

Update article / Mise au point

What is the efficacy of physical therapeutics for treating neuropathic pain in spinal cord injury patients?

Quelle efficacité des thérapeutiques physiques dans le traitement des douleurs neuropathiques chez le blessé médullaire ?

C. Fattal^{a,*}, D. Kong-A-Siou^b, C. Gilbert^c, M. Ventura^d, T. Albert^e

^a Centre mutualiste neurologique, Propara, 263, rue du Caducée, 34090 Montpellier, France

^b Centre d'évaluation et de traitement de la douleur, CHU St-Eloi, 191, avenue du Doyen Gaston-Giraud, 34295 Montpellier cedex 5, France

^c Service de documentation médicale, CMN Propara, 34090 Montpellier, France

^d Centre de traumatologie et de réadaptation, place Van-Gehuchten, 4, 1020 Brussels, Belgique

^e Centre de réadaptation de Coubert, CD 96, 77170 Coubert, France

Received 15 December 2008; accepted 17 December 2008

Abstract

Objective. – Evaluate the place and level of proof of physical therapeutics for treating neuropathic pain in spinal cord injury (SCI) patients.

Method. – Literature review from three databases: PubMed, Embase, Pascal. The following keywords were selected: chronic neuropathic pain/non-pharmacological treatment; transcutaneous electrical nerve stimulation, physiotherapy, acupuncture, physical therapy, transcranial magnetic stimulation, heat therapy, ice therapy, cold therapy, massage, ultrasound, alternative treatment, complementary treatment, occupational therapy. The articles were analyzed using the double-reading mode.

Results. – Three techniques emerge from the literature: magnetic or electrical transcranial stimulation, transcutaneous electrical nerve stimulation and acupuncture. Even though the first method is not easily accessible on a daily basis it is the one that yields the most promising results validated by Grade B studies. Healthcare professionals remain faithful to pain-relieving transcutaneous neurostimulation for both segmental neuropathic pain and below-level central neuropathic pain. Acupuncture is advocated by Canadian teams and could offer some interesting options; however, to this day, it does not have the methodological support and framework required to validate its efficacy. All other physical therapies are used in a random way. Only below-level massages are advocated by the patients themselves.

Conclusion. – To this day, no study can validate the integration of physical therapy as part of the array of therapeutics used for treating neuropathic pain in SCI patients. In the future, it will require controlled and randomized therapeutic studies on homogenous groups of SCI patients, to control the various confusion factors.

© 2009 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Résumé

Objectif. – Étudier la place et le niveau de preuve des thérapies physiques dans le traitement des douleurs neuropathiques chez le blessé médullaire.

Méthode. – Revue de la littérature à partir de trois bases de données : PubMed, Embase, Pascal. Les mots clés suivants ont été choisis : *chronic neuropathic pain/non-pharmacological treatment ; transcutaneous electrical nerve stimulation, physiotherapy, acupuncture, physical therapy, transcranial magnetic stimulation, heat therapy, ice therapy, cold therapy, massage, ultrasound, alternative treatment, complementary treatment, occupational therapy*. Les articles ont été analysés en double lecture.

Résultats. – Trois techniques dominent la littérature : la stimulation magnétique ou électrique transcrânienne, la neurostimulation transcutanée antalgique et l'acupuncture. Si la première est d'application difficile au quotidien, c'est celle qui offre les résultats les plus prometteurs, soutenus par des études de grade B. Les professionnels de santé restent attachés à la neurostimulation transcutanée antalgique aussi bien pour les douleurs

* Corresponding author.

E-mail address: c.fattal@propara.languedoc-mutualite.fr (C. Fattal).

lésionnelles que sous-lésionnelles. Quant à l'acupuncture, promue par les équipes canadiennes, elle offre des promesses d'efficacité sans bénéficié, pour l'instant, du support méthodologique qui s'impose. Toutes les autres thérapies physiques sont utilisées de manière aléatoire. Seuls les massages en territoire sous-lésionnels sont défendus par les patients eux-mêmes.

Conclusion. – Aucune étude ne permet à ce jour d'inscrire une quelconque thérapie physique dans l'arsenal du traitement des douleurs neuropathiques du lésé médullaire. La nécessité d'essais thérapeutiques contrôlés et randomisés, sur des groupes homogènes de patients lésés médullaires, maîtrisant les nombreux facteurs de confusion est une exigence pour années futures.

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Keywords: Neuropathic pain; Spinal cord injury; Physical therapies

Mots clés : Douleur neuropathique ; Lésion médullaire ; Thérapies physiques

1. English version

1.1. Introduction

Physical therapy is an entity with a badly defined and non-consensual framework. It involves medical and physiotherapy teams. Largely based on experience, it encompasses a group of techniques with a therapeutic aim based on physical contact using tactile stimuli, electrical or magnetic stimulation.

For pain-relieving treatment, physical therapies are based on joint mobilization and massages as well as electrophysiotherapy. The latter combines transcutaneous electrostimulation (TENS), cold or hot applications, thermotherapy, electrotherapy, electromagnetic waves therapy, laser phototherapy, vibrations, ultrasound therapy.

For spinal cord injury (SCI) patients, their daily routine leaves very little room for physical therapy in treating their central neuropathic pain.

The aim of this literature review is to assess the real place of these therapies within the therapeutic array available for treating central neuropathic pain in chronic SCI patients.

1.2. Methods

1.2.1. Material

The inclusion criteria for the selected studies reviewed are based on the Sofmer recommendations [18]. For the selected studies, we gave priority to clinical studies free or controlled (randomized or not) as well as synthesis articles (meta-analysis and literature review). The targeted population is mainly an adult SCI population. Publications regarding non-traumatic SCI patients, when they were associated in the same cohort with traumatic SCI patients were also included.

The exclusion criteria included all experimental or fundamental studies (mainly neurophysiological) since our aim was to focus our literature review on clinical practice recommendations. The studies on children were also excluded. Articles that were too general and only reported physical therapies in a descriptive or qualitative manner as well as articles focusing on above-level neuropathic pain with a musculoskeletal predominance were also excluded.

1.2.2. Bibliographical research modalities

The selection criteria common to all publication is the variable "physical therapy". To the physical therapy definition

mentioned above, we have associated acupuncture and transcranial magnetic cortical stimulation (TMS).

Keywords used were:

- in English: chronic neuropathic pain/SCI/human/adult/non-pharmacological treatment, transcutaneous electrical nerve stimulation, physiotherapy, acupuncture, hypnosis, physical therapy, transcranial magnetic stimulation, self management approaches.

The following keywords were associated to those recommended by the scientific committee: heat therapy, ice therapy, cold therapy, massage, ultrasound, alternative treatment, complementary treatment, occupational therapy.

- in French: *douleur neuropathique chronique/blessé médullaire traumatique/humain/adulte/traitement non pharmacologique/stimulation nerveuse périphérique/physiothérapie/TENS/acupuncture/hypnose/kinésithérapie/stimulation magnétique transcrânienne.*

The following keywords were also associated to those recommended by the scientific committee: *thermothérapie chaude, thermothérapie froide, massage, ultrasons, traitements alternatifs, traitements complémentaires* and *ergothérapie*.

We also conducted a search on each consulted publication's bibliography. In the same way, the Pubmed weblinks were also searched. The results of these researches were added to those obtained by the scientific committee.

During our second lecture, we discarded hypnosis and self-management techniques as they are not listed as part of the array of physical therapies but rather belong to behavioral therapies and therapeutic learning.

1.2.3. Identification modalities for common professional practices

These practices were selected by specialists through a vote that took place during the Experts Conference and via Internet. Specialists had to vote on two questions:

- which of the following physical therapy (one or more) would you prescribe for treating chronic below-level central neuropathic pain?

- which of the following physical therapy (one or more) would you prescribe for treating chronic segmental pain (at injury level)?

The potential answers were:

- pain relief transcutaneous neurostimulation;
- acupuncture;
- electrical or magnetic transcranial stimulation;
- thermotherapy;
- massage;
- electrotherapy;
- vibrations;
- electromagnetic waves;
- ultrasounds;
- other;
- none.

1.3. Results

The bibliographical search conducted by the scientific committee found 71 articles. The full-text analysis, the analysis of the references of the selected articles as well as personal research led to isolating 39 articles that met the above-mentioned inclusion criteria.

The final selection combined methodological criteria-controlled study, randomized vs. placebo or crossover study or non-randomized study, cohort size criteria or singularity of the obtained results. Finally, 17 studies made the final cut. Ten studies directly focused on magnetic or electrical transcranial stimulation (Fig. 1), four studies were on pain-relieving transcutaneous neurostimulation (Fig. 2), and three on acupuncture (Fig. 3). The presentation in each table lists the cohort size, study methodology, control level for the confusion factors and level of scientific proof. The other physical therapies were only brought up, in an anecdotic manner, in so-called “general” articles on neuropathic pain in SCI patients. An inadequate or even lack of methodology and/or the lack of references to a therapeutic study and/or a very small sample group of patients did not yield any article on all other physical therapies.

No discordance was noted between the two experts for establishing the level of scientific proof. In spite of their rigorous clinical study methodology, some articles were downgraded from level 2 to level 4 due to major biases among which we find the weak representation of SCI patients within an heterogeneous group of patients and not taking into account the confusion factors [1,4,10,12,13,20].

Only one literature review was selected because it was conducted by one of the most specialized team in this field of expertise [11].

For pain-relieving transcutaneous neurostimulation, the dearth of publications combining “neuropathic pain” and “SCI patients” led to keeping only articles that strongly suggested a therapeutic impact either because the number of included patient was high, or because the effects were spectacular for some patients.

Regarding professional practices, 166 individuals (116 who attended the Experts Conference and 50 who answered via Internet) gave their opinion on using physical therapy for treating chronic neuropathic pain (Appendix 1). The answers highlighted the predominance of pain-relieving transcutaneous neurostimulation as the main option for treating below-level central neuropathic pain and segmental neuropathic pain (at the level of injury).

1.4. Discussion

1.4.1. Magnetic and electrical transcranial stimulation

Six controlled studies, randomized, in “crossover”, stimulation vs. placebo [1,4,10,12,13] and three other double-blind vs. placebo [5,9,21] as well as a complete literature review [11] focused on this topic for SCI patients (Fig. 1). Three studies emerge from the group because they were conducted on relatively important sample groups of SCI patients [5,13,21].

