

Lombalgies aspécifiques associées aux modifications Modic I : une cause et un traitement spécifiques ? Une revue de la littérature

Aspecific low back pain associated with Modic I modification: etiology and specific treatment? A literature review

MIRGUET L.¹, LINKOWSKI T.², et DURAND E.³

¹ASBL Valisana VZW-site Valida

²Médecine physique et réadaptation, CHU Brugmann

³Service de Médecine physique et Réadaptation, Hôpital Erasme

RÉSUMÉ

Introduction : Les modifications Modic I sont des changements du signal à l'imagerie par résonance magnétique des plateaux vertébraux pouvant être associées à des douleurs lombaires. Bien que l'impact de ces modifications sur les douleurs lombaires soit encore incertain, différentes thérapeutiques ont été proposées sur base d'hypothèses étiologiques. L'objectif de cette revue narrative de littérature est de rechercher s'il existe un traitement conservateur spécifique aux modifications Modic I associées à des lombalgies.

Méthode : Les bases de données *PubMed et ScienceDirect* ont été interrogées par 2 lecteurs pour des articles publiés entre 1984 et décembre 2020. 552 articles ont été identifiés. Parmi ceux-ci, 9 ont été sélectionnés. Ils ont ensuite été catégorisés selon le type de traitement et analysés individuellement.

Résultats : Sur neuf articles, cinq étaient des études randomisées, trois des études rétrospectives et une étude était prospective. Quatre articles concernaient un traitement oral dont deux traitements par antibiothérapie, un traitement par probiotique et une étude sur la calcitonine. Trois articles concernaient des infiltrations intradiscales de corticoïdes, une la cimentoplastie et finalement une étude, le corset.

Conclusion : En raison du trop faible nombre d'études sur le sujet et de leur hétérogénéité, il n'est pas possible à l'heure actuelle de conclure sur l'intérêt d'un traitement conservateur spécifique pour les modifications Modic I associées aux lombalgies. Plus d'études sont nécessaires afin d'évaluer l'étiologie, l'impact et la clinique des lombalgies associées au Modic I.

Rev Med Brux 2022 ; 43 : 495-504

Doi : 10.30637/2022.22-003

ABSTRACT

Background: Modic I is a magnetic resonance imaging signal modification in vertebral end plate which could be associated with low back pain. Even if the clinical impact of such modification on low back pain is still unclear, some therapies have been tried based on etiological hypothesis. The objective of this narrative literature review was to investigate if a specific conservative treatment, with a clinical impact on low back pain associated with Modic I modifications, has been identified.

Methods: The database *PubMed and ScienceDirect* were searched by two reviewers for relevant articles between 1984 and December 2020. Five hundred and fifty-two articles were found. Nine of them were selected. The articles were categorized by type of treatment and individually analyzed.

Results: On nine articles, five were randomized study, three were retrospective and one was a prospective study. Four articles about oral treatment were found with two for antibiotics, one for a probiotic and one for a treatment with calcitonine. Three articles analyzed the effect of intradiscal steroid injection, another was about cimentoplasty and finally one article studied the impact of a custom-made rigid brace.

Conclusion: Based on the lack of a sufficient number of articles on the topic and their heterogeneity, no conclusion can be drawn at this stage about a specific conservative treatment for low back pain associated with Modic I modifications. More research is needed in order to evaluate the clinical signs and the etiology of Modic I.

Rev Med Brux 2022 ; 43 : 495-504

Doi : 10.30637/2022.22-003

Key words : Modic I, treatment, conservative, low back pain

INTRODUCTION

La lombalgie est décrite comme un symptôme fréquent et coûteux pour les systèmes de soins de santé. En effet, on estime que 80 % de la population a expérimenté des lombalgies dans sa vie avec un coût reporté total estimé en Australie en 2001 à 9 milliards de dollars, dont 1 milliard directement lié au coût de santé¹.

Les étiologies des lombalgies sont variées mais deux grandes catégories sont à distinguer. D'une part les lombalgies avec une cause spécifique, en rapport avec une origine néoplasique, infectieuse, rhumatologique inflammatoire ou encore traumatique. Les autres, les plus fréquentes, sont catégorisées comme des lombalgies aspécifiques et concerneraient 90 % des cas. De multiples recommandations existent pour le traitement de ces lombalgies aspécifiques²⁻⁴ et ne sont pas toujours concordantes mais avec un accent de plus en plus mis sur la prévention de la chronicisation via la prise en compte de facteurs psycho-sociaux et la prise en charge multidisciplinaire en cas de lombalgies chroniques³.

Afin de différencier les lombalgies spécifiques et aspécifiques, il existe plusieurs outils. L'utilisation des « drapeaux rouges » permet notamment d'exclure une pathologie spécifique via des critères cliniques⁴. L'imagerie a toute son importance dans ce cadre afin d'exclure une atteinte spécifique et d'établir le traitement optimal. Cependant, pour les lombalgies aspécifiques, son rôle est discuté et soulève des questions sur sa corrélation avec la clinique⁵. Un exemple en est la description à l'imagerie des modifications de type Modic. Bien que leur rôle dans le cadre des lombalgies aspécifiques soit discuté, leur prévalence est plus élevée chez les patients souffrant de lombalgies aspécifiques que chez les patients asymptomatiques (6 % vs 43 %) ⁶. Ces entités correspondent à des modifications de la structure du signal de la moelle osseuse des plateaux vertébraux en imagerie par résonance magnétique (IRM) et sont décrites sous trois formes : Modic I, Modic II et Modic III. Les Modic de type I correspondent à des remaniements inflammatoires et sont hypo intenses en imagerie T1 et hyper intenses en T2. Les Modic de type 2 sont hyper intenses en T1 et hyper ou hypo intenses en T2, associés à une dégénérescence graisseuse. Finalement, les Modic III sont hypo intenses en T1 et T2 et correspondent à des remaniements fibrotiques⁶. Ces présentations peuvent coexister et seraient des évolutions d'un même phénomène⁷ plutôt que des formes différentes. Il semblerait que parmi ces modifications, celles de type Modic I sont plus associées à des douleurs que les autres types⁸. De plus, la présence ou non de telles modifications aurait un impact sur les différentes options thérapeutiques proposées dans le cadre des lombalgies aspécifiques⁹. Différentes hypothèses sont évoquées pour expliquer les modifications retrouvées à l'imagerie et notamment celle des Modic I. Deux de ces hypothèses sont une cause infectieuse par *Propiobacterium acnes*¹⁰ et une origine auto-immune⁷. Le point commun est une réponse inflammatoire provoquant les modifications

de signal au niveau de la moelle osseuse. De ces étiologies suspectées découlent différentes propositions thérapeutiques.

L'objectif de ce travail est de faire le point au moyen d'une revue narrative sur les traitements proposés dans le cadre des lombalgies aspécifiques accompagnées de modifications Modic I à l'IRM.

METHODOLOGIE

Protocole de recherche

Pour cette revue de littérature narrative, inspirée des critères PRISMA, les bases de données recherchées ont été *PubMed* et *Science Direct*. Afin d'avoir la sélection d'article la plus large, les mots clefs Modic I et traitement ont été utilisés avec les termes MESH « Modic I AND treatment ». La période de recherche a été établie entre 1984 et le 12/12/2020. Le choix de l'année 1984 tient compte de l'époque de début de l'utilisation des IRM en radiologie.

