


ELSEVIER
MASSONDisponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.comElsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com

Annals of Physical and Rehabilitation Medicine 52 (2009) 382–393

**A**NNALS
OF PHYSICAL
AND REHABILITATION MEDICINE

Original article / Article original

Are there indications (other than scoliosis) for rigid orthopaedic brace treatment in chronic, mechanical low back pain?

Existe-t-il des critères d'indication du traitement orthopédique par une immobilisation externe rigide dans la lombalgie chronique (hors troubles scoliotiques) ?

V. Phaner^{a,*}, I. Fayolle-Minon^a, B. Lequang^a, E. Valayer-Chaleat^b, P. Calmels^a

^a Service de médecine physique et de réadaptation, hôpital Bellevue, CHU de Saint-Étienne,
25, boulevard Pasteur, 42055 Saint-Étienne cedex 2, France

^b Centre médicochirurgical de réadaptation des Massues, 92, rue Edmond-Locard, 69322 Lyon cedex 5, France

Received 22 April 2009; accepted 18 May 2009

Abstract

Objectives. – Mechanical low back pain (LBP) is a major public health problem. Today's standard care strategy involves a combination of drug-based and non-drug therapies. The use of conservative orthopaedic brace treatment is subject to debate. The lack of data and consensus in the literature on the value of this treatment in chronic LBP prompted to us to seek to estimate the modalities and indications for brace use in France. **Materials and method.** – We performed a questionnaire-based survey of physician members of the French Society of Physical Medicine and Rehabilitation (SOFMER).

Results. – We received 55 completed questionnaires. Although the indications for this treatment were very heterogeneous (in both clinical and paraclinical terms), the prescribing behaviour was rather uniform. The brace is worn during the day for less than 3 months (with a progressive reduction in use over 1 to 2 months), together with physiotherapy before and after immobilization. The patient keeps the brace at the end of the treatment period. Orthopaedic treatment appears to be prescribed in many chronic LBP situations. Analysis of spinal posture and magnetic resonance imaging results (and Modic changes in particular) influence the therapeutic decisions.

Conclusion. – Clinical and paraclinical indications of this treatment must be precisely defined and evaluated in prospective, multicenter studies with homogeneous cohorts.

© 2009 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Low back pain; Lumbar brace; Immobilization; Orthopaedic treatment

Résumé

Objectifs. – La lombalgie commune représente un problème majeur de santé publique. La stratégie de prise en charge d'un lombalgique impose d'allier thérapeutiques médicamenteuses et thérapeutiques non médicamenteuses. Le traitement orthopédique conservateur par une immobilisation externe rigide est une alternative thérapeutique qui reste discutée. Le manque de données et de consensus dans la littérature sur ce traitement dans la lombalgie chronique nous a amenés à en évaluer ses modalités et ses indications en France.

Matériels et méthodes. – Nous avons réalisé une enquête par questionnaire adressé aux médecins inscrits à la Société française de médecine physique et réadaptation (Sofmer).

Résultats. – Nous avons reçu 55 questionnaires. Les indications de ce traitement sont très hétérogènes tant sur le plan clinique que paraclinique. Les modalités de prescription sont néanmoins assez homogènes. Ce traitement est porté la journée pendant moins de trois mois avec un sevrage progressif de un à deux mois associé à de la kinésithérapie pendant et après l'immobilisation. Le corset est laissé au patient en fin de traitement. Le traitement orthopédique semble être proposé dans de nombreuses situations cliniques de lombalgie chronique. L'analyse de la statique rachidienne ainsi que l'IRM et notamment le signe de Modic influencent le choix thérapeutique.

* Corresponding author.

E-mail address: virginie.phaner@chu-st-etienne.fr (V. Phaner).

Conclusion. – Les indications cliniques et paracliniques de ce traitement doivent être définies précisément et évaluées par des études prospectives, multicentriques avec des cohortes de patients homogènes.

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Lombalgie chronique ; Corset ; Immobilisation ; Traitement orthopédique

1. English version

1.1. Introduction

Low back pain (LBP) constitutes a major public health problem by virtue of its direct socioeconomic impact. In France, the annual incidence is between 5 to 10%. Seventy percent of adults of working age have already experienced an episode of back pain and sick leave was required in a third of the cases. Overall, 90% of cases of LBP are cured within 3 months; however, the 10% become chronic and represent as much as 80% of the direct cost of LBP [29]. The care strategy for chronic LBP often consists of a combination of drug-based and non-drug treatments. France's hospital and medical standards organisation (ANAES) only recommends physical exercises, multidisciplinary programs and behavioural therapies [2].

However, "orthopaedic treatment" is prescribed by some physicians for some types of LBP. This consists of immobilization – initially in plaster, in most cases, and then via use of a lumbar support. By immobilizing the spine, the goal is to decrease local pain and inflammation [17]. The use of immobilization stems from its use in the treatments of spinal deformities but the value of this therapy in chronic LBP remains controversial. Indeed, there are few reliable data on the indications and prescribing behaviour for lumbar braces in chronic LBP [23,28]. Practice appears to differ (in terms of the frequency of prescription and duration of brace use) from one care team to another.

In the literature, the main indications essentially derive from work performed by Biot's group in Lyons and are based on the following main indications: post-discectomy chronic LBP, pain with lumbar or thoracolumbar scoliosis [3], chronic LBP with nerve root symptoms [18,30] and resistant LBP for over 6 months (regardless of the presence or absence of nerve root symptoms) [17]. According to these authors, the treatment duration is six months.

Other literature data on the lumbar brace essentially concern the acute stage, with shorter periods of use. Indeed, the lumbar brace can be used to treat:

- cases of acute LBP (in the presence or absence of nerve root symptoms) for between 6 to 8 weeks;
- residual postoperative pain for 3 to 4 weeks.

Some clinicians also use it as a 15-day test of immobilization before fusion. Others prescribe it in cases of spondylolisthesis or vertebral instability but do not specify a precise duration [14]. Lastly, in cases of acute and recurrent LBP pain in workers

performing heavy labour, back belts can be of assistance during effort [10,16,24].

Hence, chronic LBP does not appear to be a common indication for brace prescription. The ANAES' guidelines mention an orthosis but do not specify whether the latter should be rigid or somewhat flexible. Its effects have not been assessed [2]. Furthermore, the harmful effects of wearing a brace are often highlighted: muscle atrophy, stiffness, neuromuscular mismatch and movement phobia – all of which we seek to avoid during immobilization after trauma or surgery. However, few studies on the side effects of immobilization for chronic LBP have been performed.

