

ÉCHOGRAPHIE QUANTITATIVE DU FASCIA THORACOLOMBAIRE CHEZ DES PATIENTS AVEC LOMBALGIE CHRONIQUE

S. Daher¹, N. Tomita², MH. Roy-Cardinal², B. Chayer²,
N. Gaudreault³, G. Cloutier^{2,4}, NJ. Bureau⁵

¹Faculté de médecine de l'Université de Montréal

²Laboratoire de biorhéologie et d'ultrasonographie médicale (LBUM),
Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal
(CRCHUM)

³Centre de recherche du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke

⁴Département de radiologie, radio-oncologie et médecine nucléaire,
Faculté de médecine, Université de Montréal

⁵Département de radiologie du Centre hospitalier de l'Université de
Montréal (CHUM)

2 février 2023

Journée Universitaire

Conflits d'intérêt

Aucun conflit d'intérêt à déclarer.

Remerciements

Merci à **Dre Nathalie J Bureau** et **Norio Tomita M. Ing.**

Cette étude est subventionnée par le Fonds de recherche du Québec Société et Culture (FRQSC - AUDACE) par le Massage Therapy Research Foundation.

**Fonds de recherche
Société et culture**

Québec



College of
Massage
Therapists of
Ontario

**CENTENNIAL
COLLEGE**

premier
PROGRAMME D'EXCELLENCE EN MÉDECINE
POUR L'INITIATION EN RECHERCHE
stage

Introduction

- La prévalence de la lombalgie est de 38% au cours de la vie; elle est la première cause d'invalidité et elle arrive au sixième rang en matière d'impact économique [1].
- La lombalgie chronique non-spécifique (LCNS), diagnostic basé sur l'exclusion d'une pathologie spécifique, représente 90% des cas de lombalgie [2].
- Le fascia thoraco-lombaire (FTL) profond, formé de couches de collagène, de tissu aréolaire et de terminaisons nerveuses, enveloppe les muscles dorsaux. Le FTL permet aux couches tissulaires de glisser librement et transmet la force musculaire lors des mouvements du tronc [3] (**Figure 1**).

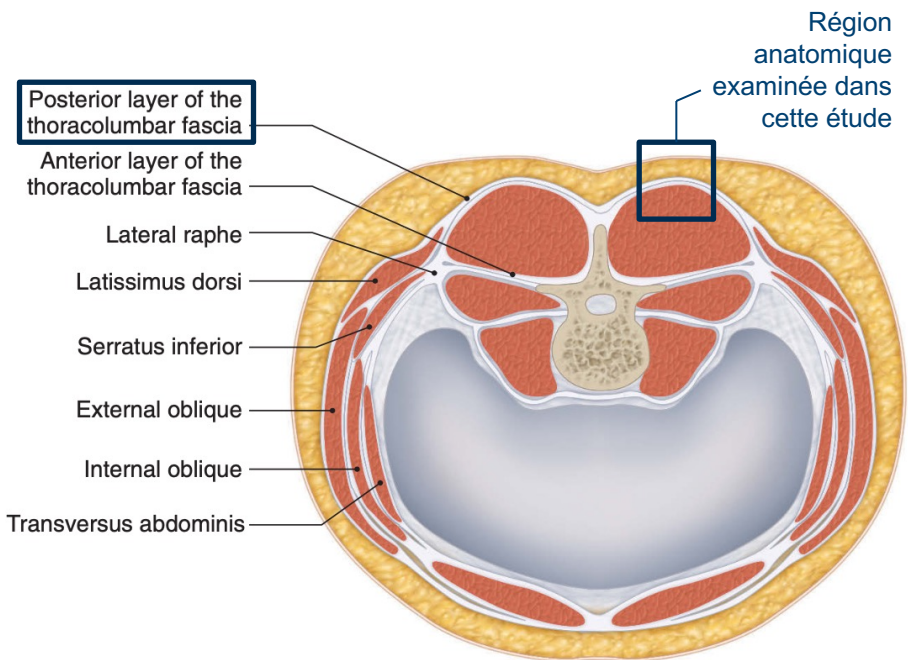


Figure 1. Anatomie du fascia thoracolombaire [4]

