

---

---

## **PATHOLOGIES DE L'APPAREIL LOCOMOTEUR (LOMBALGIE ET ARTHROSE DES MEMBRES INFÉRIEURS) ET CRÉNOBALNÉOTHÉRAPIE : LE POINT DE VUE DU MÉDECIN DE MÉDECINE PHYSIQUE ET DE RÉADAPTATION**

---

---

---

**CHRISTELLE NGUYEN MD, PHD<sup>1,2,3</sup>, EMMANUEL  
COUDEYRE MD, PHD<sup>4</sup>**

### **Résumé**

En France, les pathologies de l'appareil locomoteur sont la 1<sup>ère</sup> cause de handicap rapportée par les personnes de plus de 40 ans. Les recommandations actuelles préconisent l'association de mesures médicamenteuses et non médicamenteuses. Cependant, seuls 30 à 50 % des patients adhèrent au traitement à long terme. La cure thermale, en plus de ses effets spécifiques, pourrait offrir un cadre favorable à l'instauration de modifications pérennes et bénéfiques du mode de vie. Dans le cadre de cet article, nous avons choisi de ne traiter que la lombalgie chronique et l'arthrose des membres inférieurs. Nous avons réalisé une revue narrative critique de la littérature. La base de données Medline a été interrogée *via* PubMed en janvier 2019. Dans la lombalgie chronique, la cure thermale améliore la douleur et la fonction à 3 et 6 mois et réduit la consommation médicamenteuse. Il n'a pas été démontré d'effet sur le retour au travail. Dans la gonarthrose, la cure thermale associée à des exercices à domicile améliore la douleur et la fonction à 3, 6 et 9 mois. Les mécanismes de ces effets sont multiples et pourraient être en partie médiés par des modifications cognitivo-comportementales positives favorisées par l'effet cure et par les thérapies éducatives et cognitivo-comportementales spécifiques instaurées au cours du séjour en milieu thermal. Les effets de la cure thermale sur l'adhésion aux traitements restent à évaluer.

*Mots-clés* : Appareil locomoteur, lombalgie, arthrose, crénoalnéothérapie, adhésion

- 
- 1- AP-HP, Service de Rééducation et de réadaptation de l'appareil locomoteur et des pathologies du rachis, Hôpital Cochin, F-75014 Paris. Courriel : christelle.nguyen2@aphp.fr
  - 2- Université de Paris, faculté de santé, UFR médecine Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, F-75006 Paris
  - 3- Inserm Umrs 1124, Toxicité environnementale, Cibles thérapeutiques, Signalisation cellulaire, UFR Sciences Fondamentales et Biomédicales, F-75006 Paris.
  - 4- Centre hospitalo-universitaire de Clermont-Ferrand, Université Clermont Auvergne, Service de Médecine physique et de réadaptation, F-63000 Clermont-Ferrand.

## Abstract

### **Musculoskeletal diseases (low back pain and lower limb osteoarthritis) and crenobalneo-therapy : the physiatrist point of view**

In France, musculoskeletal disorders are the first cause of years lived with disability in people over 40 years. Current recommendations advocate the combination of pharmacological and non-pharmacological treatments. However, only 30 to 50 % of patients adhere to the treatment in the long-term. Crenobalneo-therapy, in addition to its specific effects, could provide a favorable environment for the introduction of beneficial and persistent lifestyle changes. In this article, we chose to focus only on chronic low back pain and lower limb osteoarthritis. We conducted a critical narrative review of the literature. The Medline database was searched *via* PubMed in January 2019. In chronic low back pain, crenobalneo-therapy improves pain and function at 3 and 6 months and reduces drug consumption. There is no evidence of effect on return to work. In knee osteoarthritis, spa therapy combined with home-based exercise improves pain and function at 3, 6 and 9 months. The mechanisms of these effects are multiple and could be partly mediated by positive cognitive-behavioral changes favored by the crenobalneo-therapy and by the specific educational and cognitive-behavioral therapies introduced during spa therapy. The effects of crenobalneo-therapy on adherence to treatments remain to be evaluated.

