

Reproduit du

Journal International de la
Réhabilitation
Dorsale et Musculo-
squelettique

(ISSN 1053 8127)

IOS
Press

Amsterdam • Washington, DC • Tokyo

www.iospress.nl

JOURNAL INTERNATIONAL DE LA RÉADAPTATION DORSALE ET MUSCULOSQUELETTIQUE

Rédacteur en chef
H. Hermens
Roessingh Research and
Development
Roessingsbleekweg 33b
7522 AH Enschede
Les Pays-Bas
Tel.: +31 53 487 5777
Fax: +31 53 434 0849
E-Mail:h.hermens@rrd.nl

Assistante d'édition
Diane Muller
E-mail:d.muller@rrd.nl

Rédactrice en chef fondatrice
Karen Snowden Rucker

Objectifs et Champ d'Application

Le *Journal International de la Réhabilitation* Dorsale et Musculo-squelettique est une revue dont le principal objectif est de présenter des informations pratiques sur l'approche interdisciplinaire de la réadaptation musculo-squelettique pour les cliniciens qui traitent les patients se plaignant de douleurs lombaires et musculo-squelettiques. Elle offre à la fois à ses lecteurs 1) un fond général de connaissances sur l'évaluation et la gestion de problèmes spécifiques et 2) de nouvelles informations considérées comme étant les plus récentes dans le domaine. Le public visé est pluridisciplinaire ainsi que provenant de plusieurs spécialités.

Dans chaque numéro, les cliniciens peuvent trouver des informations qu'ils pourront utiliser dans le contexte des patients dès le jour suivant. Les manuscrits sont proposés par des prestataires de soins de santé qui font partis d'une gamme comprenant la physiothérapie, l'orthopédie, la rhumatologie, la neurochirurgie, la physiothérapie, la radiologie, l'ostéopathie, chiropratique et les soins infirmiers sur des sujets allant de la douleur chronique jusqu'à la médecine du sport. Les arbres de décision diagnostique et les algorithmes de traitement sont encouragés dans chaque manuscrit. Les sujets controversés sont discutés dans les commentaires et réfutations. Les domaines associés telles que de la médecine légale, l'indemnisation des salariés et les meilleures pratiques sont inclus.

La revue publie des articles de recherche originaux, des articles de synthèse et des descriptions des programmes. Le courrier à la rédaction, les commentaires et éditoriaux sont également les bienvenus. Les manuscrits sont examinés par des pairs.

Des critiques constructives sont données à chaque auteur. Des suggestions de questions thématiques et de manuscrits proposés sont les bienvenus.

Éditions

10S Press

Nieuwe Hemweg 6B
1013 BG Amsterdam
Pays-Bas

Tel.: +3120688 3355
Fax: +31 20 687 0019

Courriel:
Abonnement Dept.:order@iospress.nl
Département de publicité : market@iospress.nl
Bureau du dept. éditorial : editorial@iospress.nl

Internet:
www.iospress.nl

© 2006 IOS Press. Tous droits réservés

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, stockée dans un système de récupération ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen, électronique, mécanique, photocopie, enregistrement ou autre, sans l'autorisation préalable de l'éditeur, IOS Press, Nieuwe Hemweg 6B, 1013 BG Amsterdam, Pays-Bas. Aucune responsabilité n'est assumée par l'éditeur concernant tout préjudice et/ou dommage à personnes ou biens comme une question de responsabilité de produits, de négligence ou autrement, ou de toute utilisation ou exploitation des méthodes, instructions ou idées contenues dans les documents ci-dessous. Bien que tout le matériel publicitaire doive se conformer à des normes éthiques, l'inclusion dans la présente publication ne constitue pas une garantie ou une approbation de la qualité ou de la valeur d'un tel produit ou des affirmations faites par son fabricant.

Règlements spéciaux pour les lecteurs aux EUA. Ce journal a été enregistré auprès du Copyright Clearance Center, Inc. Il est permis de copier les articles pour usage personnel ou interne, ou pour l'usage personnel de clients spécifiques. La permission est donnée à condition que le copieur paie à travers du Center le tarif par copie énoncé dans le code sur la première page de chaque article pour copier au-delà des limites autorisées par les articles 107 ou 108 des droits d'auteur des EU. La valeur correcte doit être envoyée conjointement avec une copie de la première page de l'article au Copyright Clearance Center, Inc., 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, EUA. S'il n'y pas de code dans un article, l'auteur n'a pas donné la permission de copier et l'autorisation pour la reproduction doit être obtenue directement auprès de l'auteur. Cette autorisation ne s'étend pas à d'autres types de copie, telles que pour la distribution générale, revente, à des fins publicitaires et de promotion, ou pour la création de nouvelles œuvres collectives. Une autorisation spéciale doit être obtenue par écrit auprès de l'éditeur pour la duplication.

L'effet de la Thérapie par la Résonance Nucléaire - MBST[®] à champs de résonance électromagnétiques tridimensionnels complexes sur des patients souffrant de lombalgie

W. Kullich^{a,*}, H. Schwann^b, J. Walcher^b et K. Machreich^b

^a *Institut Ludwig Boltzmann pour la Réadaptation des Maladies Internes, Saalfelden, Autriche*

^b *Centre de Réadaptation pour les Maladies Rhumatismales, PVA Saalfelden, Autriche*

Résumé. Un nouveau système de traitement utilisant la résonance nucléaire comme principe actif a été appliqué, en complément à un programme normal de physiothérapie standard. Cette nouvelle Thérapie par la Résonance Nucléaire (MBST[®] ou Thérapie MBS) a été appliquée pendant une heure sur une période de cinq jours consécutifs. L'étude a été réalisée au départ, une semaine plus tard et 3 mois plus tard, en double aveugle, contrôlée contre placebo et randomisée sur 62 patients en réadaptation souffrant de lombalgie chronique. Les mesures de la douleur à l'aide de l'Échelle Analogique Visuelle (EVA) ont montré une réduction distincte de la douleur après MBSJ[®] et placebo effectifs. Le score total de l'Indice d'Incapacité Roland & Morris (RM) s'est également considérablement amélioré dans les deux groupes, mais l'amélioration était plus nette chez les patients MBST[®] par rapport au placebo. Trois mois plus tard, l'effet positif de la MBST[®] sur le score total de RM était encore important ($p < 0,00001$) alors que ce n'était pas le cas pour le traitement au placebo.