Critères d'inclusion

Dans les filtres de recherche, les études randomisées, prospectives et rétrospectives ainsi que les revues systématiques ont été prises en compte. De plus les textes en entier devaient être disponibles en français ou en anglais. Les participants devaient être majeurs et souffrir de lombalgies aspécifiques chroniques ou aiguës, associés à des modifications de type Modic I. L'évaluation de l'objectif principal de l'étude devait être clinique. Seuls les traitements conservateurs ont été pris en compte.

Critères d'exclusion

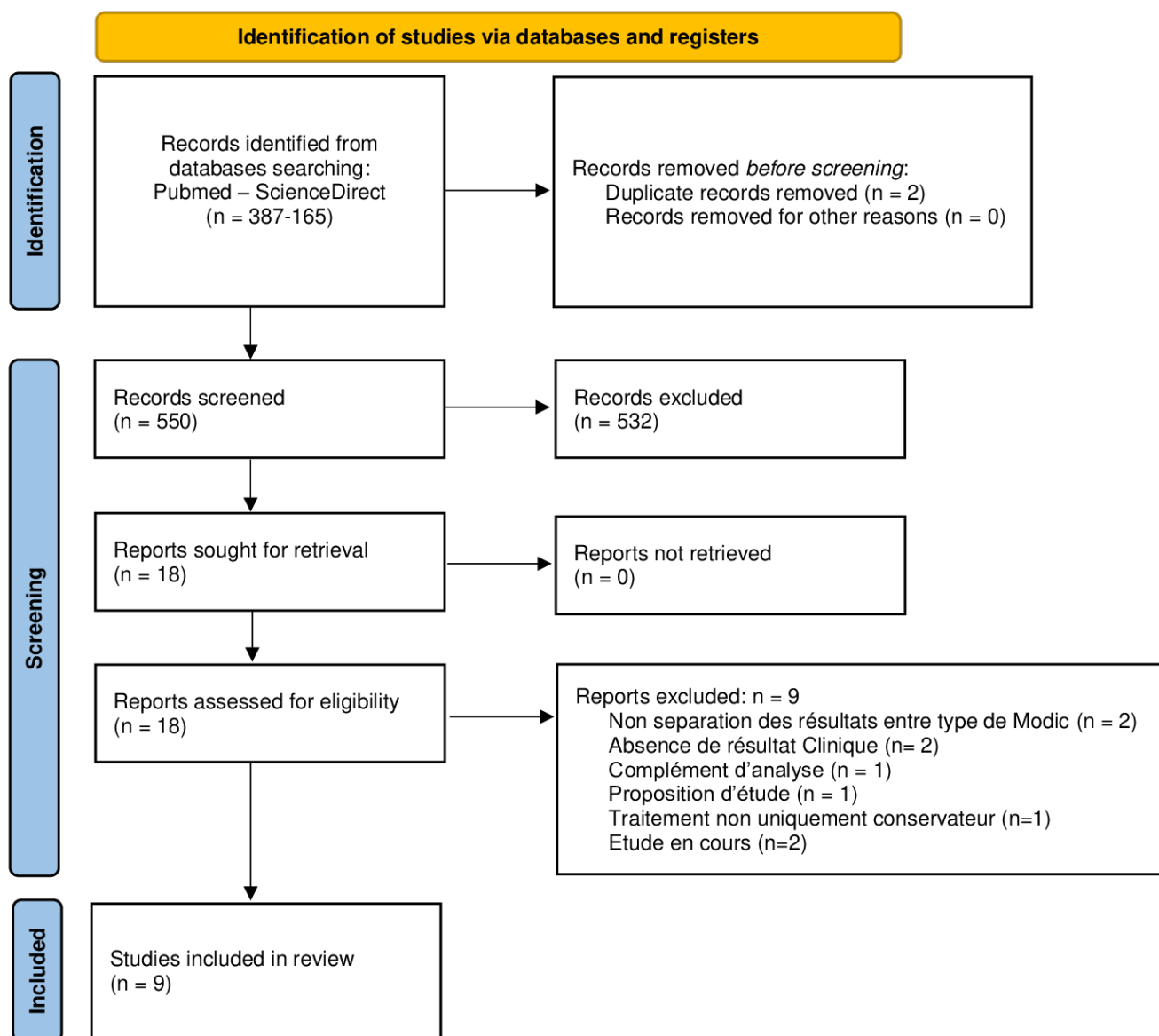
Les critères d'exclusions étaient une non-séparation entre les différents types Modic dans les résultats. En outre, même si le design de l'étude ne devait pas se limiter aux Modic I, les résultats pour les autres types Modic ou les différences de résultats entre les différents types Modic n'ont pas été pris en compte. Les études n'ayant évalué que des objectifs radiologiques n'ont pas été prises en compte.

La sélection a été réalisée dans un premier temps sur base du titre des articles, puis par les résumés, par 2 lecteurs (Laurent Mirguet et Tomasz Linkowski). Les deux lecteurs ont ensuite mis en commun leur sélection et les articles discordants ont été discutés. Les motifs de discordances sont développés dans la partie résultats. Enfin, une sélection sur la base des textes complets a été réalisée par le premier auteur de cet article. Chaque texte a été analysé individuellement sans outil d'automatisation.

RESULTATS

Sélection des articles (figure 1)

L'équation de recherche « Modic I AND treatment » a retrouvé 387 articles dans *PubMed* et 165 dans *Science direct* soit un total de 552 articles. Les deux lecteurs de cette recherche ont trouvé le même nombre d'articles.



Il n'y avait pas non plus de différence dans la liste des articles retrouvés dans cette première phase du travail. Deux doublons ont été retirés portant ainsi le nombre total d'articles sélectionnés selon leur titre à 550.

Sur ces 550 articles, 21 correspondaient sur base de leurs abstracts aux critères de sélection préétablis. Trois de ces 21 articles ont été discutés entre les 2 lecteurs au sujet de leur inclusion. Après lecture complète de ces 3 articles¹¹⁻¹³, il a été décidé de ne pas les retenir pour cette revue, leur objectif étant de comparer les résultats entre différents groupes de Modic, ce qui ne correspondait pas à la question étudiée.

Sur les 18 articles restants, 9 ont été exclus. Les motifs d'exclusions étaient les suivants :

- non-séparation des résultats entre les Modic I et II pour deux articles¹⁴⁻¹⁵,
- absence d'objectif clinique pour deux articles¹⁶⁻¹⁷,
- un article correspondait à un complément d'analyse de type coût-utilité¹⁸,

- un article était une proposition d'étude¹⁹,
- une étude ne correspondait pas à un traitement uniquement conservateur²⁰,
- enfin, deux études étaient encore en cours²¹⁻²².

Finalement, le nombre total d'articles sélectionnés pour cette revue était de 9.

Analyse qualitative

A la lecture des articles sélectionnés, différentes catégories de traitements ont pu être identifiées : les traitements *per os*, les traitements par infiltrations et les moyens physiques. Ces différentes catégories sont reprises dans le tableau 1 qui précise dans la quatrième colonne si l'étude s'intéressait seulement aux modifications Modic I ou non.