The first one comes from the French team most specialized in this field [13]. It is a controlled, randomized, crossover (rTMS vs. placebo) study reporting the impact of rTMS on neuropathic pain refractory to a pharmacological treatment. The sample group was made up of 60 patients suffering from refractory chronic unilateral pain including 12 SCI patients. They benefited from rTMS stimulation (10 Hz) – two successive sessions separated by a 3-week rest period – their pain was assessed using a visual analog pain scale (VAS) before stimulation and at 5' and 20' after stimulation. The improvement was obvious for 39 patients, estimated at + 22.9% (7.8% for the placebo group). The worst result was obtained in the ischemic stroke patients group but the “SCI” group was not correctly singled out in terms of pain-relieving efficacy. No comment was formulated on the postsession lingering effects. Finally the study is also biased by unspecified inclusion criteria, a heterogeneous population and the lack of control over the confusion factors.

The second publication [5] is also a controlled, randomized vs. placebo, double-blind study and focused on the impact of cortical electrical stimulation (CES) on the neuropathic pain of 27 SCI patients divided in two arms: one arm of 14 SCI patients benefiting from CES 2hrs $\times$ 2 per day for 4 days and an arm of 13 SCI patients receiving a placebo stimulation 2 h $\times$ 2 per day for 4 days.

The relevance of this study was a survey of all potential confusion factors by assessing: first the level of pain using a VAS and the McGill Pain Questionnaire (MPQ), then the psychological factors with the anxiety score, the Beck Depression Inventory (BDI) and personality tests and finally the neuroanalgesics medication consumption and hormonal dosages.

Before stimulation, no significant pain difference was noted between the two arms. The active arm reports a decrease in the pain intensity and analgesics pain-relief medication consumption during and immediately after CES. The placebo arm does not report any changes. An 8-week wash-out period was enforced before the two arms could benefit again from CES stimulation 2 h $\times$ 2 per day for 4 days. The patients from the initial placebo arm revealed a more significant improvement

	Authors		Population size	Controlled randomized studies	ANAES Level of proof
1	Rollnik	European neurology / 2002	12 rTMS ³ NTSCI ¹ : 2	Cross over with placebo Low power (small sample group, heterogeneous population and weak representation of SCI patients, no control over the confusion factors)	4 Pain-relieving improvement in 6 patients at 20Hz : +4% (placebo +2%) No significant difference
2	Canavero	Neurology Research/ 2003	9 rTMS TSCI : 1 NTSCI : 2	Cross over with placebo Low power (small sample group, heterogeneous population and weak representation of SCI patients, no control over the confusion factors)	4 Pain-relieving improvement in 4 patients : at least +26% (placebo +0%)
3	André-Obadia	Clinical neurophysiology / 2006	14 rTMS TSCI : 1	Cross over with placebo Low power (small sample group, undefined inclusion criteria, heterogeneous population and weak representation of SCI patients, no control over the confusion factors)	4 Pain-relieving improvement at 20Hz : +11% (placebo +8%)
4	Lefaucheur	Neurology/ 2006	22 rTMS TSCI : 4	Cross over with placebo Low power (heterogeneous population and weak representation of SCI patients, no control over the confusion factors)	4 Pain-relieving improvement 10Hz : +33% (placebo +11%)
5	Hirayama	Pain / 2006	20 rTMS NTSCI : 2	Cross over with placebo Low power (heterogeneous population and weak representation of SCI patients, no control over the confusion factors)	4 Pain-relieving improvement of at least 30% in 10 patients significant at 5Hz
6	Lefaucheur	Clinical neurophysiology / 2006	Literature review		4
7	Lefaucheur	JNNP / 2004	60 rTMS TSCI : 12	Cross over with placebo Low power (undefined inclusion criteria, heterogeneous population, no control over the confusion factors)	4 Pain-relieving improvement in 39 patients at 10Hz : +22.9% (placebo +7.8%)
8	Capel	Spinal cord / 2003	27 TSCI ² (14 CES ⁴ + 13 placebo)	Double-blind vs. placebo (ambiguous inclusion criteria, homogenous population, control over confusion factor, duration of therapy too short)	2 Pain-relieving improvement by comparison: + 49% (placebo + 41%)
9	Fregni	Pain / 2006	17 TSCI (11 tDCS ⁵ + 6 placebo)	Double-blind vs. placebo (homogenous population, control over confusion factor)	2 Pain-relieving improvement by comparison to placebo No significant improvement for the tDCS arm
10	Tan	JRRD / 2006	38 TSCI (18 CES + 20 placebo)	Double-blind vs. placebo Followed by an An open non-controlled study (mixed inclusion criteria – neuropathic pain + MS pain(homogenous population, no control over the confusion factors)	2 Non-significant pain-relieving improvement in each arm Pre and post-session differential significantly more important in the CES group vs. placebo.

¹NTSCI : non-traumatic SCI patient stimulation ²TSCI: Traumatic SCI patient ³rTMS : magnetic transcranial stimulation

⁴CES : electrical transcranial stimulation ⁵tDCS : direct magnetic stimulation MS : musculoskeletal

Fig. 1. Publications selected for electrical or magnetic transcranial stimulation.

after this second stimulation therapy. In both cases, no correlation was found between mood evolution and pain evolution, meaning that the pain-relieving impact of the stimulation does not have any functional support. Finally,

hormonal and metabolic changes do not differ in any point from those of the control group.

The inclusion criteria in this study are ambiguous – apparently, we are faced with different types of pain

	Authors		Population size	NON controlled studies	ANAES Level of proof
1	Banerjee	The New England Journal of Medicine / 1974	5 TSCI*	Case study	4 5 observations of TSCI patients improved for their below-level burning pain by TENS applied on the nerve trunks
2	Davis	Surg. Neurology / 1975	31 TSCI	Prospective study Quantitative analysis of the pain-relieving benefit	4 11 successes including 7 patients with segmental pain
3	Fenollosa	Paraplegia / 1993	33 TSCI	Therapeutic study with 4 successive phases en 4 qualitative analysis of the pain-relieving benefit	4 Protocol 2 combining pharmacological treatment + TENS
4	Norrbrinck	Complement Ther Med / 2004	90 TSCI	Survey study	4 Using rate : 32.2% Validated improvement rate : 28% Lasted in last position for non-pharmacological therapies preferred by patients

*TSCI : traumatic SCI

Fig. 2. Publications selected for transcutaneous neurostimulation (TENS).

	Authors		Population size	NON-Controlled studies	ANAES Level of Proof
1	Nayak	APMR / 2001	22 TSCI*	Prospective study Quantitative and qualitative analysis of the pain-relieving benefit Acupuncture	4 Lack of pain-relieving benefit or aggravation in 54,5% Pain-relieving benefit 46% (retained benefit at 3 months : 41%) p<0.01 60% of improved patients are incomplete 42% improved patients if central neuropathic pain 80% improved patients of musculoskeletal pain Significant decrease of the negative impact on DLA (p<0.01)
2	Nayak	J Spinal Cord Med / 2001	77 TSCI	Retrospective Study Acupuncture	4 Use rate 48,4% Pain-relieving improvement on a scale of 5 points (from 0 to 4) : +2 (comparison with massages) Use rate 25% Pain-relieving improvement on a scale of 5 points : +3,5
3	Raspon	J Spinal Cord Med / 2003	36 TSCI	Retrospective Study with an independent double-reading Quantitative and qualitative analysis of the pain-relieving benefit Very homogeneous TSCI group and below-level neuropathic pain Electroacupuncture	4 Pain-relieving benefit 66% (24/36) 2 significant factors linked to a positive response : pain is bilateral : (p=0.014), symmetric (p=0.26) and continuous Bilateral and symmetric burning pain offers a better chance to respond positively to the treatment (p=0.005) After 4 sessions without any pain-relieving improvement the patients give up the treatment.

*TSCI : Traumatic Spinal Cord Injury patients *DLA: Daily life activities

Fig. 3. Publications selected for acupuncture.

(neuropathic pain, musculoskeletal pain). The session length is relatively long (4 h) but the protocol duration, comparatively, is very short (4 days).

Lastly, a recent publication is reported by Tan et al. [21]. It is a controlled, randomized, double-blind vs. placebo study followed by an open, non-controlled study on the efficacy of CES on neuropathic pain in SCI patients. In that case, the electrical current is transmitted by ear electrodes in 38 adult SCI patients with an initial injury dating back at least 6 months. Patients were suffering from chronic neuropathic pain for at

least the past 3 months and the intensity is reported with a VAS greater than 6/10. The active arm benefits from CES stimulation for 1 hour per day at a minimum threshold of 100 μ A during 21 days. Secondly, all patients were invited to participate in an open study based on CES stimulation of 1 hour per day with a recording of the pain level before and after each daily session. The patients were allowed to adjust the current intensity without increasing its level.

Out of the 38 patients, 18 were included in the CES arm (12 suffering from neuropathic pain and musculoskeletal pain)

and 20 in the placebo arm (11 suffering from neuropathic pain and nine from musculoskeletal pain). Before and after inclusion, the participants from the two arms could not be significantly differentiated in terms of pain. However, in the CES arm, the improvement in pain intensity before and after the treatment was more important than in the placebo group. This improvement is quite significant. It is immediate and not validated over time.

Among the 20 placebo arm patients, 17 integrated the open study and 17 reported an improvement. The pain intensity decrease is recorded as 0.73 ± 1.15 vs. placebo (0.08 ± 0.38). Nothing is said about the postsession lingering effects. During the open study, the pain-relieving efficacy is found at a lesser degree in all patients included (decrease of 0.46 ± 0.38). This study's methodology suffers from a bias frequently found in this type of study: mixed inclusion criteria (neuropathic pain, musculoskeletal pain) and sometimes a lack of sufficient control over the various confusion factors. However, at this stage we can admit that cortical stimulation has a real potential pain-relieving efficacy. For the authors, the most sensitive profile would be the non-traumatic SCI patient with a low level of injury or an incomplete injury and finally with a weak to moderately intense neuropathic pain. The pain-relieving effects remain quite short lasting and the relationship between the stimulation intensity and the pain-relieving effects has still not been clearly demonstrated.