L'amélioration significative du groupe MBST[®] était surtout évidente dans les questions RM concernant les incapacités causées par la lombalgie, en particulier les problèmes de sommeil, la fatigue, la capacité de flexion et le temps nécessaire pour s'habiller.

Comme traitement complémentaire, la Thérapie par Résonance Nucléaire peut améliorer les résultats obtenus par les programmes de réadaptation pour les patients hospitalisés 3 mois plus tard.

Mots clés: Thérapie par Résonance Nucléaire, MBST+, lombalgie chronique, réadaptation, indice d'incapacité de Roland & Morris

1. Introduction

La lombalgie chronique est un trouble avec d'importantes conséquences médico-sociales. Tout d'abord, les méthodes de traitement actuelles et antérieures sont coûteuses. Deuxièmement, la lombalgie entraîne des pertes d'incapacité considérables à l'économie. Souvent, les patients souffrent de douleurs si fortes qu'ils ne croient plus en leur capacité de faire face aux problèmes

de la vie quotidienne et surtout avec le stress quotidien de leur profession. Étant donné que ce stress psychologique est un élément important des facteurs qui font que la lombalgie devienne chronique, un traitement qui réduit la durée de la maladie et les pertes dues aux lésions doit interrompre ce cycle du stress à l'aide de mesures thérapeutiques appropriées. De nouveaux concepts de réadaptation sont maintenant testés afin de développer de nouvelles approches interdisciplinaires pour réduire le handicap causé par la douleur. Ces concepts suggèrent que le traitement de la lombalgie devrait comprendre plusieurs modalités, qui seraient mieux obtenues pendant une période de réadaptation des patients hospitalisés.

* Adresse pour la correspondance : Univ.-Doz. Dr. W. Kullich, Institut Ludwig Boltzmann pour la Réadaptation des Maladies Internes, Saalfelden, Thor- erstraBe 26, A-5760 Saalfelden, Autriche. Tel.: +43 6582 790 71180; Fax: +43 6582 790 71290; Courriel: lbirehab@salzburg.co.at.

Il est très difficile de réaliser une évaluation objective de la lombalgie chronique. Ce problème est principalement causé par le fait que la « douleur » ne peut pas être quantifiée. Cependant, c'est ce symptôme non quantifiable objectivement qui contrôle les restrictions des patients et leur capacité fonctionnelle ou en d'autres termes, leur incapacité envers les activités quotidiennes ainsi que la réduction de ces dernières.

Pour documenter les résultats thérapeutiques, il est préférable d'utiliser des questionnaires spécialement développés et validés pour l'évaluation de la lombalgie non-spécifique, qui sont également disponibles en version allemande (Roland & Morris, Oswestry). Ces questionnaires enregistrent tous les aspects impliqués, tels que les lésions, l'activité, la participation et les aspects contextuels. Ce sont les questionnaires les plus fréquemment utilisés dans la littérature significative [16]. Tous ces résultats thérapeutiques documentés forment une base importante pour l'évaluation de l'amélioration de la réadaptation.

Les effets des champs magnétiques sur le corps humain ont été étudiés dans de nombreux articles, cependant les détails techniques et physiques d'applications de champs magnétiques (amplitudes, fréquence, durée d'application, etc.) varient largement limitant ainsi la validité des données.

Une forme spéciale de résonance magnétique nucléaire technique (RMN), qui est un procédé thérapeutique basé sur la résonance nucléaire et connu comme la résonance magnétique nucléaire - MBST® [10], a été récemment développée. Le principe actif est basé sur les mêmes principes que les systèmes de diagnostic par résonance magnétique nucléaires (IRM). La RMN est devenue populaire en médecine sous la forme de la technologie d'imagerie RMN en produisant d'excellentes images du corps. Néanmoins, les effets de la RMN sur les cellules sont mal connus.

La résonance est un phénomène de vibration qui se produit chaque fois que la vibration d'une certaine fréquence est transmise à un récepteur avec la même fréquence de base, qui est ainsi stimulé par ses propres vibrations plus intenses. La fréquence et l'intensité du champ électromagnétique sont ajustées convenablement pour induire des vibrations résonantes dans les structures moléculaires à l'intérieur des tissus cartilagineux ou osseux, stimulant ainsi la prolifération des ostéoblastes et des chondroblastes.

En utilisant la RMN comme un outil pour stimuler les cellules, il a été récemment possible de démontrer dans une étude en double aveugle contrôlée que la RMN in vitro provoque une prolifération cellulaire accrue des chondrocytes et les ostéoblastes [12].

Il a été établi [9] que la Thérapie à Résonance Nucléaire régénère le tissu cartilagineux. À l'aide de la tomographie à résonance nucléaire, l'étude a clairement montré que la thérapie MBS avait entraîné une augmentation en volume et en épaisseur du cartilage chez les patients souffrant de gonarthrose.

En revanche, le traitement de la lombalgie chronique avec des champs magnétiques statiques, formés par des aimants permanents doit maintenant être considéré comme inefficace [1], étant donné qu'aucune preuve scientifique d'effet positif n'a été présentée [8].