*Key words* : Musculoskeletal system, low back pain, osteoarthritis, crenobalneo-therapy, adherence

## Introduction

En 2018, l'étude Global Burden of Disease Study a montré que la lombalgie était, de manière stable entre 1990 et 2017, la 1<sup>ère</sup> cause d'années de vie vécues en situation de handicap, parmi 354 maladies chroniques, dans 195 pays et territoires [8]. L'ensemble des pathologies de l'appareil locomoteur arrive en seconde position des principales causes d'années de vie vécues en situation de handicap dans le monde. Le poids des pathologies de l'appareil locomoteur est particulièrement lourd dans les pays à revenus élevés [8]. En France, l'étude Handicap-Santé 2008-2009, menée chez 24 682 adultes, a montré des résultats comparables : les pathologies de l'appareil locomoteur sont la 1<sup>ère</sup> cause de handicap rapportée par les personnes de plus de 40 ans [22], leur prévalence globale dans la population française adulte est de 27,7 %, et les deux pathologies de l'appareil locomoteur les plus fréquemment rapportées sont la lombalgie (12,5 %) et l'arthrose périphérique (12,3 %) [21].

Quelle que soit la pathologie de l'appareil locomoteur, les recommandations nationales et internationales concernant leur prise en charge thérapeutique préconisent l'association de mesures médicamenteuses et non médicamenteuses, qui visent respectivement à réduire les symptômes et prévenir le handicap. Afin de tenir compte de l'hétérogénéité des phénotypes cliniques des patients et de l'impact de ces maladies sur toutes les dimensions du fonctionnement des individus, telles que définies par la Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé proposée de l'OMS en 2001, les programmes multidisciplinaires d'éducation et de rééducation, structurés et

personnalisés en fonction des déficiences, des limitations d'activité et des restrictions de participation propres à chaque personne, sont largement recommandés en première intention. Les niveaux de preuve de leur efficacité sur la douleur et la fonction et de leur tolérance sont excellents dans la lombalgie chronique et l'arthrose des membres inférieurs [6]. Cependant, malgré une efficacité désormais bien établie, les résultats de ces programmes dans la "vraie vie" et dans les essais cliniques, restent largement dépendants de l'adhésion des patients. Or celle-ci est faible, puisque seuls 30 à 50 % des patients adhèrent au traitement non pharmacologique à long terme.

Les enjeux actuels, que ce soit dans le domaine du soin ou de la recherche clinique, sont donc moins de prouver l'efficacité et l'inocuité des traitements non pharmacologiques dans ces indications, que de : 1/ comprendre les barrières et les leviers à l'adhésion aux traitements non pharmacologiques, et 2/ concevoir des formats personnalisés innovants qui permettent de réduire le fardeau des traitements non pharmacologiques, d'activer les leviers à l'adhésion à long terme et d'induire des changements pérennes de comportement, pour lesquels les facteurs motivationnels intrinsèques, sont fondamentaux. Les programmes courts et ciblés d'éducation et de rééducation délivrés en milieu thermal, de par leur meilleure intégration aux soins primaires et leurs effets à la fois non spécifiques et spécifiques dans les pathologies de l'appareil locomoteur, pourraient permettre de répondre à certains de ces défis. En effet, les centres thermaux accueillent des populations importantes de patients, aux profils variés, présentant diverses pathologies de l'appareil locomoteur, à des stades différents (débutant à très évolué). Le séjour thermal conventionnel permet une rupture spatiale et temporelle de 18 jours. C'est l'occasion de rencontrer et d'échanger avec les autres patients et de bénéficier d'un soutien pluridisciplinaire médical et paramédical. Ce cadre de quiétude et d'attention pourrait être favorable chez certains patients à l'initiation de modifications pérennes et bénéfiques du mode de vie [7].