Au total, 4 articles concernent un traitement *per os*, 4 une infiltration et 1 l'utilisation d'un corset. Devant l'hétérogénéité des études, celles-ci ont été analysées individuellement. Le tableau 2 reprend les détails des résultats des différentes études

Titre de l'article	Auteurs - année de publication	Type d'étude	Spécifique au modic I ?
Per-os			
<i>Efficacy of antibiotic treatment in patients with chronic low back pain and Modic changes (the AIM study): Double blind randomized, placebo controlled, multicenter trial</i>	Braten <i>et al.</i> 2019	Randomisée en double aveugle, multicentrique.	non
<i>Antibiotic treatment in patients with chronic low back pain and vertebral bone oedema (Modic type 1 changes): a double blind randomized clinical controlled trial efficacy</i>	Albert <i>et al.</i> 2013	Randomisée en double aveugle, monocentrique	oui
<i>Clinical efficacy of calcitonin compared to diclofenac sodium in chronic nonspecific low back pain with type I Modic changes: a retrospective study</i>	Zhou <i>et al.</i> 2018	Rétrospective observationnelle, monocentrique	oui
<i>Probiotics for chronic low back pain with type 1 Modic changes: a randomized double blind, placebo controlled trial with 1-year follow up using lactobacillus Rhamnosis</i>	Jensen <i>et al.</i> 2019	Double aveugle randomisée, monocentrique	oui
Infiltrations			
<i>Treatment of painful Modic Type I changes by vertebral augmentation with bioactive resorbable bone cement</i>	Masala <i>et al.</i> 2014	Prospective, monocentrique	oui
<i>Disabling chronic low back pain with Modic type I MRI signal: Acute reduction in pain with intradiscal corticotherapy</i>	Baudreuil <i>et al.</i> 2012	Rétrospective	oui
<i>Intradiscal glucocorticoids injection in chronic low back pain with active discopathy: a randomized clinical trial</i>	Tavares <i>et al.</i> 2020	Randomisée simple aveugle	oui
<i>Intradiscal injection therapy for degenerative chronic discogenic low back pain with end plate Modic changes</i>	Cao <i>et al.</i> 2011	Randomisée double aveugle, monocentrique	non
Corset			
<i>Short term pain evolution in chronic low back pain with modic type 1 changes treated by a lumbar rigid brace: a retrospective study</i>	Boutevillain <i>et al.</i> 2019	Rétrospective observationnelle, monocentrique	oui

Traitements per os

Quatre articles ont été retenus, 2 pour les antibiothérapies et deux pour d'autres thérapies.

L'étude AIM (*Antibiotics In Modic changes*) de Braten *et al.*²³, compare un traitement par amoxicilline à la dose de 750 mg/j pendant 3 mois à un placebo dans le cadre de Modic I, II ou mixte. L'objectif principal est une modification du *Rolland Morris Disability Questionnaire* (RMDQ), un auto-questionnaire pour grader l'incapacité du patient, jugée efficace pour une modification de -4 au suivi à 1 an. Les patients perdus de vue concernaient 3,4 % du groupe amoxicilline pour 1,1 % du groupe placebo.

L'étude de Albert *et al.*²⁴ compare une antibiothérapie à base d'amoxicilline-clavulanate à deux posologies différentes de 500/125 mg 1 ou 2 comprimés 3x/j (deux groupes traités) à deux groupes traités par placebo. L'objectif principal est mesuré par le RMDQ et une échelle de douleurs lombaires de 0 à 10 à 100 jours et 1 an. Le traitement était jugé efficace pour une modification de 30 %. Les patients perdus de vue étaient 14,4 % dans le groupe antibiotiques pour 6,9 % du groupe placebo.

Les résultats de ces deux études arrivent à des conclusions différentes. L'étude AIM n'observe pas de modification significative à 1 an pour les Modic I. L'étude de Albert *et al.* a mis en évidence une différence significative avec une diminution du RMDQ de 30 % à 100 jours et 53,3 % à 1 an. Les effets secondaires sont similaires dans les deux études, présents en plus grande proportion dans le groupe antibiothérapie et concerne principalement des troubles gastro-intestinaux.

Deux études étaient relatives à des traitements *per os* autres que des antibiotiques. La première évaluait une thérapie par probiotique²⁵ et la seconde analysait l'efficacité d'un traitement par calcitonine versus diclofenac²⁶. L'étude de Jensen *et al.*²⁵, est une étude randomisée en double aveugle comparant un traitement par *Lactobacillus rhamnosis* durant 100 jours par rapport à un placebo dans le cadre de modifications de type Modic I spécifiquement. Le critère principal était mesuré au moyen des résultats de l'évaluation par le RMDQ avec un suivi à 1 an. Les auteurs concluent en l'absence d'efficacité significative. Ils notent également 10 % de patients perdus de vue et 9 % d'effets secondaires gastro-intestinaux dans les deux groupes.

Résultats par traitements.