1.4.2. Transcutaneous electrostimulation

Four publications dominate the literature without offering a sufficient level of proof to validate the use of TENS for treating neuropathic pain in SCI patients.

The first one dates back to 1974 [3] and is relevant for three reasons:

- it is the first publication on this topic;
- it was published in a widely distributed scientific journal;
- the impact of TENS on below-level central neuropathic pain spectacular.

In reality, we are faced with a simple letter reporting the case of five SCI patients suffering from below-level central neuropathic pain. The pain-relieving transcutaneous neurostimulation is applied on the nerve pathway deserving the painful areas. The pain-relieving effect on the below-level neuropathic burning pain was complete for all patients and lasted for 8 to 10 h.

It is however another publication from Davis and Letini [7] that emerges as the first large SCI cohort included in a prospective study but not controlled. This article is a reference since it is listed in almost all articles focusing on TENS in SCI patients in spite of its methodological faults. The target population is made up of 31 SCI patients taking neuroanalgesics medication. Twenty-four patients have a type 1 unequivocal pain (segmental pain – transitional zone pain) or type 2 (radicular pain) or type 3 (below-level central neuropathic pain). Seven patients accumulated type 2 and 3 pain. The neurostimulation is applied on the painful areas during 1 month; at the end of this stimulation course, the authors reported 18 failed cases out of 31 patients (no improvement in pain intensity or neuroanalgesics

consumption). We find two partially successful cases yet insufficient to motivate the patients to use TENS and 11 completely successful cases for type 1, 2 or 3 pain with a clear majority of patients with type 1 pain (seven cases of 11 successful cases). Nothing is reported on the long-term effect or benefit–risk ratio.

All the other articles dealing with TENS are based on questionnaires and surveys. For example, we found a large cohort survey study on the use of non-pharmacological treatments for treating all types of pain in SCI patients [17]. The study evaluated how many patients used or were still using non-pharmacological treatments and what were their efficacy. It also aims to identify the characteristics for the population not using non-pharmacological treatments.

Out of 123 questionnaires sent to SCI patients, 100 were analyzed. Ten percent of patients reported that they were not suffering from neuropathic pain and thus were excluded from the study. Ninety patients were included and they reported nociceptive, neuropathic or mixed pain.

Of patients, 63.3% used at least one of the following non-pharmacological treatments: TENS, acupuncture, massage, thermotherapy, mental imagery and physical training; 35.6% used acupuncture with an efficacy validated by 28% of patients; 34.4% and 32.2% used, respectively, massages and TENS with an efficacy validated, respectively, by 87% and 28% of them; 24.4% used hot thermotherapy and 77% validated its improvement on their pain.

Thus the techniques deemed the most efficient are massages and hot thermotherapy but the patients' preference goes to, in decreasing order, pain-relieving drugs, hot thermotherapy, physical therapy, massages, mental imagery, sleep, acupuncture and TENS. The authors reported no difference between the two sexes.

The predictive factors for using pharmacological treatments are the following: high intensity of the pain, muscular aches, sharp stabbing-like pain. A profile for the improved patients could not be established due to the weak sample groups of patients.

According to the literature and the results of this questionnaire, the author suggest that massages, hot thermotherapy, TENS and acupuncture should be used until their efficacy is validated.

Associating a pharmacological treatment to non-pharmacological therapies is highly recommended. The positive impact of pharmacological treatments on the patients' sleep and psychological state is strongly suggested by several studies. The tendencies reported in this survey justify their integration in future randomized controlled studies.

Finally, a publication adopted a mixed, “step-by-step” approach, combining a pharmacological treatment and physical therapy by TENS [8]. Thirty-three SCI patients with chronic pain were included in a four-phase study. The four phases were conducted successively until an efficacy to the administered protocol was reached:

- amitriptyline + clonazepam + non-steroidal antiinflammatory drugs (NSAID);

- amitriptyline + clonazepam + 5-OH tryptophane + TENS;
- amitriptyline + clonazepam + spinal cord stimulation;
- intrathecal morphine delivery.

The time length of the TENS sessions introduced at phase 2 varied from 3 to 6 h per day. The mandatory rest interval between each phase went from 15 to 90 days (mean 35 days). The phase 2 generated the most improvements among the studied population (16 patients). Of course, this study, itself, only suggest the hypothesis of the pain-relieving impact of TENS on segmental deafferentation pain in SCI patients without validating the results.

1.5. Acupuncture

We found only non-controlled, prospective or retrospective studies coming from two different authors and dominated by two techniques: Nayak et al. [15,16] (regular acupuncture) and Rapson et al. [19] (electroacupuncture).

The only prospective study is Canadian [16]. It is a non-controlled study on the efficacy of acupuncture on chronic pain in SCI patients and thus on their physical and social behavior as well as their mood and psychological state. The study also aimed to identify the predictive factors for a positive response to acupuncture in 31 SCI patients with an injury dating back at least 6 months who report a pain intensity above or equal to 5/10 for at least the past 6 months. The treatment was administered during 7,5 weeks over 15 sessions and the multidimensional evaluation associated a numeric rating pain scale, a global medical check up, an overview of the patients' social activities, mood assessment, psychological check-up as well as an evaluation the patients well-being and their expectations regarding the treatment.

This evaluation was done prior to the treatment (t_0), during the treatment ($t_0 + 7,5$ weeks), after treatment ($t + 15$ weeks) and ($t + 28$ weeks). Among the 31 patients included, 22 completed the study. The mean time since injury was estimated at 8,49 years and mean duration of pain at 8,46 years. The decrease in pain intensity is significant and lingers on for 3 months. Eighteen percent of patients reported a decrease of more than 3 points on the numeric rating scale (NRS), 27% between two and three points, 37% between zero and two points and 18% report a pain increase.

Overall, almost 54,5% of patients (i.e., 12 patients) judged acupuncture useless or with a minimal or even worsening action on their pain. But, 46% of patients benefited from this treatment and for 41% of them the positive impact lasted up to 3 months ($p < 0.01$). However, in this group, the patients with below-level central neuropathic pain did not respond positively to the treatment ($p < 0.01$). No significant clinical or demographical difference distinguishes the improved group from the non-improved group.

This study suggests that the incomplete patients (60% of surveyed patients) are more likely to belong to the improved group. (33% in complete patients) and the best response level is obtained for musculoskeletal pain (42% of surveyed patients) rather than below-level central neuropathic pain. The only

significant difference observed between the improved and non-improved group is the level of pain intensity before treatment. The best results were for patients with a low intensity pain. There are no reported significant changes on the patients' mood, anxiety level or depressive state. Finally, the negative impact of pain on daily life activities significantly decreases in the improved group after treatment ($p < 0.01$). The lack of a control group makes it impossible to discard the placebo effect.

Two retrospective studies are associated to this first publication they are both selected for our review since the first one is based on a cohort of 77 SCI patients and the second one is conducted with a strict methodology and an independent double-reading of the results.

The first one is a retrospective study on the framework and guidelines for complementary and alternative medicine (CAM) used for treating chronic pain in SCI patients [15].

From an initial sample group of 135 patients, 77 SCI patients were contacted by phone (response rate 57%). Among these patients, 15 had already been involved in a therapeutic clinical study on acupuncture but no demographical and clinical data could differentiate them from the other 62 patients. The phone conversation focused on demographics, type of pain and duration of pain, use of conventional therapies as well as CAM during the survey or prior to it, the reasons for selecting CAM, the cost of these therapeutics, the insurances financial support, the type of CAM and their treatment details (duration, frequency, benefit received, adverse events).

Forty-three patients (56%) had already benefited from CAM (25 had given up at the time of the survey, 18 were still involved in CAM). Among these 43 patients, we account for 1 patients included in the acupuncture clinical study, but for 12 of these 15 patients, it is their first and only CAM experience. No differences were reported regarding sex, ethnic origin, age or educational level between users and non-users. No difference was reported in terms of pain severity. We can differentiate the users through some characteristic traits, better income, the time since injury is longer and their pain is twice more important than others. The time spent on CAM varies from 4 to 18 months (mean 3,64 years). Most patients have been users for the past 1 to 2 years. Among the users, the reasons for turning to CAM were, in decreasing frequency order, inefficacy of conventional treatments (88,9%), the desire for a treatment taking into account the relationships between mind, body and soul (66,7%), the desire to better control their therapeutic care (55,6%), the desire to explore all existing therapeutic possibilities (38,9%), recommended by a physician. Among the non-users, the reasons for not using CAM were, in decreasing frequency order: never considered CAM as a valid therapeutic option (41,2%), no easy access to CAM or no info on CAM (14,7%), unable to afford CAM (11,8%), not reimbursed by their medical insurance (8,8%), physician did not recommend CAM (8,8%), does not believe in CAM (8,8%). Among the users who gave up CAM, the reasons for giving up were, in decreasing frequency order: inefficacy of CAM, unable to continue affording CAM, not reimbursed by medical insurance, no noticeable improvement. The demographical and clinical data analysis was done by logistical regression. It appears that only the age of the injury and

the use of conventional pharmaceutical treatments are predictive factors for using CAM.

Meaning that, for each additional decade, the odds of turning to CAM are three times more important. Those who never used conventional medications are 6,5 times more likely to turn to CAM.

Among the users, the wide use of conventional pharmaceutical drugs is a predictive factor for a scale-down use of CAM.

The CAM used in decreasing frequency order are acupuncture (15/31, 48.4%), massages (8/31, 25.8%), chiropractic (7/31, 22.6%) and phytotherapy (6/31, 19.4%).

Two techniques emerge but in different ways: acupuncture is the most used CAM but the one deemed less efficient and massage is the least used CAM but the one deemed the most beneficial. This issue is still being debated. The CAM utilization rate in this population seems similar to that of the general population. The authors underline one more time the need for controlled clinical trials.

The other publication is also a retrospective study on the painful future of SCI patients (traumatic and non-traumatic SCI) treated by electroacupuncture for below-level central neuropathic pain [19]. The aim was to identify the improved and non-improved profiles.