Dans le cadre de cet article, nous avons choisi de ne traiter que la lombalgie chronique et l'arthrose des membres inférieurs car il s'agit des pathologies de l'appareil locomoteur les plus fréquentes, pour lesquelles les niveaux de preuve sont les plus satisfaisants, et de discuter l'intérêt des programmes multimodaux délivrés en milieu thermal pour améliorer l'adhésion des patients aux traitements non pharmacologiques.

## Méthode

Nous avons réalisé une revue narrative critique de la littérature. La base de données Medline a été interrogée *via* PubMed en janvier 2019 pour rechercher les essais cliniques et les revues systématiques utilisant les termes "low back pain" et "knee/hip/lower limb osteoarthritis" et "spa therapy". Le processus de sélection des articles n'a pas été systématique et a reposé sur l'expertise et la pratique réflexive des auteurs. Nous avons privilégié les revues systématiques récentes rapportant les résultats des essais cliniques évaluant les effets de la crénobalnéothérapie et des programmes d'éducation et d'exercices en milieu thermal dans les pathologies de l'appareil locomoteur mentionnées plus haut.

## Résultats

### 1/ Lombalgie chronique

Dans une revue récente de la littérature, Forestier et collègues ont trouvé que la cure thermale, prise comme un traitement multifactoriel, associant des soins thermaux, de la kinébalnéothérapie, de l'éducation et la pratique d'une activité physique adaptée, pouvait améliorer la douleur et la fonction à 3 et 6 mois et réduire la consommation médicamenteuse chez les personnes ayant une lombalgie chronique [12]. Il n'existait pas de différence entre un programme d'hydrothérapie et de rééducation réalisé en milieu thermal selon que l'eau utilisée comportait ou non du radon [2]. Les effets thérapeutiques estimés étaient faibles, situés approximativement entre 0,19 et 0,32 [26]. Un des mécanismes expliquant les effets observés pourraient être une réduction des peurs et croyances erronées : Grémeaux et collègues ont montré dans un essai randomisé contrôlé mené chez 360 patients lombalgiques que des ateliers d'éducation réalisés au cours d'une cure thermale comparés à la cure thermale seule permettaient de réduire les niveaux de peurs et croyances par rapport à l'activité physique et à l'activité professionnelle à 6 mois [15]. Les effets de la cure thermale sur l'adhésion à la phase non supervisée des programmes n'ont pas été évalués. À l'instar d'autres revues sur le sujet [26], Forestier et collègues soulignent les risques de biais inhérents aux essais non pharmacologiques [5] et le niveau de preuve encore insuffisant pour conclure de manière certaine sur les effets de la cure thermale dans la lombalgie chronique.

Un autre critère de jugement pertinent dans la lombalgie subaiguë et chronique, non évalué dans les essais cliniques mentionnés ci-dessus, est le retour au travail. La probabilité de retour au travail chez les patients lombalgiques chroniques diminue avec l'allongement de la durée de l'arrêt de travail [27]. Être en arrêt de travail est en soi un facteur de risque indépendant d'arrêt de travail prolongé. À un an, dans des études prospectives menées en France, le pourcentage de patients lombalgiques chroniques au travail après une rééducation multidisciplinaire se situe entre 51,4 % et 85,2 % [3,23-25]. Un des objectifs des programmes multidisciplinaires de réentraînement à l'effort est donc de favoriser le retour au travail. Pour y parvenir, ils s'appuient sur une approche multimodale associant éducation, rééducation, thérapie cognitivo-comportementale et accompagnement médico-social. Les données scientifiques concernant l'efficacité de cette approche sont discordantes : 8 essais cliniques suggèrent que les programmes multidisciplinaires améliorent la probabilité d'être au travail à un an (OR=1,87 [IC à 95 % de 1,39 à 2,53]) par rapport à un traitement physique simple [18], mais 7 autres essais suggèrent que les programmes multidisciplinaires n'améliorent pas la probabilité d'être au travail à un an (OR=1,05 [IC à 95% de 0,73 à 1,47]) par rapport aux soins habituels [18]. De plus, ces programmes sont coûteux et leur généralisabilité discutable [16].