Given, firstly, the low number of studies [23,28] and the lack of consensus on the indications and modalities for the orthopaedic treatment and, secondly, contradictory strategies of immobilization and intensive rehabilitation in chronic LBP, we decided to investigate prescribing practice for this treatment in the physical medicine and rehabilitation units throughout France.

1.2. Materials and method

This investigation was based on a written questionnaire featuring 71 questions grouped into 11 sections. The questionnaire was e-mailed to physician members of the French Society of Physical Medicine and Rehabilitation (SOFMER) in April 2007. A reminder was sent out in June 2007.

The first question enabled us to analyze the practitioners according to their frequency with which they prescribed orthopaedic treatment. The questionnaire consisted of two main parts (Appendix A):

- the first part concerned the clinical and/or paraclinical context for orthopaedic treatment;
- the second part concerned the treatment procedures: the therapeutic plan, the type of brace, the duration of use per day and the overall treatment duration, the follow-up procedures, the criteria for treatment withdrawal and type of physiotherapy used in association.

The questionnaire featured multiple-choice questions but also gave physicians the opportunity of giving additional comments.

1.3. Statistical analysis

The study was essentially descriptive. A Student's *t* test was used to compare the various variables as a function of the groups of practitioners. The significance threshold was set to $P = 0.05$.

1.4. Results

We received responses from 55 physicians who treat chronic LBP. Ten never prescribe orthopaedic treatment. We divided the remaining 45 into two groups: group I (frequent brace prescribers) and group II (infrequent brace prescribers) and analyzed the following aspects:

- indications for conservative orthopaedic treatment (Table 1): the two groups differed significantly in terms of the clinical indication for brace treatment:
 - 70% of group I suggested that a brace was potentially indicated in all cases of LBP (isolated chronic LBP, nerve root symptoms, postural LBP and resistant LBP), whereas this proportion was only 40% in group II ($P = 0.046$),
 - 15% in group I reserved orthopaedic treatment for resistant LBP only, versus 44% in group II ($P = 0.037$);
- paraclinical indications (Table 1): 78% of the practitioners prescribed an X-ray before taking a decision on conservative orthopaedic treatment. In more than 50% of the cases, this corresponded to a thoracic and lumbar spine X-ray with a De Sèze false profile view. Forty-four percent of group I and 21% of group II prescribed a full spine X-ray examination, in order to analyze spinal posture before initiation of conservative orthopaedic treatment. This difference was not statistically significant. Overall, magnetic resonance imaging (MRI) results (and Modic signal changes in particular) influenced 40% of the practitioners in their prescription of conservative orthopaedic treatment. This was especially true for group I;
- treatment parameters: physicians in group I usually prescribed a plaster or a resin brace, followed by use of a corset; the next most frequent practices involve use of a plaster/resin brace as a test of efficacy, use of a plaster brace only or immediate use of a corset. In group II, a corset was prescribed immediately in 52% of the cases and the other options comprised the remaining 48%. The two groups did not differ in terms of the exact types of plaster-resin brace or

Table 1
Indication of orthopaedic treatment.

	Total (n = 45)		Group I (n = 20)		Group II (n = 25)	
	n	%	n	%	n	%
<i>Clinical indication</i>						
Resistant LBP	15	33	3	15	11	44
Isolated chronic LBP	3	7	1	5	2	8
Nerve root symptoms	4	9	0	4	4	16
Postural LBP	2	4	0	2	2	8
All cases	23	51	14	70	10	40
<i>Paraclinical indication</i>						
X-ray	35	78	16	80	19	76
Full spine X-ray	11	31	7	44	4	21
Thoracic and lumbar spine X-ray	19	54	8	50	11	58
The two types of X-ray	5	14	1	6	4	21
Dynamic X-ray	8	18	1	5	7	28
MRI	18	40	9	45	9	36
Modic signal change	20	44	12	60	8	32

LBP: low back pain; MRI: magnetic resonance imaging.

Table 2
Therapeutic plan (plaster).

	Total (n = 28)		Group I (n = 16)		Group II (n = 12)	
	n	%	n	%	n	%
<i>Duration of use per day</i>						
24/24 h	8	29	4	25	4	33
Standing/sitting	17	61	11	69	6	50
<i>Treatment duration</i>						
Plaster < 1 month	12	43	7	44	5	42
1–3 months	12	43	8	50	4	33
3–6 months	0					
6 months	0					
<i>Physiotherapy</i>						
During plaster	16	57	9	56	7	58

corset. In most cases, a neutral position was chosen as the analgesic position.

The most frequent wearing regimens were as follows: day-only use for less than 3 months for plaster or resin, with physiotherapy during immobilization (Table 2) and day-only use of less than 3 months for the corset, associated with physiotherapy during immobilization and followed by standard rehabilitation or a spine function rehabilitation programme. The patient generally kept the corset at the end of the treatment period (Table 3).

1.5. Discussion

Our questionnaire-based results have some limitations, due to the study methodology: the small number of responses

Table 3
Therapeutic plan (corset).

	Total (n = 45)		Group I (n = 20)		Group II (n = 25)	
	n	%	n	%	n	%
<i>Duration of use per day</i>						
24h/24	1	2	0		1	4
Standing/sitting	32	71	14	70	18	72
Standing/sleeping	5	11				
<i>Treatment duration</i>						
Corset < 1 month	0	0	0			
1–3 months	22	49	10	50	12	48
3–6 months	6	13	2	10	4	16
6 months	9	20	5	25	4	16
<i>End of treatment</i>						
Patient kept the corset	43	98	19	100	24	96
In case of pain	37	84	17	89	20	80
In case of effort	20	45	11	58	9	36
After sport	5	11	5	26		0
<i>Physiotherapy</i>						
During brace	27	60	12	60	15	60
Standard rehabilitation	32	71	13	65	19	76
Functionnal restoration (FR)	27	60	13	65	14	56
Systematic FR	10	37	5	38	5	36

relative to the high frequency of chronic LBP and the number of annual consultations in physical medicine departments for this condition. Although we received 55 questionnaires from physical medicine practitioners, LBP is also cared for by many other physicians: general practitioners, rheumatologists, neurosurgeons and pain specialists. Furthermore, the multiple-choice questions and yes/no answers in the questionnaire do not fully reflect the reality of practice in everyday life. Some physicians added comments to support their answers but the latter were difficult to analyse (relative to multiple-choice questions).

