



Programme national de recherche PNR 53
«Santé musculosquelettique –
douleurs chroniques»

Haro sur le lumbago¹

Evaluation de la teneur en lipides de la musculature paralombaire en tant que nouveau facteur prédictif servant à la rééducation des patients lombalgiques, en utilisant la spectroscopie par IRM et la tomographie par IRM

Nicolas Theumann

Service de radiologie, CHUV, Lausanne

Contexte

Les lombalgies chroniques – douleurs dans la région lombo-sacrée – représentent un grand défi pour le système de santé du monde occidental. Les altérations structurelles de la colonne lombaire ont de nombreuses causes, parfois liées à divers facteurs psychologiques et sociaux, mais on ne comprend pas encore tout à fait ces interactions. L'existence d'une corrélation entre la musculature paralombaire, sa physiopathologie et les observations radiologiques est clairement établie. Pour les patients souffrant de lombalgies chroniques, il est important de maintenir une mobilité à peu près normale. En effet, toute limitation de la mobilité, qu'elle soit active ou passive, peut entraîner une charge excessive d'une partie du système musculosquelettique concerné.

Il en résulte un déséquilibre musculaire pouvant s'accompagner de modifications structurelles des fibres de la musculature de la colonne vertébrale que l'on peut visualiser par des procédés d'imagerie. De plus, chez un nombre important de patients, il devient plus en plus clair que la cause des lombalgies peut être décrite comme une dysfonction d'un segment anatomique. Le concept de traitement actuellement en vigueur s'appuie sur le renforcement de la musculature lombaire: on recommande en fait des exercices agissant sur la musculature lombaire et la musculature abdominale. Pour le rétablissement de la capacité de travail des patients, un traitement médical incluant la physiothérapie est plus efficace que le seul traitement médical.

Objectif

On utilise de plus en plus la méthode de la tomographie par résonance magnétique (IRM) pour examiner la physiologie des muscles chez l'être humain. L'IRM montre la morphologie des muscles dans le détail et permet de déterminer le volume et l'orientation des fibres musculaires. Par contre, la spectroscopie par IRM livre des informations sur le contenu chimique du tissu musculaire [1]. La spectroscopie par IRM est une méthode non invasive

pouvant être répétée à volonté. Lors d'examens visant à connaître les modifications de la teneur en lipides intramyocellulaires, elle pourrait probablement remplacer les biopsies musculaires ou même les rendre superflues [2]. Lors d'une spectroscopie par IRM, les fibres musculaires doivent être orientées parallèlement au champ magnétique principal [3]. C'est une condition indispensable pour obtenir une différenciation de signal entre les lipides intramyocellulaires et les lipides extramyocellulaires. Cette étude poursuit l'objectif principal de traiter les patients souffrant de lombalgies chroniques sous le contrôle d'une nouvelle méthode d'évaluation. Nous avons mis l'accent sur la saisie des différences en teneurs lipidiques de la musculature lombaire entre les patients souffrant de lombalgies et les sujets asymptomatiques, ainsi que sur l'utilisation de ces informations comme facteur prédictif. Le deuxième but de cette étude était de documenter les conséquences d'une physiothérapie intensive: sur la teneur en lipides de la musculature lombaire – mesurée par spectroscopie par IRM; sur la musculature abdominale – mesurée par échographie, et sur des tests cliniques réalisés avant et après le traitement.

Méthode et résultats

La résolution spectrale de la spectroscopie par IRM effectuée au niveau de la musculature lombaire était suffisante pour différencier les signaux provenant des lipides intramyocellulaires et extramyocellulaires. Dans un premier temps, il a fallu effectuer de nombreux essais pour obtenir une saisie optimale. Grâce à ces essais, nous avons pu obtenir un spectre présentant une séparation nette entre les deux pics lipidiques chez *tous* les patients volontaires. Cette séparation doit être excellente afin d'établir des courbes spectrales fiables. La plus grande difficulté à surmonter lors de l'établissement du spectre lombaire a été le positionnement du patient, qui doit être

¹ Evaluation de la graisse musculaire avec une nouvelle méthode IRM. Numéro du projet: 405340-104846.

idéal par rapport au champ magnétique principal: l'appareil de saisie des données fut positionné à la hauteur du muscle *longissimus*.

Par rapport à la teneur en lipides intramyocellulaires, les résultats n'ont pas indiqué de différence statistiquement valable entre les sujets asymptomatiques et les patients avant et après le traitement (fig. 1A [6]). Contrairement à ce que nous avons supposé à l'origine, le contenu lipidique intramyocellulaire des patients avant et après traitement n'était pas inférieur à celui des patients asymptomatiques. Au contraire, il était même légèrement plus élevé (test de T simple, $p = 0,067$, non significatif).