Dans l'étude multicentrique, randomisée, contrôlée Itilo (NCT01648738, appel à projets 2010 de l'Association française pour la recherche thermale), nous avons émis l'hypothèse qu'un programme multidisciplinaire court mais intensif pouvait être un format novateur et que le milieu thermal permettait d'offrir ce type de programme

multimodal, sur une base communautaire, moins lourde et moins coûteuse que les programmes hospitaliers classiques [19]. Notre objectif a été de déterminer si un programme court d'éducation et de rééducation en milieu thermal était plus efficace que les soins usuels pour améliorer le pourcentage de retour au travail à un an chez les patients ayant une lombalgie subaiguë ou chronique en arrêt de travail. Trois centres tertiaires, un centre secondaire et un médecin généraliste ont participé au recrutement des patients et cinq stations thermales ont participé à leur prise en charge : 88 patients lombalgiques subaigus ou chroniques, en arrêt de travail depuis quatre à 24 semaines, ont été inclus. Les patients du groupe expérimental (n=45) ont reçu des soins thermaux (2h/jour), de l'éducation (45 min/jour) et de la rééducation (30 min/jour). Les patients du groupe comparateur (n=43) ont reçu des soins usuels. Le critère de jugement principal était le pourcentage de patients de retour au travail à un an. Les critères de jugement secondaires étaient la douleur à un an, les variations des limitations d'activité spécifiques à la lombalgie et de la qualité de vie à un an, et le nombre de jours d'arrêt de travail à 6 et 12 mois. Seuls les biostatisticiens étaient en aveugle. L'étude a été interrompue prématurément faute d'inclusions : seuls 88 des 700 patients (12,6 %) initialement prévus ont été inclus. À un an, le pourcentage de patients de retour au travail était de 56,3 % contre 41,9 % (OR=1,69 [IC à 95 % de 0,60 à 4,73],  $p=0,32$ ). En résumé, un programme court d'éducation et de rééducation en milieu thermal n'a pas permis d'améliorer le pourcentage de patients lombalgiques subaigus ou chroniques de retour au travail à un an par comparaison aux soins usuels. Cependant, le nombre de patients inclus dans l'étude était insuffisant pour conclure à l'absence d'efficacité de ce type de programme. Itilo peut être considéré comme une étude pilote de preuve de concept et les résultats préliminaires sont encourageants. Les futurs travaux dans cette sous-population de patients lombalgiques devront tenir compte des difficultés spécifiques de recrutement.

## 2/ Arthrose des membres inférieurs

Dans un éditorial récent, Forestier et collègues soulignent le niveau de preuve plus satisfaisant des essais cliniques menés dans l'arthrose des membres inférieurs que dans la lombalgie [13]. L'étude randomisée contrôlée multicentrique Thermarthrose réalisée par l'auteur dans trois grandes stations thermales françaises en est un exemple [11]. Elle a utilisé une méthode de Zelen modifiée pour la randomisation permettant de réduire les biais de déception. Dans cette étude, les soins thermaux (massage, douches, boue, balnéothérapie) de 3 semaines associé aux exercices à domicile (n=187) était supérieur aux exercices à domicile seuls (n=195) sur la douleur, la fonction évaluée par l'indice Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (Womac) et les opinions du médecin et du patient à 3, 6 et 9 mois chez les personnes ayant une gonarthrose. Au total, 99/195 (50,8 %) participants dans le groupe expérimental contre 68/187 (36,4 %) participants dans le groupe comparateur ont atteint la différence minimale cliniquement pertinent concernant la douleur à 6 mois (critère de jugement principal, défini comme une diminution  $\geq 19,9$  mm sur l'échelle visuelle analogique de la douleur et  $\geq 9,1$  sur l'indice Womac normalisé). Les auteurs n'ont pas observé de différence significative en