The patients were treated by electroacupuncture while continuing to take their usual medications. They were evaluated with a double reading, in case of disagreement, a third independent reader settled the issue. Thirty-six patients with duration of pain ranging from 2 weeks to 15 months were included. Twenty-four patients reported an improvement on their pain intensity. Twelve patients reported no improvement. The difference is quite significant.

Among the 24 patients, the significant factors for responding positively to the treatment were:

- bilateral nature of the pain;
- symmetrical nature of the pain.

Patients with isolated burning pain were the most likely to improve.

The continuous nature of the pain did not significantly differentiate the patients who reported an improvement from those who did not. But when it is associated to the two factors mentioned above, it increases the discriminative power between improved and non-improved patients.

No adverse events were reported (no bleeding, infection or autonomic dysreflexia).

This study suggests the potential pain-relieving action of electroacupuncture by targeting its action on below-level central neuropathic pain in SCI patients. It is proposed as a secondary therapy in case of lack of responses to conventional medications.

No indication on the lingering postsession effect is reported.

1.6. Other physical therapies

When conventional physical therapies (massages, joint mobilization, thermotherapy, etc.) are found in the literature they are part of retrospective studies to evaluate the place of

these therapies in treating central neuropathic pain in SCI patients.

If in the Norrbrink and Lundeberg publication [17], the massages and hot thermotherapy are validated as efficient by, respectively, 87 and 77% of patients, it is impossible to know which pain is targeted (nociceptive, central neuropathic or mixed). The authors recommend to continue using these therapies until the proof of their efficacy is validated.

The conclusions are quite similar for Cardenas and Jensen [6]. The authors, after analyzing the results of a survey of 336 SCI patients, established for 117 of them suffering from chronic central neuropathic pain, a hierarchical ranking of efficient alternative treatments. Regarding physical therapies we find massages (55% of efficacy). Chiropractic (27% of efficacy) and biofeedback (23% of efficacy) are found at the bottom of the list with short postsession lingering positive effects.

In another survey conducted by Nayak et al. [16], massages appear once again among the most efficient therapies without any possibilities to determine what type of pain is targeted.

Finally, a last publication is relevant because it underlines the risk of using poorly-indicated physiotherapy in treating central neuropathic SCI pain, aggravated by effort and that evokes the diagnosis of arachnoiditis [14].

It is also important to mention a study that underlines that acupuncture is not risk-free in quadriplegic patients with a neurovegetative risk and that autonomic dysreflexia episodes can occur between sessions [2].

Healthcare professionals recommend choosing pain-relieving transcutaneous neurostimulation as the first therapeutic option for treating central neuropathic pain. We have to agree that besides massages restricted to below-level areas and electrotherapy proposed for two types of pain, the other physical therapies remain quite confidential (less than 5% of users). We will note, however, that transcranial stimulation is now the choice of 3.49% of prescribing physicians for below-level central neuropathic pain.

1.7. Recommendations and conclusion

This literature review focusing on the impact of physical therapies on central neuropathic pain in patients, and more largely in SCI patients, shows how very few publications are available on these therapies used in SCI patients and how difficult and insufficient it is to implement a rigorous methodology in this context. Our review reports that three therapies dominate the literature: magnetic or electrical transcranial stimulation, pain-relieving transcutaneous neurostimulation and acupuncture.

Only the first one offers a literature rich in controlled randomized studies, either double-blind or crossover. Unfortunately some negative methodological aspects reduce the impact of their conclusions: insufficient characteristics regarding the type of pain, heterogeneous groups of patients, sample groups of traumatic or non-traumatic SCI patients that are too small, lack of control over the confusion factors (mainly those related to the patients mood and psychological state).

The clinical practices recommendations are labeled as grade B relative to randomized, low-power studies and underline the

need to expand the studies in a more homogenous manner to SCI patients with a better control over the best known confusion factors, i.e. depression and anxiety.

Regarding acupuncture and pain-relieving transcutaneous neurostimulation, both techniques seem “promising” in terms of pain-relieving efficacy: for acupuncture on segmental neuropathic pain as well as below-level central neuropathic pain and for transcutaneous neurostimulation on segmental pain (at the injury level).

No controlled, randomized study can validate a preference. The harmlessness of these therapies is quite relative since transcutaneous neurostimulation is not recommended for allodynia and some cases of autonomic dysreflexia were reported during acupuncture sessions. However, these techniques if they are correctly administered only report some rare incidents and can be used daily. The publications on acupuncture and transcutaneous neurostimulation are labeled as grade C.

For all other techniques there are no potential application perspectives for treating neuropathic pain in SCI patients. Massages are defended by patients themselves without any physiological validation or clinical arguments (prospective or retrospective studies) to suggest further controlled clinical studies.

Appendix 1. Vote results (116 attendees from the Experts Conference + Internet 50 voters)

Which physical therapy (one or more) would you prescribe for chronic below-level neuropathic pain?

Pain-relieving transcutaneous neurostimulation: 66,46%
 Acupuncture: 1,40%
 Electrical or magnetic transcranial stimulation: 3,49%
 Thermotherapy: 1,40%
 Massages: 12,70%
 Electrotherapy: 9,20%
 Vibrations: 2,70%
 Electromagnetic waves: 1,40%
 Ultrasounds: 1,81%
 Others: 1,20%
 None: 4,22%
 Does not know : 2,41%

Which physical therapy (one or more) would you prescribe for chronic segmental (level of injury) neuropathic pain?

Pain-relieving transcutaneous neurostimulation: 75,16%
 Acupuncture: 0,70%
 Electrical or magnetic transcranial stimulation: 0,00%
 Thermotherapy: 1,30%
 Massages: 4,51%
 Electrotherapy: 6,51%
 Vibrations: 3,40%
 Electromagnetic waves: 0,70%
 Ultrasounds: 2,41%
 Others: 0,00%
 None: 3,01%
 Does not know: 3,01%

2. Version française

2.1. Introduction

La thérapie physique est une entité dont les contours sont mal définis et non consensuels. Elle concerne aussi bien des actes médicaux que kinésithérapiques. On y regroupe par expérience toutes les techniques à vocation thérapeutique fondées sur un contact physique et faisant appel à l'application de stimuli tactiles, de courants électriques ou de courants magnétiques.

Dans le traitement de la douleur, les thérapies physiques relèvent, en pratique courante, de la mobilisation articulaire et des massages ainsi que de l'électrophysiothérapie antalgique. Cette dernière associe l'électrostimulation transcutanée (TENS), l'application de froid ou de chaud, la thermothérapie, l'électrothérapie, le traitement par ondes électromagnétiques, l'énergie lumineuse, les vibrations, l'application d'ultrasons.

Chez le blessé médullaire, la pratique quotidienne réserve peu de place aux thérapies physiques pour traiter les douleurs neuropathiques.

Le but de la revue de la littérature est de faire le point sur la place réelle de ces thérapies dans l'arsenal thérapeutique de la douleur neuropathique chronique chez le blessé médullaire en phase séquellaire.

2.2. Méthodes

2.2.1. Matériel

Les critères d'inclusion des études sélectionnées pour cette revue de littérature se sont appuyés sur les recommandations de la Sofmer [18].

Les études sélectionnées sont prioritairement les essais cliniques libres ou contrôlés (randomisés ou non) ainsi que des articles de synthèse (méta-analyses et revues de littérature). La population concernée est une population adulte, de blessés médullaires principalement. Les publications concernant des patients affectés d'une lésion médullaire de nature médicale, lorsqu'ils étaient associés dans la même série à des blessés médullaires, ont été incluses.

Les critères d'exclusion ont trait à toutes les études expérimentales ou fondamentales (notamment neurophysiologiques) puisqu'il s'agit de dégager de cette revue de littérature des recommandations de pratique clinique. Les études chez l'enfant n'ont pas fait partie de cette revue. Les articles « généralistes » qui ne faisaient état des thérapies physiques que de manière descriptive ou qualitative, ainsi que ceux se rapportant exclusivement aux douleurs du secteur sus-lésionnel à dominante musculosquelettique ont été écartés.

2.2.2. Modalités de recherche bibliographique

Le critère de choix commun à toutes les publications est la variable « thérapie physique ». À la définition de thérapie physique, mentionnée ci-dessus, on a associé l'acupuncture et la stimulation corticale transcrânienne.

Les mots clés utilisés étaient :

- en langue anglaise : *chronic neuropathic pain/SCI/human/adult/non-pharmacological treatment, transcutaneous electrical nerve stimulation, physiotherapy, acupuncture, hypnosis, physical therapy, transcranial magnetic stimulation, self management approaches.*

Ont été associés à ceux recommandés par le comité scientifique, les mots clés suivants : *heat therapy, ice therapy, cold therapy, massage, ultrasound, alternative treatment, complementary treatment, occupational therapy.*

- en langue française : douleur neuropathique chronique/blessé médullaire traumatique/humain/adulte/traitement non pharmacologique/stimulation nerveuse périphérique/physiothérapie/TENS/acupuncture/hypnose/kinésithérapie/stimulation magnétique transcrânienne.

Ont été associés à ceux recommandés par le comité scientifique, les mots clés suivants: *thermothérapie chaude, thermothérapie froide, massage, ultrasons, traitements alternatifs, traitements complémentaires et ergothérapie.*

Une recherche au sein des bibliographies propres à chaque publication consultée, a également été effectuée. De la même manière, les liens Pubmed ont été consultés. Les résultats de ces recherches ont été associés à ceux du comité scientifique.

L'hypnose et les techniques d'autorééducation (*self-management*) n'ont pas été prises en considération, en deuxième lecture, car elles ne sont pas répertoriées dans le champ des thérapies physiques et relèvent plutôt de thérapies comportementales et d'éducation thérapeutique.

2.2.3. Modalités d'identification des pratiques professionnelles courantes

Ces pratiques ont fait l'objet d'une consultation par vote au cours de la Conférence d'experts et via Internet. Ce vote s'est prononcé sur deux questions :

- ou lesquelles des thérapies physiques suivantes prescrivez-vous dans le traitement des douleurs neuropathiques chroniques de type sous-lésionnel ?
- ou lesquelles des thérapies physiques suivantes prescrivez-vous dans le traitement des douleurs neuropathiques chroniques de type lésionnel ?