Auteurs - Année de publication	Traitements	Comparateur	Patients enrôlés Traitement/ Comparateur	Objectifs primaires	Suivi	Suivi des objectifs primaires	Conclusion	Perdus de vue	Effets secondaires
Braten <i>et al.</i> 2019	Amoxicilline 750 mg 3x/j 3 mois	Placebo	89/91	Roland Moris Disability Questionnaire (RMDQ)	1 an	- Baseline RMDQ 12,7 - Follow up Différence moyenne Amoxicilline vs Placebo RMDQ 1 an -2,3	Pas de différence significative à 1 an	3,4 % Amoxicilline 1,1 % Placebo	Compris pour Modic I et II 56 % lié au traitement 7 % sévères non liés au traitement
Albert <i>et al.</i> 2013	Amoxicilline + clavulanate 500/125 mg 1cp 3x/j; 2cp 3x/j	Placebo	90/72	RMDQ VAS	100 jours 1 an	- Baseline RMDQ Antibiotique 15 Placebo 15 VAS Antibiotique 6,7 Placebo 6,3 - Follow up RMDQ 100j Antibiotique 11,5 Placebo 14 RMDQ 1 an Antibiotique 7 Placebo 14 VAS 100j Antibiotique 5 Placebo 6,3 VAS 1 an Antibiotique 3,7 Placebo 6,3	Différence significative pour le groupe antibiothérapie	14,4 % à an antibiotiques 6,9 % à 1 an groupe placebo	65 % Antibiotiques 23 % Placebo
Jensen <i>et al.</i> 2019	6 milliard <i>Lactobacillus Rhammosis</i> 100 jours, 1x/j	Placebo	46 / 48	RMDQ	1 an	- Baseline RMDQ Placebo 13,6 Traitement 14,4 - Follow up RMDQ 1 an Placebo 12,2 Traitement 11,1	Pas de différence significative	10 %	9 % gastrointestinaux
Zhou <i>et al.</i> 2018	Calcitonine 50UI 1x/j IM 4 semaine	Diclofenac 75 mg 1x/4 sem	62 / 47	VAS, Oswestry disability index (ODI)	4 semaines 3 mois	- Baseline VAS Calcitonine 6,25 Diclofenac 6,34 ODI Calcitonine 30,49 Diclofenac 29,74 - Follow up VAS 4 semaines Calcitonine 4,46 Diclofenac 5,08 VAS 3 mois Calcitonine 3,7 Diclofenac 4,51 ODI 4 semaines Calcitonine 20,32 Diclofenac 24,35 ODI 3 mois Calcitonine 16,67 Diclofenac 21,18	Différence significative en faveur du traitement par Calcitonine	NA	27,41 % groupe Calcitonine 14,89 % groupe Diclofenac
Baudreuil <i>et al.</i> 2012	Méthylprednisolone intradiscale	/	97	VAS	24h et le plus tardif	- Baseline VAS la 52 lb 62 Contrôle 55 - Follow up VAS 24h la 28 lb 37 Contrôle 47 VAS dernier suivi la 42 lb 50 Contrôle 39	Différence significative pour la et lb à court terme	21 % à long terme	Pas d'effet secondaire décrit
Tavares <i>et al.</i> 2020	2mL prednisolone acétate	Lidocaïne 2% 2mL	50 24 / 26	VAS	1 mois	- Baseline VAS Glucocorticoïde 6,4 Lidocaïne 6,4 - Follow up VAS 1 mois Glucocorticoïde-2,1 Lidocaïne -0,1	Différence significative à 1 mois	Groupe Glucocorticoïde 4 % Groupe Lidocaïne 15 %	Pas d'effet secondaire décrit
Cao <i>et al.</i> 2011	A2 Diprosan A3 Diprosan et songmeile (cervus avec cuculis polypeptide)	A1 Saline	groupe A 60 A1 20 A2 20 A3 20	VAS	3 mois 6 mois	- Baseline EVA A1 7,1/A2 6,5/A3 6,6 - Follow up EVA 3 mois A1 7,0/A2 1,8/A3 2,0 EVA 6 mois A1 7,5/A2 2,3/A3 2,2	Différence significative pour les groupes A2 et A3 à 3 et 6 mois	0	Non repris
Masala <i>et al.</i> 2014	60 % Calcium sulfate 40 % ciment résorbable d'hydroxyapatite	/	218	Oswestry Disability Index VAS	4 semaines 6 mois 1 an	- Baseline ODI 63,1 VAS 6,3 - Follow up ODI 4 semaines 29 6 mois 27,4 1 an 29,3 VAS 4 semaines 3,1 6 mois 2,9 1 an 2,9	Effet possible	2 %	11 % de fuite de ciment à travers le plateau vertébral
Boutevillain <i>et al.</i> 2019	Corset	/	82	VAS	3 mois	- Baseline VAS 6,7 - Follow up VAS 3 mois 79 % des patients avec au moins 30 % d'amélioration	Efficacité possible	20 Patients sans résultats accessibles	Aucun recensé

L'équipe de Zhou *et al.*²⁶ a réalisé une analyse rétrospective observationnelle de l'efficacité de la calcitonine 50 UI 1x/j en intramusculaire pendant 1 mois comparativement à un traitement pas diclofenac 75 mg 1x/j pendant 4 semaines. Les patients « Diclofenac » ont refusé la prescription *off label* de la calcitonine. Les résultats principaux étaient une échelle numérique de la douleur lombaire et l'*Oswestry disability index* avec suivi à 4 semaines et 3 mois. Le traitement était jugé efficace en cas de modification de 30 %. Au sein du groupe calcitonine 50 % des patients avait une modification > 30 % de l'échelle numérique de la douleur à 4 semaines et 58,06 % à 3 mois versus 23,4 % à 4 semaines et 38,29 % à 3 mois au sein du groupe diclofenac. En ce qui concerne l'*Oswestry disability index*, dans le groupe calcitonine 54,83 % à 4 semaines et 59,67 % à 3 mois des patients avaient une amélioration supérieure à 30 % versus respectivement 25,53 % à 4 semaines et 38,29 % à 3 mois.

Infiltrations

Les 4 études relatives à un traitement par infiltrations sont reprises dans le tableau 2. Deux grandes catégories de traitements peuvent être identifiées : les infiltrations par corticoïdes en intradiscal et le ciment résorbable au sein du plateau vertébral. Trois articles concernaient les infiltrations de corticoïdes en intradiscal, dont deux étaient des études randomisées²⁷⁻²⁸, une en simple aveugle et l'autre en double aveugle, la troisième étant une étude rétrospective²⁹.

L'étude de Baudreuil *et al.*²⁹, était une étude rétrospective visant à évaluer l'efficacité d'un traitement par méthylprednisolone intradiscale dans le cadre de Modic I uniquement. Les auteurs ont séparé 3 catégories de patients selon qu'ils avaient un Modic I sans antécédent de chirurgie, un Modic I avec antécédent de chirurgie ou une absence de Modic I mais souffrant de lombalgies. L'objectif principal se basait sur une échelle numérique pour les douleurs lombaires de type VAS entre 0 et 100 mm, avec un suivi à 24 h et au suivi le plus tardif, c'est à dire à la dernière consultation retrouvée. Les auteurs concluaient à une différence à court terme chez les patients avec modification de type Modic I avec ou sans antécédents de chirurgie mais pas dans le groupe sans modification Modic. Cependant, au contrôle le plus tardif, il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes. L'analyse randomisée en double aveugle de Cao *et al.*²⁸ comparait un traitement à base de Diprosan *versus* Diprosan et Songmeile, un composé synthétique extrait d'herbe médicinale chinoise. L'objectif principal était mesuré par une échelle numérique de la douleur lombaire de type VAS, avec un suivi à 3 et 6 mois. L'étude séparait un groupe avec des modifications Modic I et un groupe avec des modifications de type Modic II. Dans la sous-catégorie Modic I, les patients étaient séparés dans trois groupes. Le groupe A1, ou groupe placebo, traité par solution saline, le groupe A2 traité par Diprosan et le groupe A3 traité par Diprosan et Songmeile. Les modifications MODIC devaient être limitées à un niveau. Les auteurs concluent à une différence significative à 3 et 6 mois dans les groupes

A1 et A2 mais pas dans le groupe placebo. Les auteurs n'ont pas noté par ailleurs d'effets secondaires ni de patients perdus de vue sur la totalité des 120 patients de l'étude.

Dans l'étude de Tavares *et al.*²⁷, les auteurs ont analysé les résultats d'une infiltration intradiscale à base de 2 mL de prednisolone acétate sur un niveau avec atteinte Modic I comparativement à une infiltration de Lidocaïne 2 %. L'objectif principal était mesuré sur une échelle de la douleur lombaire de type VAS entre 0 et 10 avec un suivi à 1 mois. Les auteurs concluent à une différence moyenne de -2,1 sur l'échelle de la douleur dans le groupe glucocorticoïdes pour une différence moyenne de -0,1 dans le groupe lidocaïne, considéré comme une différence significative. Ils n'ont pas observé d'effets secondaires, mais parmi les patients répondant aux critères d'inclusions, 10 % n'ont pas pu être injectés en raison d'une perte de hauteur du disque trop importante. Les 2 produits étant de couleurs différentes, le médecin pratiquant l'infiltration n'était pas en aveugle du traitement.