matière de qualité de vie et de consommation médicamenteuse. Parmi les autres essais cliniques mentionnés dans l'éditorial de Forestier et collègues [13], l'étude multicentrique d'Annegret et collègues n'a pas montré de différence pour le critère principal entre un programme d'hydrothérapie et de rééducation réalisé en milieu thermal, selon que l'eau utilisée comportait ou non du radon, mais l'indice Womac a été amélioré à 6 mois [2]. Enfin, Fioravanti et collègues ont comparé les soins usuels (liste d'attente) (n=50) à des séances de boue et de balnéothérapie (n=53) et ont rapporté une différence significative sur la douleur, la fonction, la consommation médicamenteuse et la qualité de la vie à 3, 6 et 9 mois [9].

Compte tenu du caractère multimodal des interventions expérimentales évaluées, des limites des interventions comparatrices choisies et de l'absence d'aveugle crédible, il est difficile d'identifier quelle composante des programmes thermaux expliquent le plus les effets observés. Les mécanismes d'action sont en fait multiples. On peut distinguer : 1/ l'effet thermal qui comporte l'effet chimique selon la composition de l'eau thermale, l'effet de propriétés physiques du produit thermal et l'effet des techniques physiques associées ; et 2/ l'effet cure qui comporte le repos, la rupture spatiale et temporelle, le soutien pluridisciplinaire et l'éducation thérapeutique [10]. De plus, un effet "levier motivationnel" pourrait se produire chez certains patients dont la tolérance aux programmes conventionnels d'éducation et de rééducation est médiocre, dont le déficit motivationnel intrinsèque est très puissant et dont les facteurs contextuels personnels et environnementaux sont défavorables. Dans l'essai interventionnel Geet One (Gonarthrose éducation exercice et thermalisme, NCT02598804), Coudeyre et collègues ont cherché à démontrer la synergie d'un programme d'éducation à l'exercice associé à des soins thermaux chez les personnes ayant une gonarthrose [14]. Les auteurs ont conduit un essai prospectif multicentrique, quasi-randomisé, avec une méthodologie en mois alternés (périodes d'un mois). Les participants ont reçu cinq séances d'exercices de self-management associées aux 18 jours de cure thermale réalisée dans trois stations thermales différentes. Le critère de jugement principal était l'augmentation à 3 mois du niveau d'activité physique selon le questionnaire International physical activity questionnaire (Ipaq). Les critères secondaires étaient la charge physique totale, le niveau d'activité en équivalent métabolique (MET)/min.semaine-1, le handicap, la douleur, l'anxiété, la dépression et les peurs et croyances. Au total, 123 participants ont été inclus. Le score Womac moyen à l'inclusion était de 35,5 (18,1)/100, le score de la douleur de 4,9 (2,0)/10 et le niveau d'activité physique de 1252,6 (737,6) MET/min.semaine-1. À 3 mois, le niveau d'activité physique a augmenté dans les deux groupes. Toutefois, cette augmentation n'était pas significativement différente entre le groupe expérimental et le groupe comparateur (critère de jugement principal). Cependant, les auteurs ont noté une diminution significative de l'anxiété, de la dépression et des peurs et croyances spécifiques à l'arthrose du genou (domaine "médecin" du questionnaire Knee osteoarthritis fears and beliefs questionnaire [KofBeQ]) à 3 mois, dans le groupe expérimental par rapport au groupe comparateur. Les auteurs concluent qu'une cure

thermale de 18 jours, avec ou sans programme associé de self-management, permet d'augmenter le niveau d'activité physique des patients à 3 mois et que le programme de self-management améliore les effets psychologiques et cognitifs de la cure thermale chez les patients ayant une gonarthrose. Il est vraisemblable qu'une partie des effets thérapeutiques des cures thermales dans la gonarthrose pourraient être médiées par des modifications de la cognition, à l'instar de ce qu'ont montré Grémeaux et collègues dans la lombalgie chronique [15].