Rationnel de l'étude

- Une mobilité réduite du FTL causée par de l'inflammation, de la fibrose et provoquant une irritation des terminaisons nerveuses, pourrait être une cause de LCNS [5].
- L'échographie dynamique permet de mesurer les propriétés élastiques (déplacement, déformation) des tissus [6].
- Cette technique est relativement nouvelle et peu d'études ont pu développer une procédure échographique robuste et reproductible pour mesurer les paramètres échographiques afin de caractériser le FTL.

Objectifs

Objectif primaire

Concevoir une technique d'échographie pour évaluer le FLT et en extraire des paramètres mécaniques (déplacement et déformation de cisaillement).

Objectif secondaire

Explorer les effets immédiats d'une technique de massage standardisée sur ces biomarqueurs.

Méthodes

- 64 participants : 32 patients souffrant de LCNS (recrutés à la clinique de la douleur du CHUM) et 32 volontaires asymptomatiques (**Figure 2**).
- Des questionnaires auto-administrés (douleur et activité physique) et la mesure de flexibilité lombaire ont été utilisés pour caractériser notre échantillon.

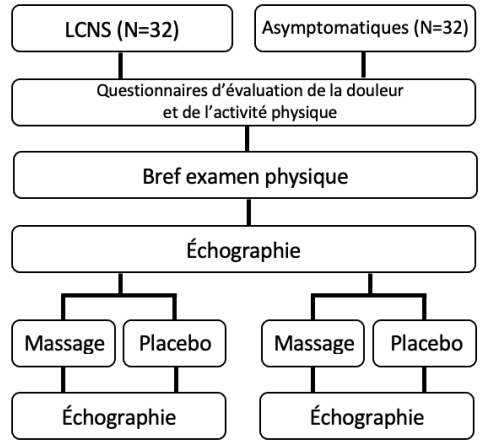


Figure 2. Devis de l'étude

- Une radiologue a réalisé les échographies avec un appareil Terason et une sonde linéaire 12L5. Deux séries de 5 acquisitions, respectivement des tissus paraspinaux droits et gauches, ont été obtenues durant une flexion passive du dos à l'aide d'une table motorisée (vitesse de 0.5 Hz et amplitude de 20°) (**Figure 3**).
- Les participants ont été randomisés (1:1) au sein de leur groupe pour recevoir une technique de massage ou placebo. Après l'intervention, l'échographie a été répétée.

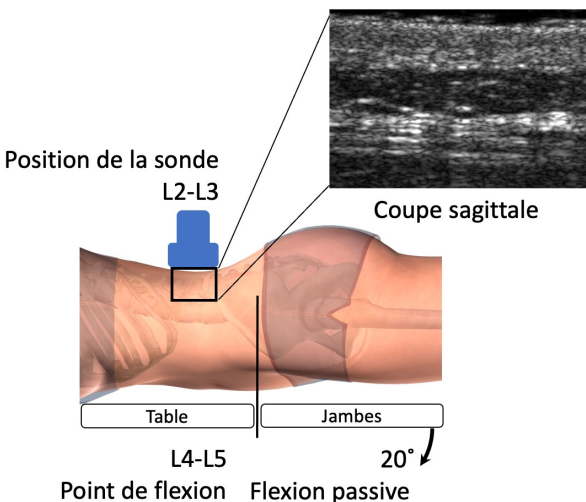


Figure 3. Examen échographique

Méthodes

- Deux observateurs indépendants, aveugles au statut des participants, ont segmenté la région d'intérêt (ROI) sur les images ultrasonores (**Figure 4**).
- L'algorithme *Lagrangian Speckle Model Estimator* a permis de calculer la déformation de cisaillement cumulative (C|ShS|) et absolue maximale (Max|ShS|) normalisées par le facteur temps, dans la ROI.