L'infiltration de ciment résorbable Cerament® (60 % sulfate de calcium synthétique et 40 % hydroxyapatite avec agent de contraste) au niveau des corps vertébraux avec modifications Modic I est une option thérapeutique évaluée dans l'étude prospective de Masala *et al.*³⁰. Les objectifs principaux étaient mesurés par l'échelle *Oswestry disability index* ainsi que sur une échelle numérique de la douleur lombaire entre 0 et 10 de type VAS. Les suivis ont été réalisés à 4 semaines, 6 mois et 1 an. Les auteurs concluent en un effet possible de cet acte. Le suivi est de 98 % avec 1 % de perdus de vue pour cause d'absence de réponse et 1 % de décès au sein des 218 patients initiaux. Selon les auteurs, les causes des décès ne sont pas liées à l'acte réalisé lors de cette étude. Les complications ont été de 11 % (n=24) avec fuite de ciment à travers le plateau vertébral.

Corset

Une étude rétrospective observationnelle monocentrique de Boutevillain *et al.*³¹ a évalué l'effet d'un traitement par corset rigide sur mesure en polyéthylène. Elle visait à tester ce traitement pendant 3 mois chez les patients avec des modifications de type Modic I. Le corset était à porter toute la journée et à retirer le soir. A la fin de ces trois mois, un retrait progressif avec kinésithérapie était programmé chez les patients. L'objectif principal était mesuré au moyen d'une échelle numérique des douleurs lombaires de type VAS entre 0 et 10 avec un traitement jugé positif pour une diminution de 30 % à 3 mois.

A 3 mois, 79 % des patients avaient une amélioration d'au moins 30 % de leur VAS et parmi ceux-ci, 62,9 % d'au moins 50 %. La différence moyenne de la VAS était de 49 % à 3 mois. A noter cependant une récurrence de 65,2 % au retrait du corset sans précision du délai. En outre, sur les 82 patients répondant à leurs critères d'inclusion, les données sont manquantes pour 24,4 % d'entre eux (n = 20). 2,4 % des patients (n=2) ont arrêté le traitement en raison de douleurs lombaires.

DISCUSSION

L'objectif de cette étude était de faire le point sur les options thérapeutiques proposées dans la littérature pour les lombalgies associées à des modifications de type Modic I. Les mots-clés de recherche et les critères de sélection ont été volontairement choisis assez étendus afin d'avoir le panel d'articles le plus large possible. Cependant, cela a entraîné un grand nombre d'articles non retenus. Les traitements chirurgicaux des Modic I ont également été exclus de cette étude. La place encore discutée de ces interventions dans le cadre des lombalgies aspécifiques a justifié ce choix.

Discussion sur les types d'études

Parmi les articles sélectionnés, 4 articles étaient des études randomisées en double aveugle, une étude randomisée en simple aveugle, 2 étaient des études rétrospectives et enfin une étude était prospective. Cette disparité a rendu les comparaisons plus difficiles. Cependant, une restriction à des études randomisées en double aveugle aurait diminué de moitié le nombre d'articles et les types de traitements non représentés auraient été plus importants.

Effets par type de traitement

Traitements *per os*

Deux études ont testé l'efficacité d'une antibiothérapie dans le cadre de lombalgies associées à des modifications de type Modic. En effet, l'hypothèse retenue est une infection par voie hématogène à *Cutibacterium acnes* dans le cadre d'une hernie discale. Cependant, les conclusions diffèrent.

Dans l'étude AIM de 2019, Braten *et al.* concluent à une absence de différence significative sur leur objectif principal qu'est le RMDQ pour le sous-groupe Modic I alors que Albert *et al.* concluent à une efficacité sur le même objectif principal à 1 an. Les critères d'inclusion sont les mêmes dans les 2 études avec des patients âgés de 18 à 65 ans souffrant de lombalgies depuis plus de 6 mois avec hernie discale lombaire, sans exclure les patients avec antécédents chirurgicaux de la colonne. Il existe une nuance pour l'étude AIM où la chirurgie devait avoir eu lieu plus d'un an avant l'inclusion dans l'étude. Bien que l'étude AIM ne se limitait pas au Modic I, elle a sélectionné un sous-groupe de patients avec modification Modic I.

Les antibiothérapies sont également différentes avec de l'amoxicilline seule à la dose de 750 mg 3x/j pendant 3 mois pour l'étude AIM versus l'amoxicilline et le clavulanate durant 100 j pour l'étude de Albert *et al.* Les 2 auteurs reprennent dans leurs limitations une absence de prélèvement bactériologique au préalable rendant le choix de l'antibiothérapie plus difficile. De plus, Albert *et al.* testent deux dosages d'antibiothérapie différents avec une tendance à une amélioration selon la dose, mais sans différence significative. Cependant différentes limitations ont été décrites. Notamment l'absence d'évaluation du « *blinding* », l'absence d'amélioration dans le groupe contrôle et la proportion importante de patients avec antécédents chirurgicaux, soit 20 % dans le groupe amoxicilline et 22 % pour

le groupe contrôle dans l'étude AIM et 51,9 % dans le groupe antibiotique et 40,3 % dans le groupe contrôle dans l'étude d'Albert *et al.* En effet une porte d'entrée infectieuse liée aux interventions chirurgicales pourrait être une des explications à la différence entre les différents résultats. Les limitations de l'étude AIM sont un possible manque d'évaluation en aveugle dans le groupe placebo. De plus, comme dans l'étude de Albert *et al.*, il n'y a pas eu d'étude microbiologique avant le début de l'antibiothérapie. Les antibiotiques ont été en partie choisis pour leur faible effet anti-inflammatoire, mais celui-ci ne peut pas être complètement exclu, pouvant expliquer une partie de l'amélioration des scores.

En ce qui concerne les autres traitements *per os*, l'étude randomisée en double aveugle de Jensen *et al.* reprenait les critères de sélection de ce travail. L'utilisation de probiotiques reposait selon les auteurs sur l'hypothèse que les lésions Modic I étaient en rapport avec un processus auto-immun au niveau de la moelle osseuse du plateau vertébral suite à son exposition au *nucleus pulposus*³². Les auteurs concluent à une absence de résultat significativement positif à 1 an après 100 jours du traitement par probiotique comparativement au placebo dans le cadre de lombalgies chroniques associées au Modic I, ceci malgré une tendance à l'amélioration dans les deux groupes.

Cette étude présente plusieurs facteurs limitants. Tout d'abord, il existe un problème d'allocation du traitement chez les 5 derniers patients de l'étude par manque de capsule de placebo. Ensuite, l'inclusion des patients avec antécédents chirurgicaux pourrait être un facteur confondant. Néanmoins, les auteurs ont établi dans leurs critères d'exclusion, un antécédent ou la planification d'une chirurgie pour hernie discale ou sténose canalaire de moins de 6 mois ainsi qu'un antécédent d'arthrodèse au niveau du rachis. En dernier lieu, les auteurs ont pris en compte comme élément psychosocial le pourcentage de patients en arrêt de travail mais pas d'autres éléments. Il peut cependant être noté qu'en parallèle du traitement, les patients ont reçu un programme d'exercices avec ajustement des antalgiques par un médecin et éducation par les physiothérapeutes en rappelant l'importance du maintien d'une vie active et l'importance du traitement par exercice.