However, this study shows that the orthopaedic brace treatment does not appear to be a common indication for mechanical chronic LBP because only 20 of the 55 responding physicians prescribe it on a regular basis. Furthermore, our results show that there are no precise prescription criteria (in terms of either clinical or paraclinical data) for conservative orthopaedic treatment and that there is no consensus on the indications. This therapy appears to be suggested in many different clinical situations with chronic LBP; neither nerve root symptoms nor spinal posture influence its use. The analgesic effect of the brace is considered to be more important than its postural effect. The pain's source and characteristics did not appear to matter and no specific type of pain was identified as justifying use of this treatment. The indications for this treatment appeared to be more related to the practitioner's experience, since group I used a broader range of indications than group II. We believe that several issues should be examined in more detail.

Group I tended to prescribe a full spine X-ray in order to examine spinal posture. However, we were unable to find any literature data on the relationship between spinal posture analysis and the type of brace, the duration of use and the related physiotherapy for chronic LBP. Is it necessary to correct the spinal posture using brace? According to Biot and al., modifications in frontal and/or sagittal spinal posture increase the likelihood of anatomically related LBP. Hence, the aim of physiotherapy and brace use should be to normalize posture and decrease constraints (and thus inflammation and pain) [3,4]. Roussouly has described a "back classification" (based on precise criteria observed on profile total spine X-rays) with four types of lumbar lordosis (depending on the sacral slope) in an asymptomatic population. Some researchers suggest [8] that this classification enables the rehabilitation programme to be refined by identifying the patient's ability to compensate and thus confirming the indication for brace use. Analyzing an LBP patient's sagittal spinal balance when seeking to define the causes of postural pain causes seems to be an important factor and constitutes an interesting "biomechanical" approach. However, is it possible to treat this imbalance by use of a brace for 6 months?

In terms of the discal inflammatory state, our results show that the MRI results (and Modic changes in particular) influence the therapeutic choice of 60% of the practitioners in group I. Modic et al. have described three types of signal changes on MRI: type I consists of fibrovascular tissue, type II is yellow fat and type III is sclerotic bone [21]. Modic changes

are common in patients with LBP (in 18 to 58% of samples) and are rare in asymptomatic persons [1,25]. These signs (particularly type I) could objectivize pain in the LBP patient and prove the involvement of a mechanical, disc-related factor in the pain [5]. Hence, by relieving local inflammation, brace treatment may have an effect on the Modic type I change. However, there are counterarguments to this hypothesis. First, the Modic change often involves discs L4-L5 and L5-S1, which are hardly or not at all immobilized by conventional lumbar brace use; a lumbar brace with a "Bermuda short" hip section is needed to immobilize these segments [6]. Furthermore, the patient's clinical outcome is not only due to a decrease in hydrostatic pressure on the discs. Questions remain concerning the duration of immobilization required for transformation into the less painful type II sign. In a longitudinal MRI follow-up study (over 1 to 3 years) of 16 chronic LBP patients (of whom six were initially scored as Modic I), Modic et al. reported a transformation into Modic II from the 14th month onwards for one of the subjects [21] but did not give details of the therapy that had been implemented. In a study of 17 post-fusion Modic I chronic LBP patients, Vital et al. [31] reported decreased pain in all patients 6 months after surgery, with four Modic 0 subjects and 14 Modic II subjects. However, these patients had been suffering from LBP for over a year and it thus seems difficult to relate the change in Modic type to the therapies used and to exactly define the point at which a Modic I changes into a Modic II. Hence, it is still necessary to clarify the correlation between the natural progression of Modic changes on one hand and pain on the other. Even though an anatomical cause (of which the Modic change is a good indicator, according to some authors) must be never underestimated in chronic LBP, we also know that chronic low back disability depends on psychosocial factors as well as physical disease (with [26]).

In contrast, the effects of rest (and thus the analgesic effect of immobilization) were widely acknowledged in the physicians' daily practice. Even though studies concerning the analgesic effects of brace use are rare and poorly informative [17,20,33], many studies have sought to estimate the efficacy of flexible belts in acute or subacute LBP [7,22,27]. However, the relationship with imaging data (and Modic change transitions in particular) has not been demonstrated.

In terms of the duration of treatment, our study results show that the majority of the practitioners recommend 3 months of use. A recent study [13] of Scoliosis Study Group members (using a very similar methodology to ours) found that 60% of the practitioners prescribe 1 to 2 months of use – a period that is markedly lower than the 6 months recommended by Biot et al. [3,11,17,18]. Indeed, if we summarize the data from Vital et al. [31] and Modic et al. [21], longer treatment might enable a change in the Modic stage.

Conversely, many authors believe that prolonged immobilization is a risk factor for loss of muscle, ligament, joint and functional capacities. However, studies on the effect of brace use on muscles generally concern rather short periods (from 7 days to 2 months) and the use of flexible or moderately stiff belts [9,12,15,19]. A 1990 study by Walsh et al. [32] did not show any decrease in trunk flexor muscle strength after 6

months of belt use. However, to the best of our knowledge, there are no studies on the muscle-related effects of wearing a rigid brace for 6 months. Lastly, immobilization in the acute LBP phase is thought to induce progression to chronicity [2,26]. The psychological and social impact of an orthopaedic treatment beyond 6 months (with potential problems following brace removal) and the associated sick leave remains a key issue. Biot et al. obtained their best results in a population with few risk factors – particularly in subjects who were not on sick leave work when treatment was initiated [17].

1.6. Conclusion

Our investigation revealed the heterogeneity and the lack of consensus on the indications and the procedures for orthopaedic brace treatment of LBP. It also highlights the existence of experience-based practice in each medical team and the lack of validated literature studies [23,28].

Brace use probably does have therapeutic value for chronic LBP but the exact indications have not yet been defined to this day. Only a precise definition of the indications will enable rigorous clinical evaluation of the efficacy of the orthopaedic brace treatment.

2. Version française

2.1. Introduction

La lombalgie commune représente un problème de santé publique par son coût direct en soins et par son retentissement socioéconomique. L'incidence annuelle est de 5 à 10 % en France. Soixante-dix pour cent des personnes en âge de travailler ont déjà présenté un tableau de lombalgie, nécessitant pour un tiers d'entre elles un arrêt de travail. Quatre-vingt dix pour cent des lombalgies communes guérissent en trois mois quels que soient les traitements entrepris ; 10 % deviennent chroniques et représentent à elles seules 80 % du coût direct de la lombalgie [29]. La stratégie de prise en charge d'un patient lombalgique chronique consiste souvent en l'association de traitements médicamenteux et non médicamenteux. Selon l'Anaes, seuls les exercices physiques, les programmes multidisciplinaires et les thérapies comportementales sont recommandés [2].