Les niveaux de réponses étaient les suivants :

- neurostimulation transcutanée antalgique (TENS) ;
- acupuncture ;
- stimulation transcrânienne électrique ou magnétique ;
- thermothérapie ;
- massage ;
- électrothérapie ;
- vibrations ;
- ondes électromagnétiques ;
- ultrasons ;

- autre ;
- aucune.

2.3. Résultats

La recherche bibliographique réalisée par le comité scientifique a retrouvé 71 articles. L'examen en texte entier et l'analyse des références des articles sélectionnés ainsi que la recherche personnelle ont permis d'isoler 39 articles éligibles sur la base des critères d'inclusion précités.

En associant des critères méthodologiques – étude contrôlée, randomisée contre placebo ou en crossover ou non randomisée – des critères de taille d'échantillon ou de singularité des résultats obtenus, 17 études ont été retenues. Dix études sont directement focalisées sur la stimulation magnétique ou électrique transcrânienne (Fig. 1), quatre études concernent la TENS (Fig. 2), et trois portent sur l'acupuncture (Fig. 3). La présentation des publications dans chacun des tableaux fait état de la taille de l'échantillon représenté, de la méthodologie de l'étude, du niveau de contrôle des facteurs de confusion et du niveau de preuve scientifique. Les autres thérapies physiques n'ont été abordées que de manière anecdotique dans des articles dits « généralistes » sur la douleur neuropathique chez le blessé médullaire. L'insuffisance, voire l'absence de méthodologie et/ou l'absence de référence à un essai thérapeutique et/ou un échantillon de patients très petit, n'ont permis de ne retenir aucun écrit portant sur toutes les autres thérapies physiques.

Aucune discordance n'a été constatée entre les deux experts pour l'établissement du niveau de preuve scientifique. En dépit d'une méthodologie d'essai thérapeutique rigoureuse, certains écrits ont été déclassés du niveau 2 au niveau 4 en raison d'importants biais parmi lesquelles on compte surtout la faible représentativité du blessé médullaire au sein d'un groupe hétérogène de patients et l'absence de prise en compte des facteurs de confusion [1,4,10,12,13,20].

Une seule revue de littérature a été retenue car réalisée par une des équipes les plus spécialisées dans le domaine [11].

Pour la TENS et l'acupuncture, la rareté des publications croisant les thèmes de « douleurs neuropathiques » et « lésé ou blessé médullaire » n'a fait retenir que les articles suggérant fortement des effets thérapeutiques, soit parce l'échantillon de patients inclus est important, soit parce que les effets se sont avérés spectaculaires pour certains patients.

Pour ce qui est des pratiques professionnelles, 166 personnes (116 dans l'assemblée de la Conférence d'experts et 50 via Internet) ont exprimé un avis sur l'usage des thérapies physiques dans les douleurs neuropathiques chroniques (Annexe 1). Les réponses offrent une très large place à la TENS présentée comme la réponse principale aux douleurs sous-lésionnelles et lésionnelles.

2.4. Discussion

2.4.1. La stimulation magnétique et électrique transcrânienne

Six études contrôlées, randomisées, en *crossover*, stimulation contre placebo [1,4,10,12,13] et trois autres en double insu

contre placebo [5,9,21] ainsi qu'une revue de littérature complète [11] ont traité de la question chez le blessé médullaire (Fig. 1). Trois études s'en détachent car elles concernent des échantillons relativement importants de lésés ou blessés médullaires [5,13,21].

La première émane de l'équipe française la plus spécialisée dans ce domaine [13]. C'est une étude contrôlée, randomisée en crossover (rTMS contre placebo) relative à l'impact de la rTMS sur les douleurs neuropathiques rebelles au traitement pharmacologique. Soixante patients souffrant de douleurs chroniques rebelles unilatérales dont 12 lésions médullaires constituent le groupe d'étude qui a bénéficié d'une stimulation par rTMS (10 Hz) – deux sessions successives séparées d'un intervalle de trois semaines – et dont la douleur a été évaluée par échelle visuelle analogique (EVA) avant stimulation et 5' puis 20' après stimulation. Le gain antalgique est assuré chez 39 patients, estimé à + 22,9 % (7,8 % pour le groupe placebo). Le résultat le moins bon est décrit dans le groupe de patients

AVC mais le groupe « blessé médullaire » n'est pas bien individualisé en terme d'efficacité antalgique. Aucun commentaire n'est formulé sur la durée des effets postséance. L'étude est enfin biaisée par des critères d'inclusion non précisés, une population hétérogène et l'absence de maîtrise des facteurs de confusion.

La deuxième publication [5] est aussi une étude contrôlée, randomisée contre placebo en double insu et porte sur l'impact de la stimulation électrique *cortical electrical stimulation* (CES) sur les douleurs de 27 blessés médullaires divisés en deux bras : un bras de 14 patients blessés médullaires recevant une CES deux heures par deux par jour pendant quatre jours et un bras de 13 patients blessés médullaires recevant une stimulation placebo deux heures par deux par jour pendant quatre jours.

La particularité de cette étude est d'avoir entrevu tous les facteurs de confusion possibles en évaluant, outre la douleur par échelle visuelle analogique (EVA) et McGill Pain Questionnaire (MPQ), les facteurs psychiques par le score d'anxiété, le

	Auteurs		Taille de la population	Etudes contrôlées randomisées	Niveau de preuve ANAES
1	Rollnik	European neurology / 2002	12 rTMS ³ LM¹ : 2	Cross over avec placebo Faible puissance (petit échantillon, population hétérogène et faible représentativité des pathologies médullaires, pas de maîtrise des facteurs de confusion)	4 Gain antalgique chez 6 patients à 20Hz : +4% (placebo +2%) Pas de différence significative
2	Canavero	Neurology Research/ 2003	9 rTMS BM : 1 LM : 2	Cross over avec placebo Faible puissance (petit échantillon, population hétérogène et faible représentativité des pathologies médullaires, pas de maîtrise des facteurs de confusion)	4 Gain antalgique chez 4 patients : au moins +26% (placebo +0%)
3	André-Obadia	Clinical neuro-physiology / 2006	14 rTMS BM : 1	Cross over avec placebo Faible puissance (petit échantillon, critères d'inclusion non précisés, population hétérogène et faible représentativité des pathologies médullaires, pas de maîtrise des facteurs de confusion)	4 Gain antalgique à 20Hz : +11% (placebo +8%)
4	Lefaucheur	Neurology/ 2006	22 rTMS BM : 4	Cross over avec placebo Faible puissance (population hétérogène et faible représentativité des pathologies médullaires, pas de maîtrise des facteurs de confusion)	4 Gain antalgique à 10Hz : +33% (placebo +11%)

Fig. 1. Publications éligibles pour la stimulation transcrânienne électrique ou magnétique.

5	Hirayama	Pain / 2006	20 rTMS LM : 2	Cross over avec placebo Faible puissance (population hétérogène et faible représentativité des pathologies médullaires, pas de maîtrise des facteurs de confusion)	4 Gain antalgique d'au moins 30% chez 10 patients à 5Hz significatif
6	Lefaucheur	Clinical neuro-physiology / 2006	Revue de littérature		4
7	Lefaucheur	JNNP / 2004	60 rTMS BM : 12	Cross over avec placebo Faible puissance (critères d'inclusion non précisés, population hétérogène, pas de maîtrise des facteurs de confusion)	4 Gain antalgique chez 39 patients à 10Hz : +22.9% (placebo +7.8%)
8	Capel	Spinal cord / 2003	27 BM² (14 CES ⁴ + 13 placebo)	Double aveugle contre placebo (critères d'inclusion ambigus, population homogène, maîtrise des facteurs de confusion, durée d'intervention trop courte)	2 Gain antalgique par comparaison : + 49% (placebo + 41%)
9	Fregni	Pain / 2006	17 BM (11 tDCS ⁵ + 6 placebo)	Double aveugle contre placebo (population homogène, maîtrise des facteurs de confusion)	2 Gain antalgique par comparaison au placebo Pas de gain sig. au sein du bras tDCS
10	Tan	JRRD / 2006	38 BM (18 CES + 20 placebo)	Double aveugle contre placebo suivie d'une étude ouverte non contrôlée (critères d'inclusion mixtes –douleurs neuropathiques + douleurs MS-, population homogène, pas de maîtrise des facteurs de confusion)	2 Gain antalgique non significatif dans chaque bras Différentiel pré-post session significativement plus important dans le groupe CES par comparaison au placebo

¹LM : lésés médullaires ²BM : blessés médullaires ³rTMS : stimulation magnétique transcrânienne
⁴CES : stimulation électrique transcrânienne ⁵tDCS : stimulation magnétique directe MS : musculo-squelettiques

Fig. 1. (Suite).

Beck Depression Inventory (BDI) et des tests de personnalité ainsi que la consommation d'antalgiques et les dosages hormonaux.

Avant stimulation, aucune différence significative du niveau des douleurs n'est relevée entre les deux bras. Le bras actif rapporte une diminution de l'intensité de la douleur et de la consommation d'antalgiques pendant et immédiatement après CES. Le bras placebo ne montre pas de changement. Un période de sevrage dite *wash-out* de huit semaines a été

imposée avant que les deux bras ne bénéficient, à nouveau, d'une stimulation CES deux heures par deux par jour pendant quatre jours. Les patients du bras placebo initial ont révélé une amélioration plus significative après cette deuxième cure. Dans les deux cas, aucune corrélation n'a été retrouvée entre l'évolution de l'humeur et celle de la douleur, indiquant que les effets analgésiques de la stimulation n'ont pas de support fonctionnel. Enfin, les modifications hormonales et métaboliques ne sont en rien différentes d'un groupe témoin.

	Auteurs		Taille de la population	Etudes NON contrôlées	Niveau de preuve ANAES
1	Banerjee	The New England Journal of Medicine / 1974	5 BM*	Etude de cas	4 5 observations de patients BM soulagés de brûlures sous-lésionnelles par NSTC appliqués en regard des troncs nerveux
2	Davis	Surg. Neurology / 1975	31 BM	Etude prospective Analyse qualitative du bénéfice antalgique	4 11 succès dont 7 douleurs lésionnelles
3	Fenollosa	Paraplegia / 1993	33 BM	Essai thérapeutique en 4 phases successives Analyse qualitative du bénéfice antalgique	4 Protocole 2 associant pharmacologie + NSTC
4	Norrbrinck	Complement Ther Med / 2004	90 BM	Enquête d'utilisation	4 Taux d'utilisation de 32.2% Taux d'efficacité reconnue : 28% Classé en dernière position dans les thérapies non pharmacologiques préférées de patients

*BM : blessés médullaires

Fig. 2. Publications éligibles pour la neurostimulation transcutanée (NSTC).

