-time relationship and covariate effects of acupuncture for chronic pain: A systematic review and model-based longitudinal meta-analysis. *Eur J Pain.* 2020;24(9):1653-65
 48. Hu H, Shen Y, Li X, Tian H, Li X, Li Y, Cheng Y, Wu L, Han D. Efficacy of Electroacupuncture Therapy in Patients With Postherpetic Neuralgia: Study Protocol for a Multicentre, Randomized, Controlled, Assessor-Blinded Trial. *Front Med (Lausanne).* 2021 May 21;8:624797.
 49. Niu M, Xue MX, Xia C. [Cervical Jiaji (EX B2) deep needling treatment of refractory tennis elbow 23 cases]. *Zhongguo Zhen Jiu.* 2013 Dec;33(12):1137-8..
 50. Liu Y, Zhao J, Tian Y. Efficacy and safety of electroacupuncture in treatment of lumbar disc herniation: a protocol for a cohort study. *J Tradit Chin Med.* 2019 Feb;39(1):127-132.
 51. Oh JE, Kim SN. Anti-Inflammatory Effects of Acupuncture at ST36 Point: A Literature Review in Animal Studies. *Front Immunol.* 2022 Jan 12;12:813748.
 52. Zhang K, Guo XM, Yan YW, Liu YY, Xu ZF, Zhao X, Wang J, Guo Y, Li K, Ding SS. Applying Statistical and Complex Network Methods to Explore the Key Signaling Molecules of Acupuncture Regulating Neuroendocrine-Immune Network. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2018 Jan 29;2018:9260630.
 53. Zhang K, Zhao X, Ding S, Liu Y, Xu Y, Yan Y, Hong S, Yang F, Wang S, Xu Z, Guo Y, Guo Y, Pang G, Wang J, Guo X, Zhao M. Applying Complex Network and Cell-Cell Communication Network Diagram Methods to Explore the Key Cytokines and Immune Cells in Local Acupoint Involved in Acupuncture Treating Inflammatory Pain. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2020 Jul 29;2020:2585960.
 54. Phan-Choffrut F, Pernice C. 60V, *kunlun*, 昆仑 (崑崙)(崑崙). *Acupuncture & Moxibustion.* 2018;17(1):59-65.
 55. Phan-Choffrut F, Pernice C. 60V, *kunlun*, 昆仑 (崑崙)(崑崙) (2^{de} partie). *Acupuncture & Moxibustion.* 2019;18(1):67-76.
 56. Chang KH, Won R, Shim I, Lee H, Lee BH. Effects of Electroacupuncture at BL60 on Formalin-Induced Pain in Rats. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2012;2012:324039.
 57. Mu J, Furlan AD, Lam WY, Hsu MY, Ning Z, Lao L. Acupuncture for chronic nonspecific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Dec 11;2020(12):CD013814.
 58. Baroncini A, Maffulli N, Eschweiler J, Molsberger F, Klimuch A, Migliorini F. Acupuncture in chronic aspecific low back pain: a Bayesian network meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2022 Jun 20;17(1):319.
 59. Hsieh JC, Tu CH, Chen FP, Chen MC, Yeh TC, Cheng HC, Wu YT, Liu RS, Ho LT. Activation of the hypothalamus characterizes the acupuncture stimulation at the analgesic point in human: a positron emission tomography study. *Neurosci Lett.* 2001 Jul 13;307(2):105-8.
 60. Liu Peng, Cheng Bo, Zong Lei, Gong Li. [Observations on the Therapeutic Effects of Different Direction Hegu Needlings on the Pain Stage of Scapulohumeral ;Periarthritis]. *Shanghai Journal of Acupuncture and Moxibustion.* 2016;35(12): 1455-14.
 61. Yun M, Shao Y, Zhang Y, He S, Xiong N, Zhang J, Guo M, Liu D, Luo Y, Guo L, Yan J. Hegu acupuncture for chronic low-back pain: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med.* 2012 Feb;18(2):130-6.

-
62. Stéphan JM. Électroacupuncture : modalités techniques et implications pratiques dans les algies. *Acupuncture & Moxibustion*. 2008;7(3):226-234.
 63. Han JS, Chen XH, Sun SL, Xu XJ, Yuan Y, Yan SC, Hao JX, Terenius L. Effect of low- and high-frequency TENS on Met-enkephalin-Arg-Phe and dynorphin A immunoreactivity in human lumbar CSF. *Pain*. 1991 Dec;47(3):295-8.
 64. Liu S, Wang ZF, Su YS, Ray RS, Jing XH, Wang YQ, Ma Q. Somatotopic Organization and Intensity Dependence in Driving Distinct NPY-Expressing Sympathetic Pathways by Electroacupuncture. *Neuron*. 2020 Nov 11;108(3):436-450.e7.
 65. Zhou R, Zhu YJ, Chen X, Ma HC, Liu YH, Chang XS, Chen YD, Yu YY, Xiao ZZ, Liu LR, Li Y, Zhang HB. Effect of Sham Acupuncture on Chronic Pain: A Bayesian Network Meta-analysis. *Pain Med*. 2022 Aug 22;pnac126.