Cependant, le « traitement orthopédique » est proposé par certaines équipes dans certaines formes de lombalgies. Il consiste en une immobilisation externe rigide, généralement initialement plâtrée, puis relayée par un corset en thermoformable. Il a pour but, en immobilisant le rachis, de diminuer les phénomènes douloureux et inflammatoires locaux [17]. Il dérive des traitements des déviations rachidiennes, mais sa place dans la prise en charge des lombalgies chroniques reste discutée. En effet, d'une part, il existe peu de données fiables sur les indications et les modalités de prescription d'une immobilisation externe rigide dans la lombalgie chronique [23,28] et, d'autre part, les pratiques semblent variables selon les équipes (fréquence de prescription, durée de port). Les principales indications retrouvées dans la littérature émanent

essentiellement de la même école lyonnaise. On retrouve comme principales indications pour ces auteurs : la lombalgie chronique postdiscectomie, la lombalgie sur scoliose lombaire ou dorsolombaire [3], les lomboradiculalgies chroniques [18,30] et des lombalgies mécaniques résistantes au traitement médical, évoluant depuis plus de six mois avec ou sans radiculalgies [17]. Pour ces auteurs, la durée de traitement est de six mois.

Les autres données de la littérature sur l'immobilisation externe rigide concernent essentiellement des tableaux plutôt aigus, avec des durées de port plus courtes. En effet, l'orthèse rigide peut être proposée dans les cas de lombalgie aiguë et lombosciatique avec une durée de port de six à huit semaines, de lombalgies résiduelles après discectomie, nucléotomie ou chimionucléolyse pendant trois à quatre semaines. Certains l'utilisent aussi comme test d'immobilisation de 15 jours avant arthrolyse. D'autres la prescrivent en cas de spondylolisthésis ou d'instabilité vertébrale mais sans durée précise [14]. Enfin, en cas de lombalgie aiguë récidivante chez le travailleur de force, l'immobilisation externe peut être une aide lors des efforts mais, dans ce cas, ce sont plutôt des orthèses renforcées type ceinture d'immobilisation vertébrale (CIV) ou ceinture de maintien lombaire renforcée (CMLR) [10,16,24].

La lombalgie chronique commune n'apparaît donc pas comme une indication courante. Les recommandations de l'Anaes mentionnent la contention lombaire, sans préciser le caractère souple ou rigide, comme une thérapeutique dont les effets ne sont pas évalués [2]. De plus, les effets délétères du port d'orthèse sont souvent mis en avant : atrophie musculaire, raideur, désadaptation neuromusculaire, phobie du mouvement... que l'on cherche à éviter lors des immobilisations en traumatologie ou postchirurgicales. Cependant, peu d'études sur les effets secondaires d'une immobilisation rigide chez le lombalgique chronique ont été réalisées.

Devant le faible nombre d'études [23,28] et l'absence de consensus sur les indications et modalités du traitement orthopédique, ainsi que devant l'aspect contradictoire des stratégies d'immobilisation et de remobilisation dans la lombalgie chronique, nous avons décidé de réaliser une enquête destinée à analyser les pratiques de ce traitement dans les centres ou unités de médecine physique et de réadaptation (MPR) du territoire français.

2.2. Matériels et méthodes

Cette enquête a été réalisée à partir d'un questionnaire écrit, comprenant 71 questions groupées en 11 items. Le questionnaire a été adressé par courrier électronique aux médecins inscrits à la Société française de médecine physique et réadaptation (Sofmer) en avril 2007 avec une réponse souhaitée avant le 31 mai 2007. Un second envoi a eu lieu en juin 2007. La première question permettait de classer les prescripteurs selon leur fréquence de prescription du traitement orthopédique. Le questionnaire était composé de deux parties (*Annexe A*) :

- la première partie concernait les indications du traitement orthopédique : orientation clinique et/ou paraclinique ;

- la seconde partie concernait les modalités du traitement : schéma thérapeutique proposé, confection pratique de l'immobilisation, durée du port journalier et du traitement, modalités de surveillance, d'arrêt et prise en charge kinésithérapeutique associée.

Le questionnaire était établi avec des questions fermées, mais comportait aussi la possibilité de remarques complémentaires.

2.3. Analyse statistique

L'étude est essentiellement descriptive. Une comparaison des différentes variables selon les groupes de prescripteurs a été proposée par un test *t* de Student. Le seuil de significativité retenu est $p \leq 0,05$.

2.4. Résultats

Nous avons reçu 55 réponses de médecins prenant en charge des lombalgies chroniques, dont dix ne prescrivent jamais de traitement orthopédique.

Parmi les 45 prescripteurs, nous avons constitué deux groupes : le groupe I des prescripteurs habituels et le groupe II des prescripteurs non habituels.

Les réponses aux différentes questions font apparaître :

- indications du traitement orthopédique conservateur (Tableau 1) : l'indication clinique de ce traitement diffère statistiquement entre les deux groupes :
 - 70 % pour le groupe I posent l'indication d'une orthèse rigide dans tous les cas de lombalgie (lombalgie chronique isolée, lombosciatique chronique, lombalgie chronique sur trouble de la statique ou formes rebelles) contre 40 % dans le groupe II ($p = 0,046$),
 - 15 % pour le groupe I réservent le traitement orthopédique aux formes rebelles contre 44 % dans le groupe II ($p = 0,037$) ;
- examens paracliniques (Tableau 1) : les radiographies osseuses sont prescrites par 78 % des médecins pour poser l'indication d'un traitement orthopédique conservateur, avec dans plus de 50 % des cas des radiographies du rachis dorsolombaire avec cliché de De Sèze. Quarante-quatre pour cent du groupe I contre 21 % du groupe II prescrivent des radiographies du rachis total pour analyser la statique sagittale avant de prendre la décision de ce traitement. Cette différence n'est pas statistiquement significative. L'IRM, et plus particulièrement le signe de Modic, influencent 40 % des prescripteurs dans l'indication du traitement orthopédique conservateur surtout pour le groupe I ;
- modalités de traitement : le groupe I réalise dans la majorité des cas un plâtre ou une résine suivi d'un corset ; dans l'autre majorité, les schémas thérapeutiques sont variables (soit un plâtre-résine comme test d'efficacité, soit uniquement un plâtre, soit un corset d'emblée) alors que pour le groupe II, un corset est prescrit d'emblée dans 52 % des cas, les autres schémas se partageant les 48 % restant. Les types de plâtre-

Tableau 1
Indications du traitement orthopédique.