	Auteurs		Taille de la population	Etudes NON contrôlées	Niveau de preuve ANAES
1	Nayak	APMR / 2001	22 BM*	Etude prospective Analyse quantitative et qualitative du bénéfice antalgique Acupuncture	4 Absence de bénéfice antalgique ou aggravation chez 54,5% Bénéfice antalgique 46% (conservation à 3 mois 41%) p<0.01 60% des répondants sont incomplets 42% répondants si douleurs centrales 80% répondants si douleurs musculo-squelettiques Diminution significative du retentissement nég. sur les AVQ (p<0.01)
2	Nayak	J Spinal Cord Med / 2001	77 BM	Etude rétrospective Acupuncture	4 Taux d'utilisation 48.4% Gain antalgique sur une échelle de 5 (de 0 à 4) : +2 (comparaison avec massages) Taux d'utilisation 25% Gain antalgique sur une échelle de 5 points : +3,5
3	Raspon	J Spinal Cord Med / 2003	36 BM	Etude rétrospective en double lecture indépendante Analyse quantitative et qualitative du bénéfice antalgique Groupe très homogène BM et douleurs sous-lésionnelles Electro-Acupuncture	4 Bénéfice antalgique 66% (24/36) 2 facteurs significativement liés à une bonne réponse : caractère bilatéral (p=0.014), symétrique (p=0.26) et constant Les brûlures bilatérales et symétriques offrent plus de chances de répondre au traitement (p=0.005) Après 4 séances, l'absence de réponse antalgique fait abandonner le traitement.

*BM : blessés médullaires

Fig. 3. Publications éligibles pour l'acupuncture.

Les critères d'inclusion sont dans cette étude, ambigus – a priori, il s'agit de douleurs mixtes (douleurs neuropathiques, douleurs musculosquelettiques). La durée de la séance est relativement longue (4 heures) mais la durée du protocole est, en revanche, très courte (4 jours).

Une dernière publication plus récente est rapportée par Tan et al. [21]. Il s'agit d'une étude contrôlée, randomisée en double insu contre placebo, suivie d'une étude ouverte non contrôlée

sur l'efficacité de la CES sur la douleur d'origine médullaire chez des blessés médullaires. Dans ce cas, la délivrance des courants est assurée par électrodes auriculaires chez 38 patients, tous adultes et lésés médullaires avec une ancienneté lésionnelle de six mois minimum. La douleur neuropathique chronique est supposée dater de plus de trois mois et intense avec une EVA supérieure à 6/10. Le bras actif bénéficie d'une stimulation CES à raison d'une heure par jour à un seuil min du

100 μ A pendant 21 jours. Dans un deuxième temps, tous les participants ont été invités à intégrer un essai ouvert sur la base d'une stimulation CES d'une heure par jour avec enregistrement de leur niveau douloureux avant et après chacun des séances journalières. Les patients ont été autorisés à ajuster l'intensité sans toutefois relever le niveau de cette intensité.

Sur les 38 patients, 18 ont été inclus dans le bras CES (12 souffrant de douleurs neuropathiques et de douleurs musculosquelettiques) et 20 dans le bras placebo (11 souffrant de douleurs neuropathiques et neuf de douleurs musculosquelettiques). Avant et après inclusion, les participants des deux bras ne se distinguaient significativement pas en terme de niveau de douleur. En revanche, dans le bras CES, la baisse moyenne du niveau de la douleur avant et après cure s'est avérée plus importante que dans le groupe placebo. Cette baisse est significative. Elle est immédiate et n'est pas vérifiée dans le temps.

Parmi les 20 patients du bras placebo, 17 ont intégré l'étude ouverte et les 17 ont rapporté une baisse des douleurs. La baisse de l'intensité des douleurs est de $0,73 \pm 1,15$ contre placebo ($0,08 \pm 0,38$). Rien n'est dit sur les effets postséance. Au cours de l'étude ouverte, l'efficacité antalgique est retrouvée à un moindre degré chez tous les patients inclus (baisse de $0,46 \pm 0,38$). La méthodologie de cette étude souffre d'un biais fréquemment retrouvé pour ce type d'étude à savoir des critères d'inclusion mixtes (douleurs neuropathiques, douleurs musculosquelettiques) et une maîtrise souvent insuffisante des facteurs de confusion. On peut cependant, à ce stade, reconnaître à la technique de stimulation corticale, un réel potentiel d'efficacité antalgique. Pour les auteurs, le profil le plus sensible serait celui de pathologies médullaires non traumatiques, avec un bas niveau lésionnel ou une atteinte incomplète et enfin une douleur neuropathique, d'intensité faible à modérée. Les effets antalgiques demeurent de courte durée et la relation entre l'intensité de stimulation et les effets n'est toujours pas établie.

2.4.2. La neurostimulation transcutanée antalgique

Quatre publications dominent la littérature sans offrir de niveau de preuve suffisant pour l'utilisation fondée de la TENS dans le traitement des douleurs neuropathiques du blessé médullaire.

La première date de 1974 [3] et retient l'attention pour trois raisons :

- il s'agit de la première publication sur le sujet ;
- la publication est réalisée dans une revue à très grande diffusion ;
- l'action de la TENS sur les douleurs neuropathiques sous-lésionnelles est spectaculaire.

En réalité, il s'agit d'un simple lettre évoquant le cas de cinq blessés médullaires souffrant de douleurs neuropathiques sous-lésionnelles. La stimulation transcutanée antalgique est appliquée sur le trajet nerveux desservant les territoires douloureux. L'effet antalgique sur les brûlures sous-lésionnelles s'est avéré complet chez tous les patients pendant huit à dix heures.

C'est cependant une autre publication de Davis et Lentini [7] qui se distingue comme la première grande série de patients blessés médullaires inclus dans un essai prospectif mais non contrôlé. Cet article fait référence puisqu'il est cité dans la quasi-totalité des articles qui traitent de l'application de TENS chez les blessés médullaires et cela malgré ses failles méthodologiques. La population cible rassemble 31 patients lésés médullaires consommateurs de neuroanalgésiques. Vingt-quatre patients ont une douleur univoque de type 1 (lésionnelle) ou de type 2 (radiculaire) ou type 3 (sous-lésionnelle). Sept patients cumulaient deux des trois types de douleurs. La neurostimulation est appliquée en regard des zones douloureuses pendant un mois au terme duquel 18 échecs sur 31 (aucune réduction de la douleur ni des neuroanalgésiques) sont relevés. On y compte deux succès partiels, insuffisants pour motiver les patients à l'usage de la TENS et 11 succès complets portant aussi bien sur les douleurs de type 1, que 2 ou 3 avec une très nette proportion de patients affectés de douleurs de type 1 (sept cas sur les 11 succès). Rien n'est dit sur la durée d'action et sur l'adhésion à ce type de traitement au long cours en regard du bénéfice.

Tous les autres articles relatifs à la TENS relèvent de questionnaires et d'enquêtes. Ainsi, une grande enquête d'utilisation réalisée auprès d'une cohorte sur l'usage des traitements non pharmacologiques des douleurs toutes confondues du blessé médullaire [17]. L'étude consiste à évaluer quelle est la part de patients ayant utilisé ou utilisant des traitements non pharmacologiques et quelle en a été l'efficacité. Elle vise aussi à identifier les caractéristiques de la population n'utilisant pas des traitements non pharmacologiques.

Sur les 123 questionnaires adressés à des blessés médullaires, 100 ont pu être analysés. Dix pour cent des patients ont rapporté qu'ils ne souffraient plus de douleurs et ont été exclus. Ce sont donc au total 90 patients qui ont été retenus et qui ont rapporté des douleurs de type nociceptif, neuropathique ou mixte.

Des patients, 63,3 % utilisent un au moins des traitements non pharmacologiques suivants : TENS, acupuncture, massage, thermothérapie, training mental et training physique ; 35,6 % utilisent l'acupuncture avec une efficacité reconnue par 28 % des patients ; 34,4 et 32,2 % utilisent respectivement les massages et la TENS avec une efficacité reconnue respectivement chez 87 et 28 % d'entre eux ; 24,4 % ont recours à une thermothérapie chaude jugée efficace par 77 % d'entre eux.

Ainsi, les techniques, vécues comme les plus efficaces, sont les massages et la thermothérapie chaude mais la préférence des patients va, dans l'ordre décroissant, vers le traitement médicamenteux, la thermothérapie chaude, la thérapie physique, le massage, les thérapies mentales, le sommeil, l'acupuncture et la TENS. Aucune différence liée au sexe n'est observée.

Les facteurs prédictifs du recours à des traitements pharmacologiques sont de trois ordres : forte intensité de douleur, courbatures musculaires, douleurs en coup de poignard. L'établissement de profils répondeurs n'a pas pu être réalisée de sens eu égard aux faibles échantillons.

Au vu de la littérature et du constat de ce questionnaire, l'auteur suggère que massages, thermothérapie chaude, TENS et acupuncture puissent être utilisés jusqu'à ce que la preuve de leur efficacité soit démontrée.

L'association du traitement pharmacologique et non pharmacologique est recommandée. L'impact positif des traitements pharmacologiques sur le sommeil et l'humeur est fortement suggéré par les études. Les tendances exprimées par cette enquête justifient de les intégrer dans de futurs essais contrôlés.

Enfin, une dernière publication a adopté une approche mixte, dit « par étape », associant un traitement pharmacologique et un traitement physique par TENS [8]. Trente-trois blessés médullaires présentant une douleur chronique ont été inclus dans un essai en quatre phases qui se sont succédées tant qu'il n'existait pas d'efficacité du protocole précédemment administré :

- amitriptyline + clonazépam + anti-inflammatoires non stéroïdiens ;
- amitriptyline + clonazépam + 5-OH tryptophane + TENS ;
- amitriptyline + clonazépam + stimulation cordonale ;
- infusion intrathécale de morphine.