## Discussion et conclusion

Si les effets spécifiques de l'eau thermale dans les pathologies de l'appareil locomoteur sont difficiles à démontrer, l'association des soins thermaux à l'éducation et à la rééducation, telle que délivrée dans les stations européennes, semblent capables d'améliorer les patients atteints de lombalgie et d'arthrose des membres inférieurs, avec des niveaux de preuve de plus en plus élevés et des méthodologies mieux adaptées [4,5]. Les mécanismes de ces effets sont encore imparfaitement compris, mais pourraient être en partie médiés par des modifications cognitivo-comportementales positives favorisées par l'effet cure et par les thérapies éducatives et cognitivo-comportementales spécifiques instaurées au cours du séjour en milieu thermal. Le caractère pérenne, au-delà de 6 mois, des modifications induites n'a pas encore été évalué.

De telles modifications sont essentielles pour améliorer l'efficacité des programmes d'éducation et de rééducation. En effet, l'adhésion aux traitements non pharmacologiques suit une trajectoire constamment décroissante, soit rapide, soit progressive. Cette décroissance est maximale entre 12 et 22 semaines après l'instauration du programme [20]. De ce fait, cette période représente une fenêtre d'opportunité pour implémenter des mesures personnalisées visant à prévenir le désengagement et le sentiment d'abandon exprimé par les patients après une phase supervisée parfois intensive, et *in fine* soutenir leur adhésion aux traitements sur le long terme [17]. Ces mesures peuvent revêtir différentes formes : monitoring rapproché, coaching personnalisé, sessions de rappel, implémentation en soins primaires, etc [1,17]. Elles ont pour objectifs communs d'activer les leviers motivationnels intrinsèques tels que l'auto-efficacité et l'autonomie et de réduire le fardeau du traitement. En ce sens, les stations thermales sont des lieux propices à une prise en charge globale des patients souffrant d'une pathologie de l'appareil locomoteur dans un objectif de prévention mais aussi de traitement. Le séjour thermal est un temps privilégié pour l'éducation thérapeutique et à la pratique d'activité physique. Délivré au bon moment, à une population ciblée, il pourrait faciliter les changements de comportement positifs souhaités. C'est tout le sens de l'offre sanitaire actuelle des stations thermales qui s'est étoffée en proposant des ateliers santé (activité physique adaptée, diététique, sophrologie, groupes de paroles, atelier équilibre).