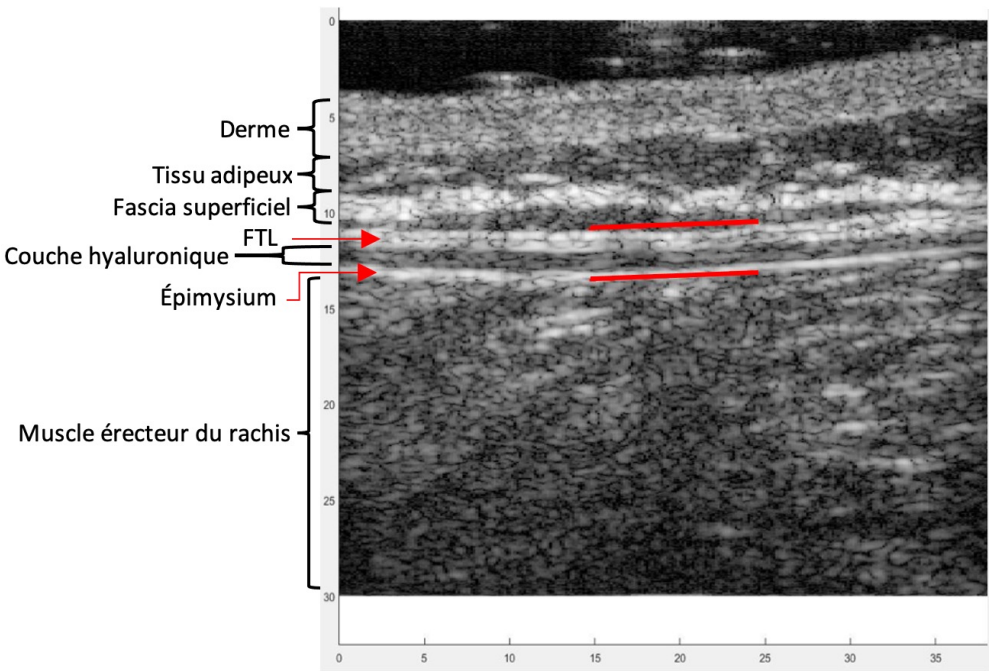


Figure 4. Segmentation de la région d'intérêt (ROI)

Les paramètres de déformation de cisaillement des tissus compris dans la ROI ont été calculés.

Analyses statistiques

- La reproductibilité inter-observateur a été évaluée (*intraclass coefficient*).
- C|ShS| et Max|ShS| ont été comparées entre groupes et suite au massage (*linear mixed effects model*) [7].

Résultats

Participants

- On retrouve une différence statistiquement significative entre les 2 groupes par rapport à l'âge et l'IMC.
- Tel qu'attendu, on observe également une différence significative de l'Index de Schober modifié et des scores aux questionnaires *Brief Pain Inventory* et *Oswestry* (**Tableau 1**).

Tableau 1. Caractéristiques des participants

	Patients avec LCNS (N = 32)	Volontaires asymptomatiques (N = 32)	Valeur-p
Âge, moyenne ± ÉT	57.3 ± 9.3	51.4 ± 9.9	0.016
IMC (kg/m ²), moyenne ± ÉT	31.4 ± 7.1	27.8 ± 6.0	0.034
Index de Schober modifié (cm), moyenne ± ÉT	4.7 ± 1.3	5.7 ± 1.4	0.003
Score au « Brief Pain Inventory » (/120), moyenne ± ÉT	52.4 ± 23.4	2.0 ± 2.7	< 0.001
Score au questionnaire Oswestry (%), moyenne ± ÉT	35.3 ± 16.2	0.7 ± 2.0	< 0.001
Score IPAQ	Bas	14	0.477
	Moyen	10	
	Élevé	6	

Seuil de signification $p < 0.05$.