	Totale (n = 45)		Groupe I (n = 20)		Groupe II (n = 25)	
	n	%	n	%	n	%
<i>Indications cliniques</i>						
Dans les formes rebelles	15	33	3	15	11	44
Dans les LC isolée	3	7	1	5	2	8
Dans les LSC	4	9	0		4	16
Dans les troubles statiques	2	4	0		2	8
Dans tous les cas	23	51	14	70	10	40
<i>Indications paracliniques</i>						
Radiographies osseuses	35	78	16	80	19	76
Rx rachis total + bassin	11	31	7	44	4	21
Rx DL + de Sèze	19	54	8	50	11	58
Les deux	5	14	1	6	4	21
Radiographies dynamiques	8	18	1	5	7	28
IRM	18	40	9	45	9	36
Signe de Modic	20	44	12	60	8	32

Choix en fonction d'un tableau clinique et/ou d'examen paracliniques.

LC : lombalgie chronique ; LSC : lombosciatalgie chronique ; Rx : radiographies ; DL : dorsolombaire ; IRM : imagerie par résonance magnétique.

résine ou de corset sur moulage sont les mêmes pour les deux groupes. La position neutre est la plus souvent choisie avec respect de la position antalgique.

Les modalités de port sont, de manière prédominante, un port diurne de moins de trois mois pour le plâtre ou résine, associé à de la kinésithérapie sous immobilisation (Tableau 2) et un port diurne de moins de trois mois pour le corset, associé à de la kinésithérapie sous corset et suivi d'une kinésithérapie classique ou de type restauration fonctionnelle du rachis. Le corset est laissé au patient à la fin du traitement (Tableau 3).

2.5. Discussion

Ces résultats, issus de réponses à un questionnaire, présentent certaines limites liées à la méthodologie de l'étude : nombre limité de réponses au regard de la fréquence

Tableau 2
Modalités de traitement par plâtre.

	Totale (n = 28)		Groupe I (n = 16)		Groupe II (n = 12)	
	n	%	n	%	n	%
<i>Posologie</i>						
Port du plâtre 24h/24	8	29	4	25	4	33
Port debout/assis	17	61	11	69	6	50
<i>Durée du traitement</i>						
Plâtre < 1 mois	12	43	7	44	5	42
1–3 mois	12	43	8	50	4	33
3–6 mois	0					
6 mois	0					
<i>Rééducation</i>						
Kiné sous plâtre	16	57	9	56	7	58

Tableau 3
Modalités du traitement par corset.

	Totale (n = 45)		Groupe I (n = 20)		Groupe II (n = 25)	
	n	%	n	%	n	%
<i>Posologie</i>						
Port du corset 24h/24	1	2	0		1	4
Port debout/assis	32	71	14	70	18	72
Port debout/couché	5	11				
<i>Durée du traitement</i>						
Corset < 1 mois	0		0		0	
1–3 mois	22	49	10	50	12	48
3–6 mois	6	13	2	10	4	16
6 mois	9	20	5	25	4	16
<i>Fin du traitement</i>						
Corset laissé au patient	43	98	19	100	24	96
En cas de récurrence douloureuse	37	84	17	89	20	80
En cas d'effort	20	45	11	58	9	36
Après le sport	5	11	5	26	0	
<i>Rééducation</i>						
Kiné sous corset	27	60	12	60	15	60
Rééducation classique	32	71	13	65	19	76
RFR	27	60	13	65	14	56
RFR obligatoire	10	37	5	38	5	36

Port journalier, durée du traitement, consignes après arrêt et prise en charge kinésithérapeutique associée.

RFR : restauration fonctionnelle du rachis.

de la lombalgie chronique et du nombre de consultations annuelles en MPR pour cette affection. Nous n'avons effectivement reçu que 55 questionnaires ; identification trop spécifique au regard du choix de médecins MPR par rapport au suivi de lombalgiques par d'autres médecins : généralistes, rhumatologues, neurochirurgiens et algologues ; limites de la procédure d'enquête par questionnaire à réponses fermées et caractère binaire des réponses qui reflète insuffisamment la réalité de la pratique au quotidien. Certains médecins ont ajouté des commentaires pour argumenter leurs réponses mais ceux-ci sont difficiles à intégrer à l'analyse de nos résultats, à l'inverse des réponses fermées.

Cependant, cette étude montre tout d'abord que le traitement orthopédique par immobilisation externe rigide n'apparaît pas être une indication courante dans la lombalgie chronique commune puisque nous avons reçu peu de réponses et que seulement 20 le prescrivent de manière habituelle. De plus, ces résultats montrent qu'il n'existe pas de critères précis d'indication du traitement orthopédique conservateur, ni en termes de séméiologie clinique, ni en termes de données paracliniques et qu'il n'y a pas de consensus sur son indication. Cette thérapeutique semble être proposée dans de nombreuses situations cliniques de lombalgie chronique, sans que la composante d'une atteinte radiculaire ou d'un trouble de la statique sagittale n'influence son indication. C'est, généralement, l'action antalgique, et non posturale, qui est privilégiée, et cela quels que soit l'origine ou le caractère de la douleur. Aucun caractère spécifique de la douleur n'apparaît comme justifiant ce traitement. Les indications de ce programme thérapeutique

semblent plus en lien avec l'expérience du prescripteur, puisque le groupe I a des indications plus larges que le groupe II.

Plusieurs questions nous semblent ainsi devoir être développées.

Concernant les troubles de la statique sagittale, les radiographies du rachis total sont souvent prescrites par le groupe I pour les dépister et les mesurer (incidence pelvienne, version pelvienne et pente sacrée). Or nous n'avons retrouvé aucune donnée de la littérature sur le rapport entre les données de l'analyse de la statique rachidienne et la confection de l'orthèse rigide, sa durée de port et la rééducation associée dans la lombalgie chronique. Faut-il corriger le trouble de la statique par l'immobilisation ? Pour Biot et al., une perturbation de l'équilibre frontal mais aussi sagittal est un facteur d'aggravation des causes anatomopathologiques de la lombalgie. Ainsi, le but de la rééducation et de l'immobilisation externe sera de réajuster le fonctionnement postural, diminuant ainsi les contraintes et donc les phénomènes inflammatoires et les douleurs [3,4]. Roussouly a décrit une « classification des dos » selon des critères précis observés sur les clichés de profil du rachis total. Elle correspond à quatre types de lordose lombaire, fonction de la pente sacrée, dans une population asymptomatique. Ainsi, cette classification, permettrait selon certaines équipes [8] d'affiner la prise en charge rééducative en pointant les capacités de compensation des patients, et de poser l'indication d'une immobilisation externe. Ainsi, analyser l'équilibre sagittal rachidien d'un patient lombalgique afin de retenir des causes posturales à la douleur paraît important et constitue une approche « biomécanique » intéressante. Mais n'est-il pas illusoire de traiter ce déséquilibre par une orthèse rigide pendant six mois ?