L'étude rétrospective de Zhou *et al.* a comparé l'efficacité de la calcitonine au diclofenac dans les lombalgies chroniques associées au Modic I sans antécédent de chirurgie lombaire. Elle comporte plusieurs limitations. Il s'agit d'une étude rétrospective comparant des patients ayant accepté de prendre de la calcitonine *off label* par rapport au traitement par diclofenac chez les patients ayant refusé le premier traitement, ce qui est un biais non négligeable. La justification d'un traitement par anti-inflammatoire durant quatre semaines peut se poser dans le cadre de lombalgies chroniques et nécessiterait une étude spécifique, d'autant plus en raison de l'augmentation des comorbidités avec l'âge des patients, ici de 52 ans en moyenne. Enfin, l'absence de données de suivi adéquates, critère d'exclusion pour 15 patients, est aussi une limite à cette étude.

Infiltrations

Une deuxième approche parmi les plus documentées dans cette revue est l'infiltration de corticoïdes en intradiscale. Dans ce cadre, 3 études ont été sélectionnées. Ces 3 études concluent à un effet significatif des corticoïdes en intradiscale mais elles ne visent pas un objectif similaire. Baudreuil *et al.*, visent une diminution de la douleur à court terme avec un objectif d'intensité de la douleur lombaire à 24 h, Tavares *et al.* à 1 mois et Cao *et al.* à 3 et 6 mois.

En outre, dans l'étude rétrospective de Baudreuil *et al.*, les auteurs ont séparé deux groupes de patients selon qu'ils avaient des antécédents chirurgicaux, groupe Ib, ou non, groupe Ia. Les auteurs observent dans les deux groupes Modic I une diminution significative de la VAS à court terme. Cet effet disparaît à long terme. Pour le suivi le plus tardif, les données sont manquantes pour 21 % des patients et sont réparties de façon inégale entre les 3 groupes, respectivement 13 %, 3 % et 50 % de perdus de vue pour les groupes Ia, Ib et le groupe contrôle. La question d'une telle différence entre les trois groupes de patients n'est pas détaillée. Cependant, la moyenne de suivi à long terme était similaire, 14 mois pour les groupes Ia et Ib et 12 mois pour le groupe témoin.

Cao *et al.* étudient l'efficacité d'une infiltration intradiscale de diprosan et de diprosan et songmeile dans le cadre de lombalgies depuis plus de 6 semaines avec modification de type Modic I, II ou mixte avec évaluation à 3 mois et 6 mois. Les auteurs observent une efficacité significative pour la VAS et de l'*Oswestry disability index* à 3 et 6 mois dans les groupes infiltrations. Cette efficacité n'a pas été trouvée dans le groupe contrôle. Il n'y a, en revanche, pas de différence significative entre le groupe avec et sans songmeile. Il est à noter une absence d'effets secondaires dans les différents groupes. Sur les 120 patients inclus, la même proportion de patients présentait des modifications de types Modic I ou II. Les patients devaient souffrir de lombalgies chroniques et avoir réalisé un traitement conservateur durant au moins 6 semaines mais les modalités de ces traitements ne sont pas reprises ni la durée moyenne des lombalgies. L'évaluation en aveugle n'a pas été vérifiée et une infirmière seule préparait les seringues à l'avance. L'article ne donne également pas d'information sur la méthode relative au choix du bras de l'étude dans lequel les patients étaient inclus.

L'étude randomisée en simple aveugle de Tavares *et al.* conclut à une efficacité à 1 mois dans le cadre d'une infiltration de glucocorticoïdes comparativement à une infiltration de lidocaïne mais cet effet ne perdure pas à 3 et 6 mois. Ces résultats pourraient concorder avec les résultats de Baudreuil *et al.* pour une efficacité uniquement à court terme. Une spécificité de cette étude est qu'elle a exclu les patients avec des antécédents de chirurgie lombaire. Ce critère a permis d'étudier une catégorie plus précise de patients. L'analyse du statut professionnel chez les patients est un autre point intéressant mais les auteurs ne décrivent pas d'impact sur la reprise ou l'arrêt du

travail suite aux infiltrations. On peut également reprocher à cette étude de ne pas avoir utilisé un processus de « *blinding* » suffisamment rigoureux. En effet, l'opérateur réalisant l'infiltration n'était pas aveugle du traitement en raison d'une différence de couleur des produits. On peut également souligner que 3 patients sur les 21 du groupe glucocorticoïdes et 2 sur 24 du groupe lidocaïne n'ont pas pu recevoir le traitement pour des raisons techniques. Les principaux effets secondaires rapportés dans cette étude ne sont pas liés au traitement. Les auteurs font état de 1 décès dans le groupe glucocorticoïde (hépatite E) et une sortie d'étude pour cancer du poumon. Dans le groupe lidocaïne, ils signalent un patient souffrant de douleurs diffuses inexplicables.

Dans ces 3 études, l'absence d'événements indésirables infectieux peut poser la question de la justification de l'hypothèse étiologique infectieuse des Modic I. Dans l'étude de Tavares *et al.*, la sélection de patients sans antécédent de chirurgie lombaire a permis aux auteurs de ne pas avoir à discuter une éventuelle porte d'entrée post chirurgicale et une possible infection. Ce genre d'effets secondaires n'est pas non plus retrouvé dans l'étude de Baudreuil *et al.* mais il s'agit d'une étude rétrospective avec une proportion importante de résultats à long terme manquants.

L'augmentation vertébrale par injection de ciment bioactif résorbable a été évaluée par Masala *et al.* dans le cadre d'une étude prospective. Les auteurs ont émis l'hypothèse qu'ils allaient favoriser les processus de réparation et diminuer l'instabilité au niveau de l'injection. Ils ont exclu les patients avec antécédents chirurgicaux, blocs facettaires, douleurs radiculaires, IMC supérieur à 30 ainsi que les patients en cours de procédure juridique dans le cadre de leur lombalgie notamment pour reconnaissance d'une invalidité ainsi qu'un score à l'inventaire de Beck pour la dépression >19. Ceci a permis d'éviter un certain nombre de facteurs confondant dans le cadre de lombalgies chroniques. Les auteurs concluent à une efficacité à 4 semaines, 6 mois et 1 an pour l'*Oswestry Disability index* ainsi que pour la VAS. Peu d'effets secondaires ont été trouvés, avec 24 cas (11 %) de fuite de ciment à travers le plateau vertébral. Cependant, même s'il s'agit d'une étude prospective, les traitements associés n'ont pas été pris en compte durant le suivi.