ÉT = écart type.

Un faible index de Schober modifié indique une flexibilité réduite au niveau lombaire; un score élevé au « Brief Pain Inventory » représente un niveau de douleur plus élevé; un score de 0% au questionnaire Oswestry signifie soit que la douleur n'interfère pas avec les activités quotidiennes soit qu'il n'y a aucune douleur tandis qu'un score de 100% indique une invalidité complète due à la douleur; un score IPAQ « élevé » représente un niveau d'activité physique hebdomadaire supérieur au score « bas ».

Résultats

- La reproductibilité inter-observateur était excellente (ICC = 0.950).
- Les déformations de cisaillement cumulative et absolue maximale des patients **LCNS** étaient **significativement supérieures** à celles des volontaires (**Figure 4**).

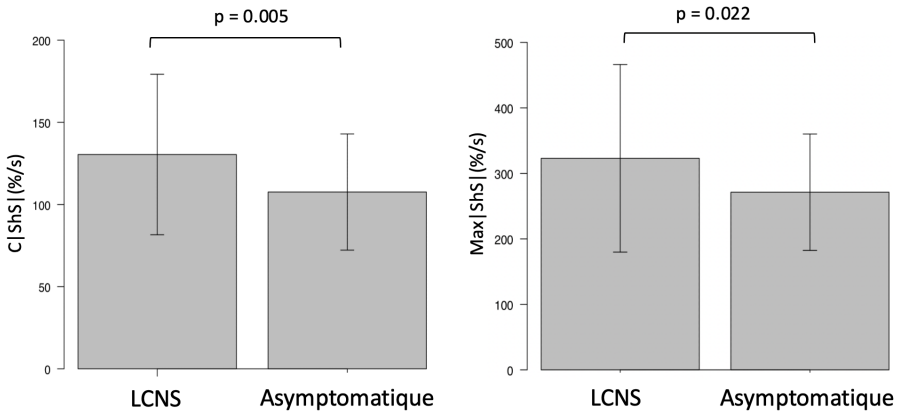
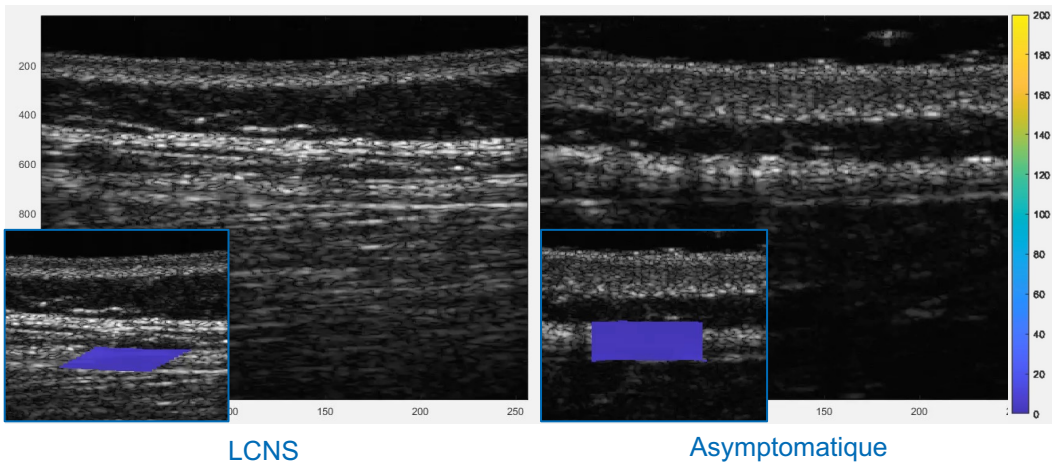


Figure 4. Déformation de cisaillement pré-massage normalisée par le facteur temps



Vidéos de cisaillement

Plus la couleur dans la ROI est jaune, plus la déformation de cisaillement est élevée. À l'inverse, le bleu foncé indique une déformation de cisaillement plus faible.