Sur la base des effets potentiels de la RMN comme 1.) les résultats positifs des effets de la RMN dans une étude in vitro récente sur des lignes cellulaires humaines de chondrocytes et d'ostéoblastes par Temiz-Artmann et al. [21], qui pourraient démontrer que le traitement par RMN génère des taux de prolifération accrus, et 2.) en outre, des effets possibles sur la propagation du signal de transduction et le transport des canaux ioniques [2, 4]. L'objectif de notre étude était d'étudier in vivo les effets thérapeutiques de la résonance magnétique nucléaire sur des symptômes cliniques et les variables de résultats chez des patients souffrant de lombalgie chronique douloureuse.

2. Méthodes

2.1. Patients de l'étude

62 patients ont participé à l'étude (36 masculins et 26 féminins). Le plus jeune patient avait 18 ans ; le plus âgé 71 ans. Leur âge moyen était de 48 ans. Tous les patients souffraient de lombalgie et avaient été admis pour une thérapie de réadaptation pour patients hospitalisés de trois semaines au Centre de Réhabilitation à Saalfelden (hôpital spécialisé pour les troubles du système musculo-squelettique), qui fait partie de l'autorité responsable de l'assurance vieillesse, Autriche. Les troubles diagnostiqués étaient : lombalgie chronique (syndrome lombaire chronique) n = 52, protrusion discale intervertébrale n = 7, syndrome post-laminectomie après discectomie intervertébrale n = 6, syndrome cervical n = 10. Certains patients souffraient d'une combinaison de ces troubles.

Tous les patients avaient reçu un exposé détaillé sur tous les aspects de l'étude ainsi qu'une brochure imprimée explicative sur la thérapie appliquée à l'étude. Au début de l'étude tous les patients avaient signé un document indiquant qu'il/elle acceptait de faire partie de l'étude.

2.2. Critères d'inclusion

La lombalgie chronique, le diagnostic de la colonne vertébrale à l'aide de méthodes de tomographie par ordinateur (TO), l'imagerie par résonance magnétique ou radiologique (IRM) ; minimum référentiel sur l'échelle EVA (Échelle Visuelle Analogue) de 10 points d'évaluation de la douleur ≥ 4.0 .

2.3. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion suivants ont été définis : Les affections malignes, les infections bactériennes, la polyarthrite rhumatoïde, les patients VIH-positifs, les troubles du système cardio-vasculaire, l'arythmie, les patients ayant un stimulateur cardiaque, les défibrillateurs automatiques, les pompes à insuline, ou les endoprothèses totales de la hanche, les abus d'alcool, la grossesse et l'allaitement.

2.4. Plan d'étude et traitement

L'étude a été conçue comme un essai de données multiples randomisé monocentrique, contrôlé en "double aveugle" contre placebo, d'une durée de trois mois. Dans le cadre d'un concept de réadaptation multidisciplinaire pour les syndromes de la colonne vertébrale, tous les patients ont participé à un programme de physiothérapie standardisé pour patients hospitalisés. Ce programme comprenait de la gymnastique dans et hors de l'eau, de la méchanothérapie, des massages, de la parafangothérapie et des bains médicinaux. Le programme thérapeutique ne comprenait pas d'applications électrothérapeutiques sur la colonne vertébrale, ainsi que les bains hydroélectriques.

Tous les patients ont été soumis à une séquence de thérapies spéciales sur les régions de la colonne vertébrale endommagées. La séquence de Thérapie par Résonance Nucléaire se composait de cinq traitements d'une heure chacune, pendant cinq jours consécutifs. La durée totale de la thérapie avec la MBST® était donc de cinq (5) heures [7].

2.5. Le système de la Thérapie par Résonance Nucléaire

L'appareil utilisé pour les traitements était un système thérapeutique à bobine à noyau d'air par résonance magnétique nucléaire (MBST = Thérapie par Résonance Nucléaire), version KSRT-Key K IB, de type MBST 600 KSRT, numéro de série 12100015, produit et fournis par MedTec Medizin technik GmbH., Wetzlar, Allemagne. L'appareil utilise un nouveau principe thérapeutique MBS basée sur la résonance nucléaire contrôlée des protons des atomes d'hydrogène.

Un champ magnétique permanent spécial entraîne les protons d'atomes d'hydrogène (noyaux d'hydrogène) à aligner leurs axes résonnants le long des lignes de champ. Un champ de radiofréquence (RF) à la fréquence de résonance nucléaire transfère de l'énergie aux protons, et cette énergie supplémentaire est transférée très efficacement dans le tissu environnant. Cette énergie additionnelle est thérapeutique.

Par contraste avec les méthodes CEMP d'utilisation courante, la MBST construit des champs thérapeutiques tridimensionnels complexes à l'aide de douze systèmes de bobine indépendants et contrôlés indépendamment, qui se trouvent en partie, espacés

selon une disposition orthogonale, à des angles de 90 ° les uns aux autres. Conjointement avec le champ magnétique permanent, ces champs thérapeutiques tridimensionnels forment un champ de résonance nucléaire au centre du système des bobines [7].

La dose voulue de Thérapie MBS dans les régions ciblées du corps du patient est obtenue à l'aide du logiciel de traitement MBST®. Ce logiciel est contrôlé par une carte à puce d'ordinateur au début de la thérapie, afin de permettre un réglage précis des paramètres thérapeutiques [10].

Les patients sont confortablement installés sur un divan, avec la partie du corps appropriée, la section douloureuse de la colonne vertébrale, positionnée dans la bobine de l'appareil MBST comme décrit ci-dessus.

2.6. Randomisation

La randomisation en double-aveugle a été réalisée par les cartes à puce codées. Ainsi, pour la moitié des patients, l'unité de commande avait activé la construction des champs thérapeutiques complexes (= Patients *soumis* à la thérapie MBS) tandis que ces champs thérapeutiques n'étaient pas activés pour les autres patients (encore une fois 50 %), (= Patients *non soumis* à la MBST® = Traitement de Placebo par Résonance Nucléaire).