Le taux des lipides extramyocellulaires s'est avéré nettement plus élevé chez les patients avant traitement que chez les sujets asymptomatiques. Cependant il n'y eut pas de différences significatives chez les patients avant et après le traitement (fig. 1B [6]). Manifestement, la durée de traitement de trois semaines ne suffit pas à abaisser sensiblement le taux des lipides extramyocellulaires.

Du point de vue clinique, les tests n'ont pas montré d'amélioration notable non plus. Cette observation n'est pas surprenante, car d'autres études ont également montré qu'un seul mois ne suffit pas pour pouvoir présenter une amélioration claire lors d'un examen de ce genre [4]. L'échographie n'a rien apporté de plus: elle n'indiquait ni une différence nette, ni une évolution sensible chez les patients entre la période précédant et celle suivant le traitement ($p < 0,57$).

Conclusion pratique

Les résultats de notre étude prouvent que l'on peut quantifier avec précision les lipides intramyocellulaires de la musculature lombaire à l'aide de la spectroscopie par IRM. Cette méthode fut pratiquée au moyen d'un appareil IRM standard à 3 teslas. Celui-ci dispose d'une antenne usuelle du commerce et est accessible dans chaque institut de radiologie. La faiblesse de cette approche se situe dans la difficulté à généraliser son application. La saisie de routine de cette séquence pour plusieurs muscles nécessite en effet beaucoup de temps et du personnel spécialisé.

Perspectives

Les résultats de notre étude devraient permettre à l'avenir de quantifier d'autres molécules intramusculaires que les lipides et d'observer l'évolution de

leur taux dans les trois groupes de patients étudiés. De cette façon, on pourrait obtenir des informations sur les éventuelles corrélations entre les résultats sur le plan moléculaire et ceux sur le plan clinique, ce qui pourrait contribuer à une meilleure compréhension des lombalgies et de leur traitement.

Message essentiel

La spectroscopie par IRM permet de déterminer avec précision le contenu en lipides de la musculature paralombaire. Cette mesure pourrait aussi constituer un nouveau facteur prédictif lors de la rééducation de patients souffrant de douleurs lombo-sacrées.

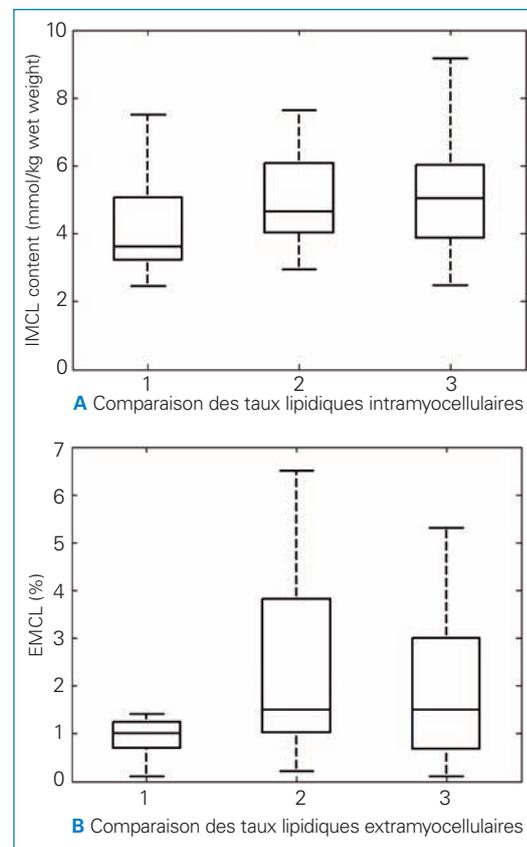


Figure 1

Comparaison des taux lipidiques myocellulaires chez des sujets asymptomatiques (1), avec ceux des patients avant traitement (2) et des patients un mois après traitement (3). La ligne horizontale à l'intérieur de chaque rectangle représente la médiane, les lignes horizontales au-dessus et au-dessous de celle-ci représentent les quartiles à 25% et à 75%. La ligne pointillée montre l'étendue globale des mesures.

Références

- Boesch C, Machann J, Vermathen P, Schick F. Role of proton MR for the study of muscle lipid metabolism. *NMR Biomed*. 2006;19:968-88.
- Torriani M, Thomas BJ, Halpern EF, Jensen ME, Rosenthal DI, Palmer WE. Intramyocellular lipid quantification: repeatability with 1H MR spectroscopy. *Radiology*. 2005;236:609-14.
- Boesch C, Slotboom J, Hoppeler H, Kreis R. In vivo determination of intra-myocellular lipids in human muscle by means

of localized 1H-MR-spectroscopy. *Magnetic Resonance in Medicine*. 1997;37:484-93.

- Schrauwen-Hinderling VB, Schrauwen P, Hesselink MKC, et al. The increase in intramyocellular lipid content is a very early response to training. *J Clin Endocrinol Metab*. 2003;88(4):1610-16.