Corset

L'intérêt des corsets sur la douleur lombaire à 3 mois a été étudié par Boutevillain *et al.* Ces corsets rigides en polyéthylène sont réalisés sur mesure par un orthopédiste spécifique (orthopédie moderne). Ils concluent à une réduction de la douleur d'au moins 30 % chez 79 % de leurs patients ayant accepté le corset. Cependant cette étude possède plusieurs limitations. Il s'agit d'une étude rétrospective avec 20 patients sur les 82 rentrants dans les critères d'inclusion sans résultat accessible et les patients ayant refusé de porter un corset ne sont pas repris. Au cours du retrait progressif du corset avec une prise en charge kinésithérapeutique, décrite comme standardisée mais non précisée dans l'article, 65,2 % des patients

ont présenté une récurrence des douleurs. Le délai de réapparition de ces douleurs n'est pas précisé dans l'article.

LIMITATIONS

La première limitation est quantitative. Seuls 9 articles ont pu être retenus avec les critères d'inclusion qui avaient été choisis. En raison de l'hétérogénéité des articles, une grille de lecture systématique n'a pas été utilisée. Pour cela, cette revue de littérature n'est pas qualifiée de systématique. Sur le plan qualitatif,

les méthodologies utilisées dans les différents articles retenus présentaient des limites qui pour certaines entraînent une certaine perte de crédibilité des conclusions auxquelles arrivent les auteurs. Enfin, certaines prises en charge thérapeutiques n'ont pas pu être abordées dans cette revue en raison des critères d'exclusion qui avaient été choisis. En effet, des traitements tels que la kinésithérapie de même qu'un traitement anti-inflammatoire *per os*, présent dans différentes recommandations internationales²⁻⁴, ne sont pas représentés.

CONCLUSION

Le faible nombre d'études randomisées ou leur non-réplication ne permet pas dans le cadre de cette étude de conclure à l'intérêt d'un traitement spécifique pour les lombalgies aspécifiques associées à des modifications de type Modic I. Les différentes options de traitements analysées dans cette étude n'ont, à l'heure actuelle, pas de preuves suffisantes pour pouvoir être recommandées ou pour adopter une prise en charge différente des recommandations existantes.

Le Modic I est une description uniquement radiologique. Deux éléments sont encore à étudier dans ce cadre : les répercussions cliniques spécifiques et leur rôle dans l'évolution, l'examen et l'anamnèse des lombalgies et la corrélation entre la clinique et l'imagerie comme par exemple la présence de critères anamnestiques d'une douleur à rythme inflammatoire associée à des remaniements inflammatoires. Ce type d'étude se heurterait sans nul doute aux recommandations relatives aux lombalgies chroniques concernant la réalisation d'une imagerie. Avec la possibilité d'un effet délétère des résultats de l'imagerie chez les patients souffrant de lombalgies aspécifiques, il est nécessaire de rappeler que la prise en charge repose sur la clinique et le patient et non sur l'imagerie seule. Il est fondamental de prendre en compte le patient dans sa globalité, selon le modèle de la CIF, et en particulier d'inclure les facteurs psychosociaux dans la réflexion aboutissant à la décision thérapeutique.

Face à ces inconnues et en l'absence de preuves suffisantes, il est donc important de ne pas oublier l'adage « *primum non nocere* » lors de la sélection de la méthode de traitement pour nos patients.

Conflits d'intérêts : néant.

BIBLIOGRAPHIE

1. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2017;389(10070):736-47. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30970-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27745712.
2. Bernstein IA, Malik Q, Carville S, Ward S. Low back pain and sciatica: summary of NICE guidance. *BMJ*. 2017;356:i6748. doi: 10.1136/bmj.i6748. Erratum in: *BMJ*. 2021 Jul 14;374:n1627. PMID: 28062522.
3. Van Wambeke P, Desomer A, Jonckheer P, Depreitere B. The Belgian national guideline on low back pain and radicular pain: key roles for rehabilitation, assessment of rehabilitation potential and the PRM specialist. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020;56(2):220-7. doi: 10.23736/S1973-9087.19.05983-5. Epub 2019 Sep 23. PMID: 31556510.
4. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, Traeger AC, Lin CC, Chenot JF, van Tulder M *et al*. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J*. 2018;27(11):2791-803. doi: 10.1007/s00586-018-5673-2. Epub 2018 Jul 3. PMID: 29971708.
5. Chou R, Fu R, Carrino JA, Deyo RA. Imaging strategies for low-back pain: systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2009;373(9662):463-72. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60172-0. PMID: 19200918.
6. Jensen TS, Karppinen J, Sorensen JS, Niinimäki J, Leboeuf-Yde C. Vertebral endplate signal changes (Modic change): a systematic literature review of prevalence and association with non-specific low back pain. *Eur Spine J*. 2008;17(11):1407-22. doi: 10.1007/s00586-008-0770-2. Epub 2008 Sep 12. PMID: 18787845; PMCID: PMC2583186.
7. Dudli S, Fields AJ, Samartzis D, Karppinen J, Lotz JC. Pathobiology of Modic changes. *Eur Spine J*. 2016;25(11):3723-34. doi: 10.1007/s00586-016-4459-7. Epub 2016 Feb 25. PMID: 26914098; PMCID: PMC5477843.
8. Järvinen J, Karppinen J, Niinimäki J, Haapea M, Grönblad M, Luoma K *et al*. Association between changes in lumbar Modic changes and low back symptoms over a two-year period. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16:98. doi: 10.1186/s12891-015-0540-3. PMID: 25897658; PMCID: PMC4413535.
9. Jensen RK, Leboeuf-Yde C. Is the presence of modic changes associated with the outcomes of different treatments? A systematic critical review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:183. doi: 10.1186/1471-2474-12-183. PMID: 21831312; PMCID: PMC3162945.
10. Dudli S, Liebenberg E, Magnitsky S, Miller S, Demir-Deviren S, Lotz JC. Propionibacterium acnes infected intervertebral discs cause vertebral bone marrow lesions consistent with Modic changes. *J Orthop Res*. 2016;34(8):1447-55. doi: 10.1002/jor.23265. Epub 2016 Aug 3. PMID: 27101067.
11. Cai G, Laslett LL, Aitken D, Halliday A, Pan F, Otahal P *et al*. Effect of Zoledronic Acid and Denosumab in Patients With Low Back Pain and Modic Change: A Proof-of-Principle Trial. *J Bone Miner Res*. 2018;33(5):773-82. doi: 10.1002/jbmr.3376. Epub 2018 Feb 2. PMID: 29297602.
12. Jensen RK, Leboeuf-Yde C, Wedderkopp N, Sorensen JS, Manniche C. Rest versus exercise as treatment for patients with low back pain and Modic changes. A randomized controlled clinical trial. *BMC Med*. 2012;10:22. doi: 10.1186/1741-7015-10-22. PMID: 22376791; PMCID: PMC3348080.