- Chez les **volontaires**, Max|ShS| était **diminuée** après la technique de massage (286.8 ± 95.5 vs 263.8 ± 76.1 %/s ; $p = 0.025$).

Discussion

- Nos résultats démontrent une déformation de cisaillement **plus élevée** chez les participants avec LCNS. Des valeurs de déformation plus élevées suggèrent des mouvements de translation complexes et des déformations angulaires de grande amplitude entre les différentes couches de tissus. À l'opposé, si la translation des tissus s'effectue dans la même direction et est de magnitude uniforme, les valeurs de déformation seront plus faibles.
- Ainsi, nos résultats suggèrent des mouvements du FTL **dyskinétiques** plutôt que coordonnés chez des patients avec LCNS.
- Toutefois, l'étude de Langevin *et al.* avait démontré une diminution de la déformation de cisaillement chez les patients avec LCNS. Ceci pourrait être dû à notre différent protocole de segmentation; **toutes les couches** du FLT étaient incluent dans notre ROI tandis que l'étude de Langevin *et al.* s'intéressait uniquement au mouvement entre l'épimysium et le FTL [8].
- De plus, chez les participants asymptomatiques, nos résultats démontrent une **diminution** de la déformation de cisaillement suite à une technique de massage. Ceci suggère qu'un état de relaxation musculaire pourrait favoriser une translation plus harmonieuse des des tissus musculo-conjonctifs [9], mais cette hypothèse reste à vérifier.

Limitations de l'étude

- **Biais de sélection et généralisation** des résultats: les patients ont été recrutés à la clinique de la douleur et pourrait représenter un échantillon de patients avec lombalgie plus sévère ce qui pourrait limiter la généralisation de nos résultats.
- Notre échantillon était relativement petit. Un **manque de puissance** statistique pourrait expliquer certains résultats négatifs et limite la généralisation des résultats de notre étude.
- L'absence de mesure de la **contractilité musculaire** durant l'échographie dynamique limite l'interprétation de nos résultats.

Conclusion

- La déformation de cisaillement est un **marqueur potentiel** du FTL chez les patients avec LCNS.

Sources

- [1] Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, et al. The global burden of low back pain: Estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of Rheumatic Diseases*. 2014;73(6):968-974.
- [2] Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2012;379(9814):482-91.
- [3] Stecco C, Stern R, Porzionato A, Macchi V, Masiero S, Stecco A, et al. Hyaluronan within fascia in the etiology of myofascial pain. *Surg Radiol Anat*. 2011;33(10):891-6.
- [4] Stecco C. *Functional Atlas of the Human Fascial System* Churchill Livingstone Elsevier; 2015.
- [5] Langevin HM. *Fascia Mobility, Proprioception, and Myofascial Pain*. Life (Basel). 2021;11(7).
- [6] Poree J, Garcia D, Chayer B, Ohayon J, Cloutier G, Noninvasive Vascular Elastography With Plane Strain Incompressibility Assumption Using Ultrafast Coherent Compound Plane Wave Imaging. *IEEE Trans Med Imaging*. 2015;34(12):2618-2631.
- [7] Bates D, Mächler M, Bolker B, Walker S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*. 2015;67(1):1 - 48.
- [8] Langevin HM, Fox JR, Koptiuch C, Badger GJ, Greenan-Naumann AC, Bouffard NA, et al. Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:203.
- [9] Brandl A, Egner C, Reer R, Schmidt T, Schleip R. Associations between Deformation of the Thoracolumbar Fascia and Activation of the Erector Spinae and Multifidus Muscle in Patients with Acute Low Back Pain and Healthy Controls: A Matched Pair Case-Control Study. *Life*. 2022;12(11):1735.