2.7. Évaluation clinique

Un examen clinique étendu de chaque patient a été réalisé pendant l'admission à la clinique de réadaptation. Suite à cela, les facteurs cliniques importants ont été évalués au début de l'étude MBST (Jour 0), une semaine après les cinq traitements et 3 mois après la fin du traitement.

2.8. Variables des résultats

Les facteurs évalués aux trois dates étaient : a) le niveau maximal de douleur, b) le niveau moyen de douleur pendant le mouvement et c) le niveau de la douleur au repos. Pour l'évaluation du niveau d'incapacité provoqué par la lombalgie chronique, le questionnaire Roland & Morris pour la lombalgie [14,15] a été utilisé aux trois dates d'évaluation définies ci-dessus. Le questionnaire d'incapacité de Roland & Morris (QIRM) est une méthode simple et courte pour une évaluation auto déterminée de la fonction physique chez les patients atteints de maux de dos [16]. Ce questionnaire clinique comprend 24 questions détaillées subjectives, qui servent à évaluer l'invalidité fonctionnelle causée par la lombalgie. Chaque élément est complété par la phrase « à cause de mes maux de dos » pour distinguer l'incapacité causée par les douleurs lombaires de l'incapacité causée par d'autres causes - une distinction que les patients sont généralement en mesure de faire sans difficulté [16].

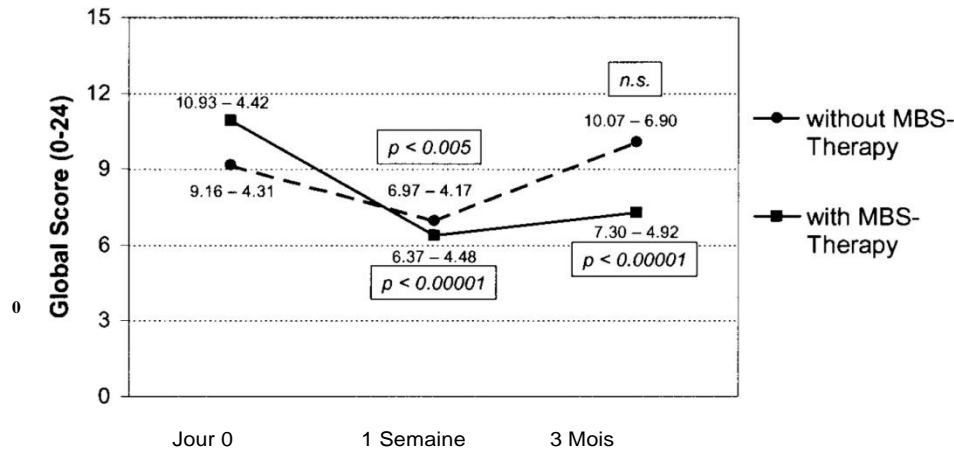


Fig. 1. Variations des scores totaux de Roland & Morris de 24 questions chez des patients souffrant de lombalgie avec et sans Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST®.

2.9. Méthodes statistiques

L'évaluation statistique a été réalisée à l'aide de SYSTAT version 9.0 Statistiques pour Windows (SPSS Inc, EUA) et de MedCalc Statistics for Biomedical Research version 5.0 (MedCalc Software, Belgique). Les méthodes ont utilisé principalement la statistique descriptive, le test de Wilcoxon et le test t de Student.

3. Résultats

La procédure de réadaptation multidisciplinaire standardisée a amélioré le score total de Roland & Morris pour la lombalgie chez tous les patients pendant la période de réadaptation des patients hospitalisés. L'amélioration a été significative au niveau $p < 0,00001$ chez les patients en réadaptation qui ont suivi un traitement additionnel par la thérapie MBS et un niveau $p < 0,005$ pour les patients qui n'ont pas suivi la Thérapie MBS. Dans les deux groupes, les améliorations étaient importantes à la fin du traitement de trois semaines en milieu hospitalier, (Fig. 1).

On peut observer que les patients qui avaient des scores de Roland & Morris plus élevés au début de l'étude et qui ont suivi une thérapie MBS ont montré une amélioration beaucoup plus importante (de $10,93 \pm 4,42$ à $6,37 \pm 4,48$) que ceux qui appartenaient au groupe de comparaison. En ce qui concerne leurs valeurs moyennes, les deux groupes d'études étaient à peu près identiques après une réhabilitation d'une semaine.

Toutefois, trois mois plus tard, le score de Roland & Morris des patients appartenant au groupe sans MBST® avait encore augmenté, jusqu'à ce que la valeur du score de ce groupe (10,07) n'était pas significativement plus faible que la valeur de départ. En revanche, les patients qui, au cours de l'hospitalisation en

réadaptation avaient été soumis à 5 heures de Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST® présentaient un score de Roland & Morris qui était encore, au bout de trois mois, considérablement plus élevé (7,30; $p < 0,00001$) que la valeur initiale.

L'amélioration dans le groupe MBST® était particulièrement marquée concernant la question 18, relative aux problèmes de sommeil. Dans ce cas, une amélioration significative de la qualité de sommeil ($p < 0,02$) s'était déjà produite après la thérapie et cette amélioration de la qualité du sommeil restait stable après trois mois, (tableau I).

Une autre amélioration a été observée en ce qui concerne la question 6 : « À cause de mon dos, je m'allonge pour me reposer plus souvent. » Dans ce cas, le pourcentage de patients qui ont répondu par « oui » a été réduit de moitié, (Fig. 2). En outre, l'incapacité due à la lombalgie de flexion au niveau du bassin ou de se mettre à genoux a été réduite significativement ($p < 0,05$) après Thérapie MBS et cette amélioration a été observée dans un groupe encore plus important trois mois plus tard ($p < 0,01$). Cette incapacité est restée pratiquement inchangée dans le groupe placebo, (tableau 2).