La durée des séances de TENS introduite à la phase 2 était de trois à six heures par jour. L'intervalle imposé entre chacune des étapes a été de 15 à 90 jours (en moyenne 35 jours). C'est la phase 2 qui a généré le plus grand nombre de patients améliorés (16 patients). Bien entendu, cette étude, à son tour, ne fait que suggérer l'hypothèse de l'action antalgique de la TENS sur les douleurs de désafférentation segmentaire du blessé médullaire sans la valider.

2.5. L'acupuncture

Il s'agit dans tous les cas d'études non contrôlées de type prospectif ou rétrospectif émanant de deux auteurs et dominées par deux techniques : Nayak et al. [15,16] (acupuncture simple) et Rapson et al. [19] (électroacupuncture).

La seule étude prospective est canadienne [16]. Il s'agit d'une étude non contrôlée de l'efficacité de l'acupuncture sur les douleurs chroniques du blessé médullaire et par voie de conséquence sur le fonctionnement global, physique et social et sur la thymie. L'étude s'est aussi attachée à identifier les facteurs prédictifs d'une bonne réponse à l'acupuncture chez 31 blessés médullaires de plus de six mois et dont l'intensité des douleurs est supérieure ou égale à 5/10 depuis au moins six mois. Le traitement a été administré pendant 7,5 semaines sur 15 sessions et l'évaluation pluridimensionnelle a associé une échelle numérique de la douleur, un bilan de santé général, un bilan d'activité, un bilan de l'humeur, un bilan psychologique, du bien être et une étude des attentes du patient.

Cette évaluation a été réalisée avant traitement (t_0), au cours du traitement ($t_0 + 7,5$ semaines [SA]), après traitement ($t + 15$ SA) et ($t + 28$ SA). Parmi les 31 patients inclus, 22 ont été au bout de l'étude. L'ancienneté de la tétraplégie était estimée en moyenne à 8,49 ans et celle des douleurs en

moyenne à 8,46 ans. La baisse de l'intensité des douleurs est significative et se maintient à trois mois. Dix-huit pour cent ont rapporté une baisse de plus de trois points sur la *numeric rating scale* (NRS), 27 % entre deux et trois points, 37 % entre zéro et deux points et 18 % notent une augmentation des douleurs.

Au total, ce sont près de 54,5 % des patients (soit 12 patients) qui jugent l'action de l'acupuncture inutile ou à effet antalgique minime, voire à effet aggravant. Mais, ce sont aussi 46 % des patients qui en tirent bénéfice avec pour 41 % d'entre eux, une conservation des bénéfices à trois mois ($p < 0,01$). En revanche, dans ce groupe, les patients douloureux au-dessous du niveau lésionnel ne répondent pas au traitement ($p < 0,01$). Aucune différence significative d'ordre clinique ou démographique ne distingue le groupe de répondeurs et de non répondeurs.

Les tendances suggérées par cette étude sont que les patients incomplets (60 % de répondants) sont davantage susceptibles de faire partie des répondeurs. (33 % chez les complets) et que le meilleur niveau de réponse est plus souvent obtenu en cas de douleurs musculosquelettiques (42 % de répondants) qu'en cas de douleurs centrales. La seule différence significative observée entre répondeurs et non répondeurs est le niveau d'intensité de la douleur avant traitement. Les meilleurs répondeurs sont ceux dont le niveau d'intensité était le plus faible. Il n'existe pas de modification significative de l'humeur, du niveau d'anxiété et de dépression. Enfin, l'impact négatif sur les AVQ a diminué significativement chez les répondeurs après traitement ($p < 0,01$). L'absence de groupe témoin qui ne permet pas d'écarter l'effet placebo.

Deux études rétrospectives s'associent à cette première publication. Elles sont toutes les deux retenues, car la première se rapporte à une cohorte de 77 blessés médullaires et la deuxième est réalisée avec une exigence méthodologique appréciable puisque faite en double lecture indépendante.

La première est une étude rétrospective sur le cadre et les motifs d'utilisation des thérapies complémentaires et alternatives (CAM) de la douleur chronique de blessés médullaires [15].

À partir d'un échantillon initial de 135 patients, 77 blessés médullaires ont pu être contactés par téléphone (taux de réponse 57 %). Parmi ces patients, 15 avaient déjà participé à un essai thérapeutique par acupuncture mais aucune donnée démographique et clinique ne les distinguaient des 62 autres patients. L'entretien a porté sur, outre les données démographiques, la nature et l'ancienneté des douleurs, l'usage des thérapeutiques conventionnelles ainsi que des CAM lors de l'enquête ou antérieurement, les raisons qui ont conduit à l'usage des CAM, le coût de ces thérapeutiques, l'implication financière des assurances, la nature de ces CAM et leur utilisation en détails (durée, fréquence, bénéfice perçu, effets indésirables).

Quarante-trois patients (56 %) ont déjà eu recours aux CAM (25 l'ont abandonné lors de l'enquête, 18 les utilisent toujours lors de l'enquête). Parmi les 43 patients, on compte les 15 patients inclus dans l'essai thérapeutique par acupuncture, mais pour 12 de ces 15 patients, il s'agit de la seule expérience de CAM. Aucune différence de sexe, d'origine ethnique, d'âge

ou de niveau d'éducation n'est observée entre les utilisateurs et les non utilisateurs. Aucune différence n'est observée en terme de sévérité de la douleur. Les utilisateurs se distinguent significativement par de meilleurs revenus, par une ancienneté de lésion médullaire et de douleur deux fois plus importante. La durée d'utilisation des CAM varie quatre mois à 18 ans (en moyenne 3,64 ans). La plupart l'utilisent depuis un à deux ans. Parmi les utilisateurs, les motifs de recours aux CAM ont été par de fréquence décroissante, l'inefficacité des traitements conventionnels (88,9 %), le souhait d'un traitement alliant la prise en compte des relations entre l'humeur, le corps et l'esprit (66,7 %), le souhait de mieux maîtriser sa prise en charge (55,6 %), le souhait d'un recours à toutes les possibilités thérapeutiques existantes (38,9 %), et les conseils d'un médecin. Parmi les non-utilisateurs, les motifs de non-recours aux CAM ont été par de fréquence décroissante : n'ont jamais considéré les CAM comme une option thérapeutique (41,2 %), pas d'accès aux CAM ou pas d'info sur les CAM (14,7 %), impossibilité de se les acheter (11,8 %), non prise en charge par les assurances (8,8 %), déconseillés par un médecin (8,8 %), n'y croit pas (8,8 %). Parmi les utilisateurs qui ont abandonné l'utilisation des CAM, les motifs d'abandon sont les suivants par de fréquence décroissante : inefficacité des CAM, impossibilité de continuer à se les acheter, non prise en charge par les assurances, trop faible efficacité.

L'analyse des données démographiques et cliniques a été réalisée par régression logistique. Il apparaît que seuls l'ancienneté de la lésion médullaire et l'usage des médicaments conventionnelles sont prédictifs de l'utilisation des CAM.

Autrement dit, à chaque décennie supplémentaire, les chances d'utiliser des CAM sont trois fois plus importantes. Ceux qui n'ont jamais usé de médicaments conventionnelles sont 6,5 fois plus susceptibles d'avoir recours aux CAM.

Parmi les utilisateurs, le facteur prédictif d'une utilisation réduite des CAM est le recours large aux médicaments conventionnelles.

Les CAM utilisées par ordre de fréquence décroissante sont l'acupuncture (15/31, 48,4 %), les massages (8/31, 25,8 %), la chiropraxie (7/31, 22,6 %) et la phytothérapie (6/31, 19,4 %).

Deux techniques se détachent mais de façon différente : l'acupuncture est la plus utilisée mais la moins efficace et le massage est moins utilisé mais jugé le plus efficace. Le débat n'est pas clos. Le taux d'usage des CAM dans cette population apparaît similaire à celui de la population générale. Les auteurs soulignent encore une fois l'importance d'essais contrôlés.

L'autre publication est aussi une étude rétrospective sur le devenir douloureux de lésés médullaires (traumatiques et médicaux) traités par électroacupuncture pour des douleurs sous-lésionnelles [19]. Il s'agissait d'identifier les profils répondeurs et non répondeurs.

Les patients ont été traités par électroacupuncture tout en continuant à prendre leur traitement médicamenteux habituel. Ils sont évalués à partir d'une lecture de dossier faite en double lecture, arbitrée en cas de désaccord par un troisième lecteur indépendant. Trente-six patients dont l'ancienneté des douleurs sous-lésionnelles variait de deux semaines à 15 ans ont été inclus. Vingt-quatre patients rapportent une sédation des

douleurs. Douze patients ne rapportent aucune action. La différence est significative.

Parmi les 24 patients, les facteurs significatifs de bonne réponse ont été :

- le caractère bilatéral ;
- le caractère symétrique.

Les brûlures isolées ont révélé une tendance à une meilleure réponse.

Le caractère constant de la douleur n'a pas significativement séparé bon et mauvais répondeurs. Mais quand il est associé aux deux facteurs mentionnés ci-dessus, il augmente le pouvoir discriminatif entre bons et mauvais répondeurs.

Aucun effet indésirable n'est rapporté (aussi bien en terme de saignement que de dysautonomie ou d'infection).

Cette étude suggère le potentiel antalgique de l'électroacupuncture en ciblant son action sur les douleurs sous-lésionnelles chez le lésé médullaire. Elle est proposée en deuxième intention en cas d'impasse thérapeutique aux médicaments usuels.

Aucune indication sur la durée de l'effet postséance n'est relevée.

2.6. Autres thérapies physiques

Lorsque les thérapies physiques conventionnelles (massages, mobilisations articulaires, thermothérapie, etc.) sont rapportées dans la littérature, elles le sont dans le cadre d'études rétrospectives pour évaluer la part des ces thérapies dans la prise en charge de la douleur chez le blessé médullaire.

Si dans la publication de Norrbrink et Lundberg [17], les massages et de la thermothérapie chaude sont reconnus efficaces par respectivement dans 87 et 77 % des patients, il est impossible de savoir lesquelles des douleurs, nociceptives, neuropathiques ou mixtes sont concernées. Les auteurs recommandent leur utilisation jusqu'à ce que la preuve de leur efficacité soit démontrée.