Concernant l'état inflammatoire discal, les résultats montrent une attention privilégiée à l'usage de l'IRM, plus préconisée par le groupe I et notamment l'analyse du signe de Modic qui, pour 60 % des prescripteurs de ce groupe, influence le choix thérapeutique. Modic et al. ont décrit trois types de lésions des plateaux vertébraux à l'IRM : la discopathie active Modic I correspond à une réaction inflammatoire des plateaux vertébraux, la discopathie Modic II à une involution graisseuse du type I et le type III au stade fibreux [21]. Les signes de Modic sont fréquents chez les patients souffrant de lombalgie chronique (18–58 %) et semblent rares chez les sujets asymptomatiques [1,25]. Ce signe, et particulièrement le type I, pourrait « objectiver » la douleur du patient lombalgique et prouver la participation d'un facteur mécanique discal à la douleur [5]. Ainsi, le traitement par immobilisation externe, en soulageant l'inflammation locale, pourrait avoir une action sur la discopathie active de type I. Mais, si cet effet « anti-inflammatoire » par immobilisation est intéressant, il mérite d'être discuté dans ce contexte. Tout d'abord, cette discopathie intéresse fréquemment les disques L4-L5 et L5-S1 qui sont peu ou pas immobilisés par les orthèses lombaires habituelles. Pour une réelle immobilisation de ces segments, il est nécessaire d'avoir recours à une pièce de hanche dite « bermuda » [6]. Le soulagement des patients n'est donc pas lié uniquement à une diminution des contraintes sur les disques souffrants. Par

ailleurs, des interrogations subsistent sur la durée d'immobilisation nécessaire à la transformation si l'on se réfère à l'évolution du Modic type I douloureux au type II moins douloureux. Sur un suivi longitudinal par IRM sur un à trois ans de 16 patients lombalgiques chroniques, dont six avaient initialement un Modic I, Modic et al. rapportent un passage au Modic II dès le 14^e mois pour un des patients [21], sans toutefois préciser les thérapeutiques mises en place. Vital et al. [31] rapportent après une arthrodèse chirurgicale postérieure sur 17 patients lombalgiques chroniques avec un signe de Modic I une amélioration de la douleur de tous les patients, à six mois postopératoire, avec pour quatre sujets un Modic 0 et pour 14 sujets une transformation en Modic II. Mais ces patients présentaient une lombalgie depuis plus d'un an. Ainsi, il apparaît difficile de lier l'évolution du signe de Modic à la thérapeutique et de connaître précisément son temps d'évolution de Modic I en Modic II. Il est encore nécessaire de préciser la corrélation entre l'évolution naturelle du signe de Modic et la symptomatologie douloureuse. Si « la lésion » ne doit jamais être méconnue dans la lombalgie chronique, et si en cela le signe de Modic constitue pour certains auteurs un indicateur du déterminant lésionnel inflammatoire, on sait aussi qu'il est impératif de ne pas abusivement raisonner en termes lésionnel, dans la lombalgie chronique, à caractère si souvent plurifactoriel [26].

En revanche, l'effet de mise au repos et donc l'effet antalgique de l'immobilisation sont largement reconnus dans la pratique quotidienne. Même si les études concernant les effets antalgiques des orthèses rigides du tronc sont rares et peu informatives [17,20,33] ; plusieurs études ont été effectuées avec des ceintures souples dans la lombalgie aiguë ou subaiguë prouvant leur effet antalgique [7,22,27]. Mais le rapport avec l'imagerie et en particulier l'évolution du signe de Modic et l'inflammation n'a pas été démontré.

En ce qui concerne la durée du traitement, les résultats de notre étude montrent que la majorité des prescripteurs préconisent trois mois de port. Une étude récente [13], reprenant notre méthodologie en se limitant aux membres du groupe d'étude de la scoliose, retrouve, pour 60 % des équipes interrogées, une durée de prescription courte de un à deux mois, ce qui est inférieur à certaines données de la littérature, puisque préconisé au moins six mois par l'équipe lyonnaise

[3,11,17,18]. Et, en effet, si on reprend les données de Vital et al. [31] et celles de Modic et al. [21], la durée de traitement pourrait être plus longue afin de permettre une transformation du signe de Modic.

Inversement, l'immobilisation rigide prolongée constitue pour beaucoup d'auteurs un facteur de risque de perte de capacités musculaires, ligamentaires, articulaires et fonctionnelles. Les études sur l'effet musculaire du port d'orthèses lombaires concernent des durées assez courtes de sept jours à deux mois et l'usage d'orthèses souples ou modérément rigides [9,12,15,19]. Une étude de Walsh et al. en 1990 [32] n'a pas montré de diminution de la force musculaire des fléchisseurs du tronc au bout de six mois de port d'une contention lombaire souple. Mais, à notre connaissance, il n'y a pas eu d'études des effets musculaires du port d'une orthèse rigide pendant six mois. Enfin, l'immobilisation est considérée comme ayant un effet négatif dans l'évolution de la lombalgie, non recommandée en phase aiguë, facteur de chronicisation, de déconditionnement et d'inhibition motrice [2,26]. Le retentissement psychologique et socioprofessionnel d'un traitement orthopédique prolongé au-delà de six mois, avec un sevrage parfois difficile, associé à la nécessité d'un arrêt de travail, pose questions. Les meilleurs résultats obtenus par l'équipe lyonnaise sont sur une population ayant peu de facteurs de risque et notamment sur des sujets qui ne sont pas en arrêt de travail avant le traitement [17].

2.6. *En conclusion*

Cette enquête montre l'hétérogénéité et l'absence de consensus des indications et des modalités du traitement orthopédique par une immobilisation externe rigide dans la lombalgie chronique. Elle pointe surtout l'existence de « pratiques » liées à une expérience d'équipe et le manque de données dans la littérature, d'études et de preuves de niveau correct [23,28].