Une autre amélioration observée chez les patients du groupe MBST® : Ils prenaient moins de temps à s'habiller (questionnaire Roland & Morris point 9).

Aucun des deux groupes n'a montré d'amélioration significative concernant plusieurs des questions de Roland & Morris, bien qu'il y avait une tendance pour des résultats nettement meilleurs dans le groupe MBST®. Par exemple, un pourcentage élevé de patients des deux groupes ont indiqué une amélioration concernant la question 2 : « Je change de position fréquemment à fin que mon dos soit confortable, » (Fig. 3).

Les résultats de la question 13 : « Mon dos me fait mal presque tout le temps » sont en corrélation avec les mesures de douleur enregistrées à l'aide de l'échelle visuelle analogue. Vingt pour cent du groupe de thérapie MBS

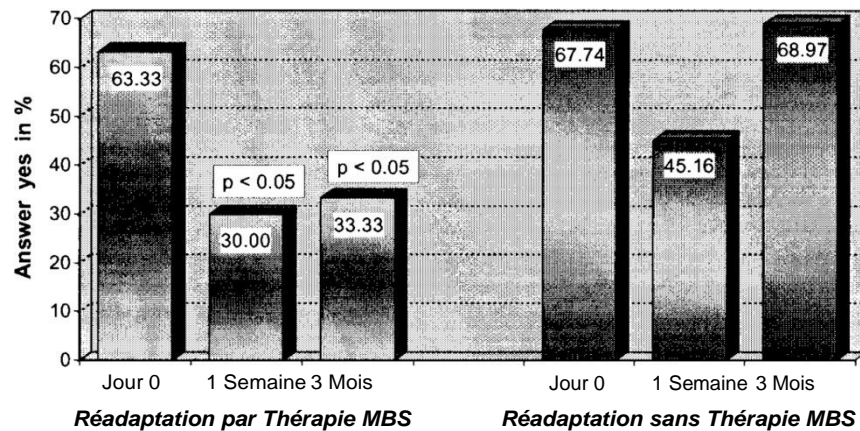


Fig. 2. Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST® dans le cas de la lombalgie - Question 6 de Roland & Morris : « À cause de mon dos, je m'allonge pour me reposer plus souvent ». Distribution des fréquences des réponses « oui ».

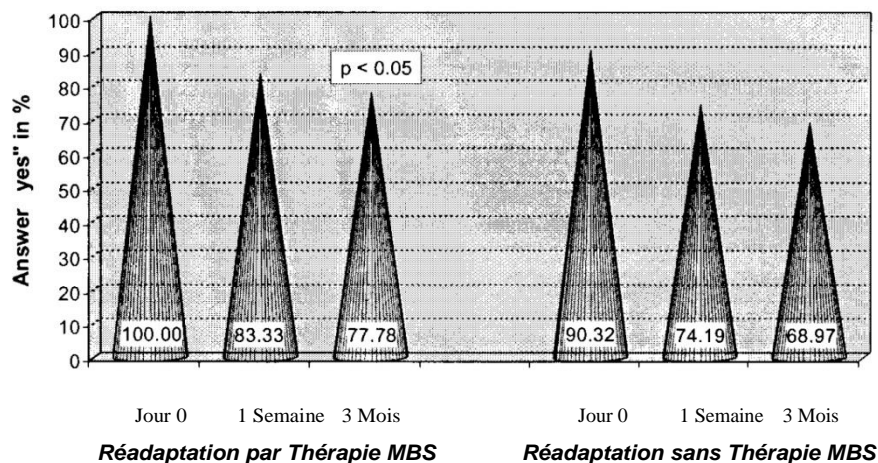


Fig. 3. Score de Roland & Morris Question 2: « Je change de position fréquemment à fin que mon dos soit confortable ». Variations des pourcentages de l'incapacité causée par la lombalgie avec et sans Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST®.

a montré des résultats légèrement meilleurs avec le point 13 de Roland & Morris, qui est lié à la diminution de la douleur.

Les mesures de la douleur à l'aide de l'échelle visuelle analogue de dix points montrent qu'il y a eu un soulagement très net pendant la période de réhabilitation de trois semaines en milieu hospitalier, que les patients aient été soumis à la Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST® ou non, (Fig. 4).

Cette diminution de la douleur pouvait encore se vérifier trois mois plus tard. Parmi les observations par les patients atteints de lombalgie du niveau de douleur maximale basée sur les améliorations du score EVA étaient de 5,3, respectivement 5,1 et donc nettement inférieures au niveau de douleur maximale avant la série de traitement de 5 jours (EVA 7,9, respectivement 8,1). Les valeurs de l'EVA de la douleur sous charge étaient toujours considérablement faibles chez les patients qui avaient été soumis à la thérapie MBS, alors ce n'était pas le cas chez les patients soumis à la procédure Placebo.