Les conclusions sont du même ordre dans la publication de Cardenas et Jensen [6]. Les auteurs, après dépouillage d'une enquête auprès de 336 blessés médullaires établissent chez 117 d'entre eux souffrant de douleurs chroniques, une hiérarchie des traitements alternatifs efficaces. Pour ce qui est des thérapies physiques, on y retrouve les massages (55 % d'efficacité). Chiropraxie (27 % d'efficacité) et biofeedback (23 % d'efficacité) y apparaissent en queue de liste avec de courtes durées d'efficacité postséance.

Dans une autre enquête de Nayak et al. [16], les massages apparaissent encore dans le registre des techniques les plus efficaces sans qu'il ne soit possible de déterminer le type de douleur concernée.

Enfin, une dernière publication se distingue par la mise en garde qu'elle formule sur le risque d'une kinésithérapie mal indiquée en cas de douleurs rachidiennes à caractère neuropathique, aggravées par l'effort et qui doivent faire suggérer le diagnostic d'arachnoïdite [14].

Il convient de mentionner une étude qui souligne que l'acupuncture n'est pas sans risque chez le tétraplégique à risque neurovégétatif et que des épisodes d'hyperréflexie autonome peuvent survenir pendant les séances [2].

La consultation des professionnels de santé a montré que la TENS occupait une place de choix dans l'arsenal thérapeutique contre la douleur neuropathique. Force est de reconnaître qu'en dehors des massages réservés surtout aux territoires sous-lésionnels et l'électrothérapie proposée aux deux types de douleurs, les autres thérapies physiques restent confinées dans un usage confidentiel (moins de 5 % des utilisateurs). On notera cependant que la stimulation transcrânienne est désormais représentée dans le choix de 3,49 % des médecins prescripteurs lorsqu'il s'agit de douleurs sous-lésionnelles.

2.7. Recommandations et conclusion

Cette revue de littérature focalisée sur l'impact des thérapies physiques sur les douleurs neuropathiques chez le blessé et de façon élargie chez le lésé médullaire a le mérite de souligner combien rares sont les publications utilisant ces thérapies chez le lésé médullaire et combien insuffisante mais aussi difficile est la mise en place d'une méthodologie rigoureuse dans ce contexte.

Il apparaît que trois approches thérapeutiques dominent la littérature : la stimulation magnétique ou électrique transcrânienne, la TENS et l'acupuncture.

Seule la première offre une littérature riche en essais contrôlés, randomisés, soit en double insu, soit en crossover. Malheureusement, d'autres insuffisances réduisent la portée des conclusions : une caractérisation insuffisamment explicite du type de douleur, des groupes de patients hétérogènes, des échantillons de lésés ou blessés médullaires trop petit, une maîtrise insuffisante des facteurs de confusion (notamment ceux liés à l'humeur).

Les recommandations de pratique clinique relèvent du grade B relatif à des études randomisées de faible puissance et renvoient à la nécessité d'étendre les études de manière plus homogène aux blessés médullaires, avec une maîtrise des facteurs de confusion les plus connus que sont la dépression et l'anxiété.

Pour ce qui concerne l'acupuncture et la TENS, les deux techniques offrent des « promesses » d'efficacité antalgique : pour l'acupuncture dans le champ des douleurs neuropathiques aussi bien lésionnelles que sous-lésionnelles et pour la neurostimulation transcutanée dans le champ des douleurs lésionnelles.

Aucune étude contrôlée, randomisée ne vient appuyer une quelconque orientation. L'innocuité des techniques est relative puisque la neurostimulation transcutanée reste peu recommandée en cas d'allodynie et que quelques cas d'hyperréflexie autonome ont été décrits lors des séances d'acupuncture. Cependant, ces techniques bien utilisées ne se soldent qu'exceptionnellement par des incidents et peuvent être utilisées au quotidien. Les publications relatives à l'acupuncture, la neurostimulation transcutanée relèvent du grade C.

Pour toutes les autres techniques, les perspectives d'application dans le traitement des douleurs neuropathiques chez le

blessé médullaire sont nulles. La place des massages est empiriquement défendue par les patients eux-mêmes sans qu'il ne soit trouvé le moindre fondement physiologique à sa pratique, ni d'arguments cliniques (études prospectives ou rétrospectives) pour suggérer des essais contrôlés.

Annexe 1. Résultats des questions posées aux 116 praticiens présents à la conférence et aux 50 ayant répondu sur le site de la Sofmer

La- ou lesquelles des thérapies physiques suivantes prescrivez-vous dans le traitement des douleurs neuropathiques chroniques de type sous-lésionnel ?

Neurostimulation transcutanée antalgique : 66,46 %
 Acupuncture : 1,40 %
 Stimulation transcrânienne électrique ou magnétique : 3,49 %
 Thermothérapie : 1,40 %
 Massage : 12,70 %
 Électrothérapie : 9,20 %
 Vibrations : 2,70 %
 Ondes électromagnétiques : 1,40 %
 Ultrasons : 1,81 %
 Autre : 1,20 %
 Aucun : 4,22 %
 NSP : 2,41 %

La- ou lesquelles des thérapies physiques suivantes prescrivez-vous dans le traitement des douleurs neuropathiques chroniques de type lésionnel ?

Neurostimulation transcutanée antalgique : 75,16 %
 Acupuncture : 0,70 %
 Stimulation transcrânienne électrique ou magnétique : 0,00 %
 Thermothérapie : 1,30 %
 Massage : 4,51 %
 Electrothérapie : 6,51 %
 Vibrations : 3,40 %
 Ondes électromagnétiques : 0,70 %
 Ultrasons : 2,41 %
 Autre : 0,00 %
 Aucun : 3,01 %
 NSP : 3,01 %
 NSP : ne sait pas

References

- [1] Andre-Obadia N, Peyron R, Mertens P, Manguiere F, Laurent B, Garcia-Larrea L. Transcranial magnetic stimulation for pain control. Double-blind study of different frequencies against placebo, and correlation with motor cortex stimulation efficacy. *Clin Neurophysiol* 2006;117:1536–44.
- [2] Averill A, Cotter AC, Nayak S, Matheis RJ, Shiflett SC. Blood pressure response to acupuncture in a population at risk for autonomic dysreflexia. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:1494–7.
- [3] Banerjee T. Letter: Transcutaneous nerve stimulation for pain after spinal injury. *N Engl J Med* 1974;291:796.
- [4] Canavero S, Bonicalzi V, Dotta M, Vighetti S, Asteggiano G. Low-rate repetitive TMS allays central pain. *Neurol Res* 2003;25:151–2.

- [5] Capel ID, Dorrell HM, Spencer EP, Davis MW. The amelioration of the suffering associated with spinal cord injury with subperception transcranial electrical stimulation. *Spinal Cord* 2003;41:109–17.
- [6] Cardenas DD, Jensen MP. Treatments for chronic pain in persons with spinal cord injury: A survey study. *J Spinal Cord Med* 2006;29:109–17.
- [7] Davis R, Lentini R. Transcutaneous nerve stimulation for treatment of pain in patients with spinal cord injury. *Surg Neurol* 1975;4:100–1.
- [8] Fenollosa P, Pallares J, Cervera J, Pelegrin F, Inigo V, Giner M, et al. Chronic pain in the spinal cord injured: statistical approach and pharmacological treatment. *Paraplegia* 1993;31:722–9.
- [9] Fregni F, Boggio PS, Lima MC, Ferreira MJ, Wagner T, Rigonatti SP, et al. A sham-controlled, phase II trial of transcranial direct current stimulation for the treatment of central pain in traumatic spinal cord injury. *Pain* 2006;122:197–209.
- [10] Hirayama A, Saitoh Y, Kishima H, Shimokawa T, Oshino S, Hirata M, et al. Reduction of intractable deafferentation pain by navigation-guided repetitive transcranial magnetic stimulation of the primary motor cortex. *Pain* 2006;122:22–7.
- [11] Lefaucheur JP. The use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in chronic neuropathic pain. *Neurophysiol Clin* 2006;36:117–24.
- [12] Lefaucheur JP, Drouot X, Menard-Lefaucheur I, Keravel Y, Nguyen JP. Motor cortex rTMS restores defective intracortical inhibition in chronic neuropathic pain. *Neurology* 2006;67:1568–74.
- [13] Lefaucheur JP, Drouot X, Menard-Lefaucheur I, Zerah F, Bendib B, Cesaro P, et al. Neurogenic pain relief by repetitive transcranial magnetic cortical stimulation depends on the origin and the site of pain. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004;75:612–6.
- [14] Lewis C. Physiotherapy and spinal nerve root adhesion: a caution. *Physiother Res Int* 2004;9:164–73.
- [15] Nayak S, Matheis RJ, Agostinelli S, Shiflett SC. The use of complementary and alternative therapies for chronic pain following spinal cord injury: a pilot survey. *J Spinal Cord Med* 2001;24:54–62.
- [16] Nayak S, Shiflett SC, Schoenberger NE, Agostinelli S, Kirshblum S, Averill A, et al. Is acupuncture effective in treating chronic pain after spinal cord injury? *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:1578–86.
- [17] Norrbrink Budh C, Lundeberg T. Non-pharmacological pain-relieving therapies in individuals with spinal cord injury: a patient perspective. *Complement Ther Med* 2004;12:189–97.
- [18] Rannou F, Coudeyre E, Ribinik P, Mace Y, Poiraudau S, Revel M. Establishing recommendations for physical medicine and rehabilitation: the SOFMER methodology. *Ann Readapt Med Phys* 2007;50:100–10.
- [19] Rapson LM, Wells N, Pepper J, Majid N, Boon H. Acupuncture as a promising treatment for below-level central neuropathic pain: a retrospective study. *J Spinal Cord Med* 2003;26:21–6.
- [20] Rollnik JD, Wustefeld S, Dauper J, Karst M, Fink M, Kossev A, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for the treatment of chronic pain - a pilot study. *Eur Neurol* 2002;48:6–10.
- [21] Tan G, Rintala DH, Thornby JI, Yang J, Wade W, Vasilev C. Using cranial electrotherapy stimulation to treat pain associated with spinal cord injury. *J Rehabil Res Dev* 2006;43:461–74.