La contention lombaire rigide a probablement un intérêt thérapeutique dans la lombalgie chronique, dans certaines indications précises non définies à ce jour. Seule une définition précise des indications permettra d'effectuer des études d'efficacité du traitement orthopédique par immobilisation rigide externe.

Annexe A. Questionnaire réalisé pour l'étude.

Questionnaire designed for the study.

1- Prenez-vous en charge des lombalgies chroniques ?	OUI	NON
2- Avez-vous recours au traitement orthopédique (plâtre et/ou corset) dans le traitement de la lombalgie chronique ?	OUI	NON
2a- si OUI, de manière HABITUELLE OCCASIONNELLE RARE TRES RARE		
3- Indications : Prescrivez-vous un traitement orthopédique :		
3a- uniquement, pour les patients atteints de lombalgie chronique isolée ? en première intention ?	OUI OUI	NON NON
3b- uniquement, pour les patients atteints de lombosciatalgie chronique ? en première intention ?	OUI OUI	NON NON
3c- uniquement, pour les patients atteints de lombalgie chronique associée à un trouble de la statique sagittale ? en première intention ?	OUI OUI	NON NON
3d- uniquement, dans les formes rebelles, après échec des autres thérapeutiques ?	OUI	NON
3e- dans tous les cas précédents ?	OUI	NON
3f- Retenez-vous une limite d'âge pour le traitement orthopédique ?	OUI	NON
4- Retenez-vous l'indication d'un traitement orthopédique après:		
4a- la réalisation de radiographies osseuses ? Rachis total + bassin? Rachis dorsolombaire Face+Profil+De Siège ?	OUI OUI OUI	NON NON NON
4b- la réalisation de clichés osseux dynamiques ?	OUI	NON
4c- la réalisation d'une IRM lombaire ? Le signe de MODIC influence –t'il votre choix ?	OUI OUI	NON NON
5- Modalités de traitement:		
5a- Proposez-vous comme schéma thérapeutique :		
-en première intention un plâtre-résine comme test d'efficacité ?	OUI	NON
-en première intention un plâtre-résine à visée correctrice ou posturale ?	OUI	NON
-un plâtre-résine d'emblée puis un corset rigide sur moulage ?	OUI	NON
-un corset sur moulage d'emblée?	OUI	NON
5b- Confection de l'immobilisation :		
-Vos plâtres sont-ils réalisés par l'orthoprothésiste de votre centre ? par un orthoprothésiste libéral ?	OUI OUI	NON NON
-Vos corsets rigides sont-ils réalisés par l'orthoprothésiste de votre centre ? par un orthoprothésiste libéral ?	OUI OUI	NON NON
-Autres :.....		
5c- Type de plâtre-résine :		
Plâtre circulaire	OUI	NON
Plâtre bi-valve	OUI	NON
Orientation du pelvis NEUTRE ANTEVERSION RETROVERSION		
Zones d'accrochage : Epine iliaque antérieure	OUI	NON
Sillon des grands pectoraux	OUI	NON
Sous la pointe des omoplates	OUI	NON

Annexe A (Suite)

	Haut du pli inter fessier			OUI	NON
Hauteur	D12	D9	D6		
	Stabilisation par pince - taille au sommet des ailes iliaques			OUI	NON
	Attitude antalgique respectée			OUI	NON
5d-Type de corset sur moulage :					
Orientation du pelvis	NEUTRE	ANTEVERSION	RETROVERSION		
Zones d'accrochage :	Epine iliaque antérieure			OUI	NON
	Sillon des grands pectoraux			OUI	NON
	Sous la pointe des omoplates			OUI	NON
	Haut du pli inter fessier			OUI	NON
Hauteur	D12	D9	D6		
	Stabilisation par pince - taille au sommet des ailes iliaques			OUI	NON
	Attitude antalgique respectée			OUI	NON
6-Posologie :					
6a-Temps de port minimal de l'immobilisation plâtrée sur 24h ?				h/24h
	Port lors de la station debout et/ou assise			OUI	NON
	Port lors du décubitus (sieste, nuit)			OUI	NON
6b-Temps de port minimal du corset sur 24 h ?				h/24h
	Port lors de la station debout et/ou assise			OUI	NON
	Port lors du décubitus (sieste, nuit)			OUI	NON
7-Durée du traitement :					
			Plâtre		Corset
			<1 mois		<1 mois
			1-3 mois		1-3 mois
			3-6 mois		3-6 mois
			>6 mois		>6 mois
8-Sevrage du traitement :					
8a-Modalités de sevrage :					
	-sevrage immédiat ?			OUI	NON
	-diminution progressive du nombre d'heures de port ?			OUI	NON
	-relais par une immobilisation souple lombaire?			OUI	NON
8b-Durée de sevrage de l'immobilisation					
			par plâtre		corset
			<1 mois		<1 mois 1-2
			1-2 mois		mois
			>2 mois		>2 mois
9-Surveillance de l'efficacité et de la tolérance du traitement :					
9a-suivi clinique par une consultation :					
	hebdomadaire				
	bimensuelle				
	mensuelle				
	à 3 mois				
	en fin de traitement				
9b-modalités de surveillance :					
	EVA			OUI	NON
	Questionnaire qualité de vie			OUI	NON
	Radiographies osseuses			OUI	NON
	Autres.....				

Annexe A (Suite)**10-A la fin du traitement :**

10a-le corset est-il laissé au patient ?	OUI	NON
10b- Si oui, avec comme consigne de le porter :		
en cas de récurrence douloureuse ?	OUI	NON
en cas d'effort (sport, activité professionnelle, loisirs...)?	OUI	NON
ou après le sport ?	OUI	NON
sans consignes particulières ?	OUI	NON

11-Rééducation :

11a-Prescrivez-vous de la kinésithérapie		
pendant l'immobilisation plâtrée ?	OUI	NON
pendant l'immobilisation par corset ?	OUI	NON
11b-Prescrivez-vous, à l'ablation de l'immobilisation :		
une rééducation classique en libéral ?	OUI	NON
une rééducation active type Restauration Fonctionnelle du Rachis ?	OUI	NON
11c-La rééducation de type RFR est-elle, pour vous, obligatoire après le traitement orthopédique ?	OUI	NON