13. Bianchi M, Peterson CK, Pfirrmann CW, Hodler J, Bolton J. Are the presence of MODIC changes on MRI scans related to "improvement" in low back pain patients treated with lumbar facet joint injections? *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16:234. doi: 10.1186/s12891-015-0688-x. PMID: 26338033; PMCID: PMC4558765.
14. Kim HS, Adsul N, Yudoyono F, Paudel B, Kim KJ, Choi SH *et al.* Transforaminal Epiduroscopic Basivertebral Nerve Laser Ablation for Chronic Low Back Pain Associated with Modic Changes: A Preliminary Open-Label Study. *Pain Res Manag.* 2018;2018:6857983. doi: 10.1155/2018/6857983. PMID: 30186540; PMCID: PMC6112211.
15. Annen M, Peterson C, Humphreys BK. Comparison of Treatment Outcomes in Nonspecific Low-Back Pain Patients With and Without Modic Changes Who Receive Chiropractic Treatment. *J Manipulative Physiol Ther.* 2018;41(7):561-70. doi: 10.1016/j.jmpt.2018.01.008. PMID: 30442355.
16. Wilkens P, Storheim K, Scheel I, Berg L, Espeland A. No effect of 6-month intake of glucosamine sulfate on Modic changes or high intensity zones in the lumbar spine: subgroup analysis of a randomized controlled trial. *J Negat Results Biomed.* 2012;11:13. doi: 10.1186/1477-5751-11-13. PMID: 22900984; PMCID: PMC3503617.
17. Kristoffersen PM, Bråten LCH, Vetti N, Grøvle L, Hellum C, Storheim K *et al.* Oedema on STIR modified the effect of amoxicillin as treatment for chronic low back pain with Modic changes-subgroup analysis of a randomized trial. *Eur Radiol.* 2021;31(6):4285-97. doi: 10.1007/s00330-020-07542-w. Epub 2020 Nov 27. PMID: 33247344; PMCID: PMC8128743.
18. Grotle M, Bråten LC, Brox JI, Espeland A, Zolic-Karlsson Z, MunkKillingmo R *et al.*; AIM-studygroup. Cost-utility analysis of antibiotic treatment in patients with chronic low back pain and Modic changes: results from a randomised, placebo-controlled trial in Norway (the AIM study). *BMJ Open.* 2020;10(6):e035461. doi: 10.1136/bmjopen-2019-035461. PMID: 32546490; PMCID: PMC7299049.
19. Batinac T, Sotošek V, Valkovič T, Gorup L, Franolič M, Barkovič I. Hyperbaric oxygen treatment: A complementary treatment modality of Modic changes? *Med Hypotheses.* 2020;138:109617. doi: 10.1016/j.mehy.2020.109617. Epub 2020 Feb 10. PMID: 32065934.
20. Tian QH, Lu YY, Sun XQ, Wang T, Wu CG, Li MH *et al.* Feasibility of Percutaneous Lumbar Discectomy Combined with Percutaneous Cementoplasty for Symptomatic Lumbar Disc Herniation with Modic Type I Endplate Changes. *Pain Physician.* 2017;20(4):E481-E488. PMID: 28535556.
21. Cecchetti S, Pereira B, Roche A, Deschaumes C, Abdi D, Coudeyre E *et al.* Efficacy and safety of pamidronate in Modic type 1 changes: study protocol for a prospective randomized controlled clinical trial. *Trials.* 2014;15:117. doi: 10.1186/1745-6215-15-117. PMID: 24716739; PMCID: PMC3984426.
22. Gjefsen E, Bråten LCH, Goll GL, Wigemyr M, Bolstad N, Valberg M *et al.* The effect of infliximab in patients with chronic low back pain and Modic changes (the BackToBasic study): study protocol of a randomized, double blind, placebo-controlled, multicenter trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):698. doi: 10.1186/s12891-020-03720-5. PMID: 33087100; PMCID: PMC7580023.
23. Bråten LCH, Rolfsen MP, Espeland A, Wigemyr M, Aßmus J, Froholdt A *et al.*; AIM study group. Efficacy of antibiotic treatment in patients with chronic low back pain and Modic changes (the AIM study): double blind, randomised, placebo controlled, multicentre trial. *BMJ.* 2019;367:l5654. doi: 10.1136/bmj.l5654. Erratum in: *BMJ.* 2020 Feb 11;368:m546. PMID: 31619437; PMCID: PMC6812614.
24. Albert HB, Sorensen JS, Christensen BS, Manniche C. Antibiotic treatment in patients with chronic low back pain and vertebral bone edema (Modic type 1 changes): a double-blind randomized clinical controlled trial of efficacy. *Eur Spine J.* 2013;22(4):697-707. doi: 10.1007/s00586-013-2675-y. Epub 2013 Feb 13. PMID: 23404353; PMCID: PMC3631045.
25. Jensen OK, Andersen MH, Østgård RD, Andersen NT, Rolving N. Probiotics for chronic low back pain with type 1 Modic changes: a randomized double-blind, placebo-controlled trial with 1-year follow-up using *Lactobacillus Rhamnosis* GG. *Eur Spine J.* 2019;28(11):2478-86. doi: 10.1007/s00586-019-06046-6. Epub 2019 Jul 15. PMID: 31309333.
26. Zhou J, Li T, Li L, Xue Y. Clinical efficacy of calcitonin compared to diclofenac sodium in chronic nonspecific low back pain with type I Modic changes: a retrospective study. *J Pain Res.* 2018;11:1335-42. doi: 10.2147/JPR.S158718. PMID: 30046250; PMCID: PMC6054296.
27. Tavares I, Thomas E, Cyteval C, Picot MC, Manna F, Macioce V *et al.* Intradiscal glucocorticoids injection in chronic low back pain with active discopathy: A randomized controlled study. *Ann Phys Rehabil Med.* 2021;64(2):101396. doi: 10.1016/j.rehab.2020.05.003. Epub 2020 Aug 27. PMID: 32461125.
28. Cao P, Jiang L, Zhuang C, Yang Y, Zhang Z, Chen W *et al.* Intradiscal injection therapy for degenerative chronic discogenic low back pain with end plate Modic changes. *Spine J.* 2011;11(2):100-6. doi: 10.1016/j.spinee.2010.07.001. Epub 2010 Sep 20. PMID: 20850390.
29. Beaudreuil J, Dieude P, Poiraudou S, Revel M. Disabling chronic low back pain with Modic type 1 MRI signal: acute reduction in pain with intradiscal corticotherapy. *Ann Phys Rehabil Med.* 2012;55(3):139-47. English, French. doi: 10.1016/j.rehab.2012.01.004. Epub 2012 Feb 10. PMID: 22377233.
30. Masala S, Anselmetti GC, Marcia S, Nano G, Taglieri A, Calabria E *et al.* Treatment of painful Modic type I changes by vertebral augmentation with bioactive resorbable bone cement. *Neuroradiology.* 2014;56(8):637-45. doi: 10.1007/s00234-014-1372-9. Epub 2014 May 1. PMID: 24789227
31. Boutevillain L, Bonnin A, Chabaud A, Morel C, Giustiniani M, Pereira B *et al.* Short-term pain evolution in chronic low back pain with Modic type 1 changes treated by a lumbar rigid brace: A retrospective study. *Ann Phys Rehabil Med.* 2019;62(1):3-7. doi: 10.1016/j.rehab.2018.06.008. Epub 2018 Jul 24. PMID: 30053630.

Travail reçu le 4 janvier 2022 ; accepté dans sa version définitive le 1^{er} février 2022.

CORRESPONDANCE :

L. MIRGUET
ASBL Valisana VZW - site Valida
Médecine Physique et Réadaptation
Avenue J. Goffin, 180 - 1082 Bruxelles
E-mail : Laurent.mirguet@valisana.be