La distribution des fréquences des améliorations du score EVA de la douleur sous tension après l'exercice, bien que montrant un léger avantage après le traitement pour les patients dans le groupe de thérapie MBS (40 % de réduction de la douleur contre 24,1 % de réduction de la douleur pour les patients qui n'ont pas suivi le traitement MBS) et une réduction un peu durable de la douleur au cours de périodes de repos (-27.0% par rapport à - une réduction de 19 % obtenue à l'aide de méthodes thérapeutiques standard purement physiques), montre qu'il y avait pas de différence statistiquement significative du niveau de douleur maximale et le niveau de douleur sous charge entre les groupes trois mois après le terme de la période de réadaptation des patients hospitalisés, (tableau 3). Il est toutefois intéressant de noter, que les patients du groupe MBST® ont continué de signaler une réduction de la douleur statistiquement significative (23,2 %) trois mois après la fin de la thérapie. La réduction de la douleur à cette date chez les patients appartenant au groupe du Placebo,

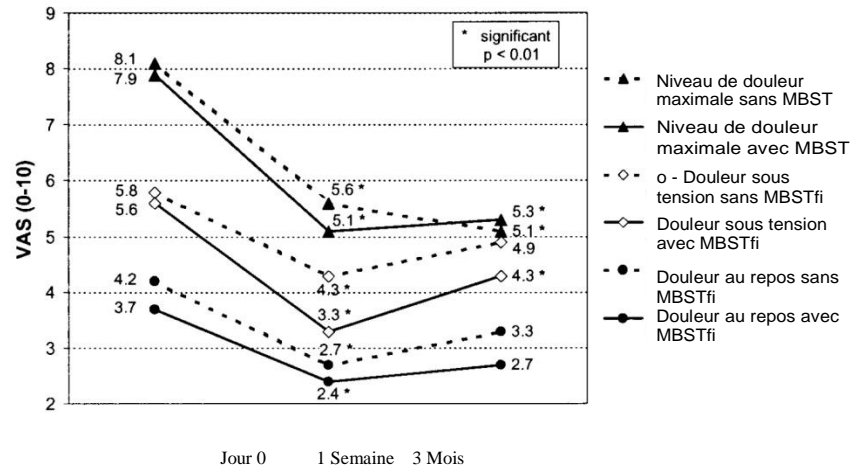


Fig. 4. Échelle Visuelle Analogique (EVA) – Variations de l'intensité de la douleur chez des patients en réadaptation souffrant de lombalgie avec ou sans thérapie MBS additionnelle.

était cependant seulement de 13,8 % et donc ne peut plus être considérée comme une amélioration statistiquement significative. En général, les patients appartenant au groupe actif MBST® ont signalé que le traitement était agréable, qu'il n'avait causé aucune douleur, et qu'ils n'avaient pas ressenti d'effets secondaires négatifs.

4. Discussion

La prévalence de la lombalgie, ou en d'autres termes, la fraction de la population souffrant de maux causés par des troubles de la colonne vertébrale à un moment donné dans leur vie, est estimée à 50 à 80 % [19,22]. Cette énorme prévalence de la lombalgie entraîne des coûts considérables pour le système de santé et est donc un facteur important dans le contexte médico-social général de notre vie [20]. De nos jours, les résultats d'un traitement sont généralement évalués dans le cadre de la fonction spécifique du dos, de la douleur, de l'état de santé général, de la capacité de travail et le bien-être en général des patients [6].

Le questionnaire de l'incapacité de Roland & Morris [3] est le questionnaire le plus souvent utilisé pour évaluer le fonctionnement au niveau physique des patients atteints de lombalgie [24] ; il prend en considération les activités complexes de la vie quotidienne. Le questionnaire est également disponible en allemand et sous cette forme a été accepté comme un instrument validé pour la capture de l'état fonctionnel des patients souffrants de lombalgie. Le questionnaire de Roland & Morris et l'Échelle Visuelle Analogique (EVA) de dix points pour la douleur sont utiles pour évaluer

les résultats du traitement de la lombalgie contre les douleurs, l'incapacité et pour l'amélioration physique [13].

Le fait que la physiothérapie classique pour la lombalgie chronique [19] se traduit par une amélioration au niveau symptomatique (douleur) et de la fonction quotidienne dans seulement environ un tiers des patients en réadaptation démontre clairement la nécessité de nouvelles mesures dans ce domaine. Les champs électromagnétiques peuvent stimuler les cellules comme une réaction aux variations des efforts mécaniques [12]. Dans le cas de tissus cartilagineux et structures de tissu conjonctif, les activités électriques sont un peu plus complexes que dans le tissu osseux, mais le principe susmentionné est toujours valable. Les variations de tension au sein des structures de collagène causées par des différences de contraintes mécaniques induisent le transport des signaux électriques en provenance et à destination des structures tissulaires et donc ont un effet positif sur le métabolisme [17]. Il a été démontré que les champs électromagnétiques pulsatoires (CEMP) induisent des réactions biologiques positives telles que la prolifération cellulaire, et la construction de la matrice, etc.[18].

La Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST® est une nouvelle approche très intéressante et très efficace à l'égard de l'électrothérapie de régénération du cartilage ou de structures similaires aux cartilages [9]. Selon Rothschild [17], l'application de champs électromagnétiques pulsatoires (CEMP) traditionnels améliore la production de collagène et la synthèse de l'ADN, surtout dans les zones marginales. Néanmoins, le champ particulier de la résonance nucléaire de la MBST® laisse supposer que toutes les chondrocytes sont réactivées et qu'il peut même possiblement régénérer les cellules qui ont déjà été endommagées. En effet, cela a déjà été démontré dans l'expérimentation animale [11] à l'aide de la méthode CEMP. Selon Valberg [23], la méthode à CEMP peut être utilisée pour le traitement des structures de cartilage dégénérées, mais il faut faire

Tableau 1

Question 18: «Je dors moins bien à cause de mon dos » du questionnaire de Roland & Morris chez les patients en réadaptation après une série de sessions de Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST® par rapport à un programme de réhabilitation standard sans MBST®

	Jour 0		1 Semaine		3 Mois	
	oui	non	oui	non	oui	non
Avec Thérapie MBS	73,33%	26,67%	36,67%**	63,33%**	37,04%**	62,96%**
Sans Thérapie MBS	64,52%	35,48%	45,16%	54,84%	55,17%	44,83%

** $p < 0,02$.

Tableau 2

Question 11 de Roland & Morris : « À cause de mon dos, j'essaie de ne pas me pencher en avant ou de m'agenouiller » dans le cas des patients en réadaptation de lombalgie avec et sans Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST® respectivement (Signification en comparaison à la valeur au début de l'étude)