References

- [1] Albert HB. Modic changes, possible causes and relation to low back pain. *Med Hypotheses* 2007;9:135–7.
- [2] ANAES. Diagnostic, prise en charge et suivi des malades atteints de lombalgie chronique. 2000.
- [3] Biot B. Le traitement orthopédique conservateur des lombalgies chroniques communes invalidantes. *Reson Eur Rachis* 1996;10:17–8.
- [4] Biot B, Le Blay G, Bonjean M, Chaleat-Valayer E. Lombalgies chroniques et corsetage du tronc. In: 7^e congrès national scientifique-ISPO France; 2002, p. 115–7.
- [5] Bordet B, Borne J, Fantino O, Bousquet JC, Coillard S. Analyse IRM selon Modic : intérêt dans les lombalgies. *Reson Eur Rachis* 2005;13:1650–2.
- [6] Calmels P, Abeillon G, Domenach M. Étude comparative des mouvements lombaires résiduels lors du port d'un lombostat plâtré court ou d'une bande ceinture lombaire en coutil baleiné. *J Readapt Med* 1989;1:12–6.
- [7] Calmels P, Galtier B, Carzon JG, Ponsignon JP, Vautravers P, Delarue. Étude de l'effet antalgique et fonctionnel du port d'une ceinture lombaire souple dans la lombalgie aiguë. *Ann Readapt Med Phys* 1999;42:333–40.
- [8] Chaléat-Valayer E, Le Blay G, Biot B, Roussouly P. La rééducation des troubles statiques. Quels exercices et comment les prescrire ? Actes du 2^e colloque du centre médicochirurgical de réadaptation des Massues, Lyon. In: Douleurs mécaniques et troubles de la statique vertébrale. Éd. Sauramps médical; 2006, p. 69–81.
- [9] Ciriello VM, Snook SH. The effect of back belts on lumbar muscle fatigue. *Spine* 1995;20:1271–8.
- [10] Courtillon A, Noël D. Quelle place reste-t-il aux approches classiques et à l'école du dos dans la réadaptation des lombalgies chroniques ? In: Réactivation physique et lombalgie. Éd. Masson; 1999, p. 104–11.
- [11] De Mauroy JC. La lombalgie est-elle banale et commune ? *Reson Eur Rachis* 2003;11:1392–407.
- [12] Fayolle-Minon I, Calmels P. Effect of wearing a lumbar orthosis on trunk muscles: study of the muscle strength after 21 days of use on healthy subjects. *Joint Bone Spine* 2008;75:58–63.
- [13] Fraisse N, Fort D, André JM. Place du traitement orthopédique en médecine et réadaptation en 2008. À propos d'une enquête sur les pratiques professionnelles des équipes françaises. Actes du 3^e colloque du centre médicochirurgical de réadaptation des Massues, Lyon. In: L'appareillage du tronc est-il encore d'actualité ? Éd. Sauramps médical; 2008, p. 255–61.
- [14] Ghosez JP. Spondylolisthésis lombaire chez l'adulte. In: Conférence d'enseignement 2002. Cahier d'enseignement de la Sofcot. Éd. Elsevier; 2002, p. 1–20.
- [15] Holmström E, Moritz U. Effects of lumbar belts on trunk muscle strength and endurance: a follow-up study of construction workers. *J Spinal Disord* 1992;5:260–6.
- [16] Lavignolle B, Villateau J, Buestel J, Ravaut M, Peronnet B, Senegas L, Letrequesser R. Orthèses lombaires et vie professionnelle. In: Progrès en médecine physique et réadaptation. Paris: Éd. Masson; 1998, p. 350–60.
- [17] Le Blay G, Biot B. Place du traitement orthopédique dans le traitement des lombalgies chroniques. *Rachis* 1998;10:258–9.
- [18] Le Blay G, Biot B, Bonjean M. Devenir socioprofessionnel des patients après traitement orthopédique. *Ann Readapt* 1999;42:368.
- [19] Meier JL, Kerkour K. Influence d'une ceinture de soutien lombaire sur la force des muscles fléchisseurs-extenseurs du tronc chez le patient lombalgique. In: Actualités en rééducation fonctionnelle et réadaptation. Paris: Éd. Masson; 1994, p. 158–63.
- [20] Million R, Nihlsen KH, Jaysson JL, Baker RD. Evaluation of low back pain and assessment of lumbar corset with and without back supports. *Ann Rheum Dis* 1981;40:449–54.
- [21] Modic M, Steinberg P, Ross J, Masaryk T, Carter J. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR Imaging. *Radiology* 1988;166:193–9.
- [22] Penrose KW, Chook K, Stump JL. Acute and chronic effects of pneumatic lumbar support on muscular strength, flexibility and functional impairment index. *Sports Train Med Rehabil* 1991;2:121–9.
- [23] Ploin M. Le rachis douloureux sous toutes ses formes. *Synoviale* 2006;154:31–2.
- [24] Poiradeau S, Revel M. Orthèses de soutien lombaire : limites du concept, modes d'action, principales variétés. In: Progrès en médecine physique et réadaptation. Paris: Éd. Masson; 1998, p. 320–25.
- [25] Rannou F. Vision de la lombalgie commune en 2007. In: La lombalgie en 2007 : aspects pratiques. Éd. Springer; 2007, p. 3–8.
- [26] Valat JP. Factors involved in progression to chronicity of mechanical low back pain. *Joint Bone Spine* 2005;72:193–5.
- [27] Valle-Jones JC, Walsh H, O'Hara J, O'Hara H, Davey NB, Hopkin-Richards H. Controlled trial of a back support ("Lumbotrain") in

- patients with non-specific low back pain. *Curr Med Res Opin* 1992; 12:604–13.
- [28] Van Duijvenbode IC, Jellema P, Van Poppel MN, Van Tulder MW. Lumbar supports for prevention and treatment of low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;2. CD001823.
- [29] Vanvelcenaher J, Ravel D, O'Miel G, Voisin P, Struk P, Weissland T, et al. Programme de restauration fonctionnelle du rachis dans les lombalgies chroniques. In: *Encyclopédie médicochirurgicale kinésithérapie-médecine physique-réadaptation*. Paris: Éd. Elsevier; 1999, p. 13.
- [30] Vieux-Rochas A, Biot B. L'orthopédie au service de la réadaptation du sujet lombalgique. *Ann Reanim Med Phys* 1989;32:717–26.
- [31] Vital JM, Gille O, Pointillart V, Pedram M, Bacon P, Razanabola F, et al. Course of Modic I six months after lumbar posterior osteosynthesis. *Spine* 2003;28:715–20.
- [32] Walsh NE, Schwartz R. The influence of prophylactic orthoses on abdominal strength and low back injury in work place. *Am J Phys Med Rehabil* 1990;69:245–50.
- [33] Willner SW. Effect of a rigid brace on back pain. *Acta Orthop Scand* 1985;56:40–2.