## Références

- [1] Aitken D, Buchbinder R, Jones G, Winzenberg T. Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults. *Aust Fam Physician* 2015;44:39-42.
- [2] Annegret F, Thomas F. Long-term benefits of radon spa therapy in rheumatic diseases: results of the randomised, multi-centre IMuRa trial. *Rheumatol Int* 2013;33:2839-50.
- [3] Bontoux L, Roquelaure Y, Billabert C, Dubus V, Sancho PO, Colin D, et al. [Prospective study of the outcome at one year of patients with chronic low back pain in a program of intensive functional restoration and ergonomic intervention. Factors predicting their return to work]. *Ann Readapt Med Phys* 2004;47:563-72.
- [4] Boutron I, Moher D, Altman DG, Schulz KF, Ravaud P. Extending the CONSORT statement to randomized trials of nonpharmacologic treatment: explanation and elaboration. *Ann Intern Med* 2008;148:295-309.
- [5] Boutron I, Tubach F, Giraudeau B, Ravaud P. Methodological differences in clinical trials evaluating nonpharmacological and pharmacological treatments of hip and knee osteoarthritis. *JAMA* 2003;290:1062-70.
- [6] Collectif. *Activité Physique : Prévention et traitement des maladies chroniques*. Expertise Collective, Inserm. Editions EDP Sciences ed.; 2019.
- [7] Coudeyre E, Gay C. L'activité physique et le thermalisme. Place à la science. *Debout l'info !* 2017:1-4.
- [8] Disease GBD, Injury I, Prevalence C. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018;392:1789-858.
- [9] Fioravanti A, Bacaro G, Giannitti C, Tenti S, Cheleschi S, Gui Delli GM, et al. One-year follow-up of mud-bath therapy in patients with bilateral knee osteoarthritis: a randomized, single-blind controlled trial. *Int J Biometeorol* 2015;59:1333-43.
- [10] Forestier R. Le thermalisme rhumatologique. *Kinesither Rev* 2007;71:34-9.
- [11] Forestier R, Desfour H, Tessier JM, Francon A, Foote AM, Genty C, et al. Spa therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a large randomised multicentre trial. *Ann Rheum Dis* 2010;69:660-5.
- [12] Forestier R, Erol-Forestier F, Françon A. Crénothérapie (crénobalnéothérapie) dans la lombalgie chronique : une revue critique. *Rev Rhum* 2017;84:91-8.
- [13] Forestier R, Erol-Forestier F, Françon A. Place actuelle du thermalisme en rhumatologie. *Rev Rhum* 2016;83:403-7.
- [14] Gay C, Guiguet-Auclair C, Pereira B, Goldstein A, Bareyre L, Coste N, et al. Efficacy of self-management exercise program with spa therapy for behavioral management of knee osteoarthritis: research protocol for a quasi-randomized controlled trial (GEET one). *BMC Complement Altern Med* 2018;18:279.
- [15] Grémeaux V, Benaïm C, Poiradeau S, Hérisson C, Dupeyron A, Coudeyre E. Evaluation of the benefits of low back pain patients' education workshops during spa therapy. *Joint Bone Spine* 2013;80:82-7.
- [16] Hansson TH, Hansson EK. The effects of common medical interventions on pain, back function, and work resumption in patients with chronic low back pain: A prospective 2-year cohort study in six countries. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25:3055-64.
- [17] Jordan JL, Holden MA, Mason EE, Foster NE. Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010:CD005956.



- [18] Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJ, Ostelo RW, Guzman J, et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2015;350:h444.
- [19] Nguyen C, Boutron I, Rein C, Baron G, Sanchez K, Palazzo C, et al. Intensive spa and exercise therapy program for returning to work for low back pain patients: a randomized controlled trial. *Sci Rep* 2017;7:17956.
- [20] Nicolson PJA, Hinman RS, Kasza J, Bennell KL. Trajectories of adherence to home-based exercise programs among people with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2018;26:513-21.
- [21] Palazzo C, Ravaud JF, Papelard A, Ravaud P, Poiraudreau S. The burden of musculoskeletal conditions. *PLoS One* 2014;9:e90633.
- [22] Palazzo C, Ravaud JF, Trinquart L, Dalichampt M, Ravaud P, Poiraudreau S. Respective contribution of chronic conditions to disability in France: results from the national Disability-Health Survey. *PLoS One* 2012;7:e44994.
- [23] Poiraudreau S, Duvallet A, Barbosa Dos Santos I, Revel M. Efficacité à 1 an d'un programme de reconditionnement à l'effort proposé à des lombalgiques chroniques lourdement handicapés. *Ann Readapt Med Phys* 1999;42:33-41.
- [24] Poiraudreau S, Rannou F, Revel M. Functional restoration programs for low back pain: a systematic review. *Ann Readapt Med Phys* 2007;50:425-9, 19-24.
- [25] Poulain C, Kerneis S, Rozenberg S, Fautrel B, Bourgeois P, Foltz V. Long-term return to work after a functional restoration program for chronic low-back pain patients: a prospective study. *Eur Spine J* 2010;19:1153-61.
- [26] Verhagen AP, Cardoso JR, Bierma-Zeinstra SM. Aquatic exercise & balneotherapy in musculoskeletal conditions. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2012;26:335-43.
- [27] Waddell G, Burton AK. Occupational health guidelines for the management of low back pain at work: evidence review. *Occup Med (Lond)* 2001;51:124-35.