	Jour 0		1 Semaine		3 Mois	
	oui	non	oui	non	oui	non
Avec Thérapie MBS	86,67%	13,33%	66,67%*	33,33%*	55,56%***	44,44%***
Sans Thérapie MBS	70,97%	29,03%	70,97%	29,03%	65,52%	34,48%

* $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Tableau 3

Évaluation de la douleur en utilisant l'échelle analogique visuelle (EVA) pour l'évaluation du niveau de douleur maximale, niveau de douleur moyenne sous stress et niveau de douleur moyenne au repos. Indication des changements EVA en pourcentage comparés aux valeurs au début de la thérapie chez des patients souffrant de lombalgie en réadaptation. Résultats de la réadaptation avec ou sans Thérapie par Résonance Nucléaire - MBS

	Réadaptation hospitalière sans Thérapie MBS		Réadaptation hospitalière avec Thérapie MBS	
	1 semaine après	3 mois après	1 semaine après	3 mois après
Niveau douleur maximale	-28,40 %*	-37,04%*	-35,44%*	-32,91%*
Douleur sous charge	-24,14 %*	-13,80%	-41,07%*	-23,21%*
Douleur au repos	-38,10%*	-19,05%	-35,14%*	-27,03%

*Indique la signification $p < 0,01$.

attention à la qualité et à la quantité du champ électromagnétique complexe.

La Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST® est un nouveau procédé thérapeutique très technique dont le mécanisme effectif s'inspire directement de la tomographie à résonance nucléaire et donc ne peut pas et ne devrait pas être comparé ou confondu avec les CEMP ou CEMP complexes.

Les appareils MBST® génèrent un champ magnétique statique et un champ de radiofréquence tridimensionnel, conduisant au développement d'un champ de résonance nucléaire à l'emplacement du tissu qui doit être traité. Le champ de résonance nucléaire possède une fréquence bio-rythmique cellulaire prédéfinie, qui est essentiellement modulée en amplitude avec une fréquence de modulation similaire à la fréquence de résonance nucléaire. Le but est d'obtenir le transfert d'énergie résonnante activement dirigé le plus élevé possible en utilisant l'intensité de champ la plus petite possible. Quand les cellules sont placées dans un champ de RMN de haute fréquence, de l'énergie se dépose et le métabolisme cellulaire pourrait être affecté, ce qui provoque l'expression stimulée des protéines [5], l'activation des cascades de transduction du signal [2] et affecte le transport des canaux ioniques [4].

Les résultats de notre étude des méthodes thérapeutiques chez les patients souffrants de lombalgie chronique montrent que des améliorations importantes dans les fonctionnalités peuvent être atteintes avec des méthodes de réhabilitation standard au cours de la réadaptation hospitalière, comme il a été mesuré à l'aide du questionnaire de Roland & Morris pour la lombalgie. Lorsque les patients étaient soumis à la thérapie MBST® dans le cadre du traitement, l'amélioration du score global de Roland & Morris restait nettement inchangée à la fin d'une période d'évaluation de trois mois, mais le score chez les patients qui n'avaient pas suivi le traitement MBST® supplémentaire était revenu à des valeurs semblables à celles mesurées au début du traitement.

Avec certaines questions de Roland & Morris, les patients soumis à la MBST® ont montré une amélioration supérieure à ceux d'un groupe témoin qui avaient seulement suivi le programme de réadaptation standard et un « traitement » placebo dans l'appareil de la MBST®. Par exemple, à la fin de la période d'évaluation trimestrielle, les patients

qui avaient été soumis à la MBST® avaient beaucoup moins de difficultés à s'habiller que ceux du groupe placebo.

Il est également très intéressant de noter qu'une amélioration très nette des problèmes de sommeil causés par la lombalgie était observée dans les 5 jours après avoir terminé la MBST®, et que l'amélioration se maintenait pendant toute la période d'évaluation de trois mois. De plus, les patients qui avaient été soumis à une thérapie par MBS ont reporté qu'ils nécessitaient de moins de périodes de repos pour réduire la douleur (Roland & Morris, question 6).

Les mesures de l'EVA pour la lombalgie ont montré qu'une amélioration comparable positive et durable de la tolérance à la douleur pouvait être atteinte dans les deux groupes de patients (Fig. 4).

Ce fait documente le succès du traitement de réhabilitation standardisé.


Toutefois, en ce qui concerne l'amélioration la douleur pendant l'effort, un très net avantage pouvait être observé chez les patients qui avaient fait partie du groupe MBST® actif. Cet avantage pouvait s'observer pendant toute la période d'observation. Ceci, bien sûr, traduit un effet à travers de la modification des structures. Une telle modification des structures serait tout à fait possible

après une période de trois mois. La nette amélioration en ce qui concerne la douleur sous charge, déjà observable une semaine après le traitement, indique cependant très probablement que d'autres effets de soulagement plus rapides de la douleur peuvent également être induits.

Dans d'autres études, il serait intéressant de montrer si l'impact positif de la Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST® se prolonge après une période plus longue que les 12 semaines qui ont été étudiées dans notre cas. En outre, il serait intéressant d'étudier si, en plus des effets positifs sur les symptômes (douleurs) et la fonction, il est possible d'obtenir une amélioration structurelle de la colonne vertébrale, semblable à l'amélioration du cartilage articulaire du genou, démontrée par une équipe de chercheurs allemands [9].

En conclusion générale, nous pouvons affirmer que nous considérons la Thérapie par Résonance Nucléaire - MBST® comme étant une méthode thérapeutique supplémentaire et complémentaire facile à appliquer et qui ne nécessite que de procédés thérapeutiques très courts. La MBST® peut améliorer positivement le succès thérapeutique de la réadaptation des patients souffrant de lombalgie, sans effets secondaires. Chez le patient, l'effet principal est l'amélioration des activités de la vie quotidienne.

Références

- [1]  Ammer, Passive physikalische Maßnahmen beim chronischen unspezifischen Kreuzschmerz, in: *Rehabilitation beim chronischen unspezifischen Kreuzschmerz*, E. Wagner and A. Ulrich, eds, Manz Crossmedia, Wien 2003, pp. 45-49.
- [2] S.J. Beebe, P.F. Blackmore, J. White, R.P. Joshi and K.H. Schoenbach, Nanosecond pulsed electric fields modulate cell function through intracellular signal transduction mechanisms, *Physiol Meas* **25** (2004), 1077-1093.
- [3] A.J. Beurskens, H.C. de Vet, A.J. Koke, G.J. van der Heijden and P.G. Knipschild, Measuring the functional status of patients with low back pain. Assessment of the quality of four disease-specific questionnaires, *Spine* **20** (1995), IO17-1028.
- [4] I. Bivas and C. Danelon, Fields and forces acting on a planar membrane with a conducting channel, *Phys Rev E Stat Non/in Soft Matter Phys* **69** (2004), 041901.
- [5] T. Bodamyali, B. Bhatt, F.J. Hughes et al., Pulsed electromagnetic fields simultaneously induce osteogenesis and upregulate transcription of bone morphogenetic proteins 2 and 4 in rat osteoblasts in vitro, *Biochem Biophys Res Commun* **250** (1998), 458-461.
- [6] C. Bombardier, J. Hayden and D.E. Beaton, Minimal clinically important difference. Low back pain: outcome measures, *J Rheumatol* **28** (2001), 431-438.
- [7] G. Breitgraf and I. Frobiise, Pulsierend elektromagnetische Wellen-MBST®-KemspinResonanzTherapie. 86. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie. Wiesbaden, 2000.
- [8] E.A. Collacott, J.T. Zimmerman, D.W. White and J.P. Rindone, Bipolar permanent magnets for the treatment of chronic low back pain: a pilot study, *JAMA* **283**(10) (2000), 1322-1325.
- [9] I. Frobose, U. Eckey, M. Reiser, C. Glaser, F. Englmeier, J. Assheuer and G. Breitgraf, Evaluation der Effektivität dreidimensionaler pulsierender elektromagnetischer Felder der MultiBioSignal-Therapie (MBST) auf die Regeneration von Knorpelstrukturen, *Orthopädische Praxis* **36**(8) (2000), 510-515.
- [10] W. Klapsch, MBST®-Kemspinresonanztherapie. Therapieoption bei degenerativen und traumatischen Gelenksveränderungen. 27. Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie. Graz, 2003.
- [11] L. Lipiello, D. Chakkalakal and F. Conolly, Pulsing direct current-induced repair of articular cartilage in rabbit osteochondral defects, *J Orthop Res* **8** (1990), 266-275.
- [12] M. Nagai and M. Ota, Pulsating electromagnetic field stimulates late mRNA expression of bone morphogenetic protein-2 and -4, *J Dent Res* **73**(10) (1994), 1601-1605.
- [13] L.H. Pengel, K.M. Refshauge and C.G. Maher, Responsiveness of pain, disability, and physical impairment outcomes in patients with low back pain, *Spine* **29**(8) (2004), 879-883.
- [14] M. Roland and R. Morris, A study of the natural history of back pain. Part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain, *Spine* **8** (1983), 141-144.
- [15] M. Roland and R. Morris, A study of the natural history of low back pain. Part II: development of guidelines for trials of treatment in primary care, *Spine* **8** (1983), 145-150.
- [16] M. Roland and J. Fairbank, The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire, *Spine* **25**(24) (2000), 3115-3124.
- [17] B. Rothschild, Cartilage as a target organ in arthritis: New approaches, *Compre Ther* **22**(11) (1996), 727-730.
- [18] A. Sakai, K. Suzuki, T. Nakamura, T. Norimura and T. Tsuchiya, Effects of electromagnetic fields on cultured cartilage cells, *Int Orthop* (1991), 15.
- [19] B. Schreiber, U. Bandemer-Greulich, K. Uhlemann, K. Miiller,

- J. Müller-Pfeil, A. Kreuzfeldt, E. Fikentscher and U. Bahrke, Treatment specificity in chronic low back pain: is optimized rehabilitation assignment enough? *Rehabilitation* **43(3)** (2004), 142-151.
- [20] W. Siegmeth, Epidemiologie und Risikofaktoren des chronischen Rückenschmerzes, in: *Rehabilitation beim chronischen unspezifischen Kreuzschmerz*, E. Wagner and A. Ulreich, eds, Manz Crossmedia, Wien 2003, pp. 11-19.
- [21] A. Temiz-Artmann, P. Linder, P. Kayser, I. Digel, G.M. Artmann and P. Liicker, NMR In Vitro Effects on Proliferation, Apoptosis, and Viability of Human Chondrocytes and Osteoblasts, *Methods Find Exp Clin Pharmacol* **27(6)** (2005), 391-394.
- [22] A. Ulreich, Differentialdiagnose des Kreuzschmerzes, *Arzt & Praxis* **51** (1997), 346-350.
- [23] P.A. Valberg, Electric and magnetic fields (EMF): What do we know about the health effects? *Int Arch Occup Environ Health* **68** (1996), 448-454.
- [24] G.F. Wiesinger, M. Nuhr, M. Quittan, G. Ebenbichler, G. Wolf and V. Fialka-Moser, Cross-cultural adaptation of the Roland- Morris questionnaire for German-speaking patients with low back pain, *Spine* **24(11)** (1999), I 099-1103.

