

# LA DOULEUR : DU SYMPTÔME À LA CHRONICITÉ

## PRISE EN CHARGE DES PATHOLOGIES RACHIDIENNES, INTÉRÊT DE L'ÉLECTROMYOGRAPHIE DE SURFACE (EMG-S) DANS L'ÉVALUATION DES PATIENTS

*Étudiante en 2<sup>e</sup> année à l'IFMK de Montpellier, c'est au cours d'un stage que j'ai pris conscience de l'augmentation importante du nombre de prises en charge de patients chroniques ou polypathologiques, dont*

une grande partie est focalisée au niveau rachidien et lombo-pelvien. Pour cet article, je me suis concentrée sur la lombalgie chronique : complexe et multifactorielle, j'ai pu observer, lors des bilans d'entrée, des discordances radio-cliniques pouvant nous amener à commettre des erreurs lors de l'évaluation des patients, étape pourtant primordiale dans la prise en charge d'une telle atteinte. "On ne soigne pas des images", mais peut-on disposer d'un outil complémentaire dans notre évaluation pour nous aider à mieux comprendre les mécanismes et affiner notre diagnostic ?

Lors de ce stage, j'ai pu découvrir l'EMG-S (Fig. 1) au travers de la technologie Phénix. Il s'agit d'une technologie non invasive qui permet d'analyser le système neuromusculaire en quantifiant l'activité électrique du muscle testé [7]. Un signal électrique est obtenu grâce à des électrodes placées sur la peau en regard du ventre musculaire. Mon tuteur, Mathias Willame, m'a proposé de me pencher sur son intérêt dans le parcours de prise en charge du patient lombalgique chronique :

- En quoi l'EMG-S pourrait-elle nous être utile dans l'évaluation de la lombalgie chronique ?
- Pourrait-elle nous permettre de corréler la qualité de la contraction musculaire avec la douleur évoquée par le patient ?
- L'EMG-S peut-elle être un outil facilitant une prise en charge ETP en libéral ? Quel est son intérêt dans la reprogrammation sensori-motrice des muscles du caisson lombo-pelvien ?

Nous décrirons la lombalgie, son mécanisme de chronicisation avant de nous pencher sur un élément physiopathologique souvent retrouvé : la déprogram-

mation du muscle transverse de l'abdomen (Tr) qui rend "moins efficace" le contrôle lombo-pelvien dynamique, ou concept de *core stability*.

### La lombalgie chronique commune

Dans 20 % des cas, après un épisode aigu, la lombalgie entre dans un phénomène de chronicisation pour devenir chronique en raison d'une perturbation (motrice, sensorielle...) qui dure plus de 3 mois, en dépit d'un traitement adapté. Elle se définit par la persistance de la douleur, qui est liée à l'atteinte d'une ou plusieurs structures anatomiques qui, malgré une cicatrisation sur le plan organique, ont laissé comme une *signature* à la suite de l'épisode aigu : raideur musculaire, perte de mobilité articulaire, perturbation de la boucle sensori-motrice qui régule le mouvement, etc.

Du fait de son caractère multidimensionnel, on note d'importants retentissements fonctionnels, sociaux, psychologiques et économiques. L'épisode aigu peut être perçu comme un choc traumatique pouvant engendrer l'apparition d'une kinésiophobie, d'une algophobie qui va entretenir le phénomène lombalgique. Celle-ci peut devenir une situation de handicap car elle est source d'une détresse bio-psycho-fonctionnelle. En effet, plus l'expérience douloureuse est mal vécue, plus la personne mettra en place des comportements d'évitement et plus elle aura un retentissement global et complexe à long terme [4].

J'ai assisté à de nombreux bilans. Souvent, ces patients disent : "La douleur est dans ma tête, elle me prend la tête, peut-être que je suis fou !" Parfois, le kinésithérapeute devra travailler avec d'autres professionnels de santé afin de renforcer sa prise en charge globale et pluridisciplinaire, de façon à optimiser l'encadrement de ces patients chroniques complexes [3]. **C'était souvent le cas dans le cabinet**



*Fig. 1 : Intérêt de la technologie EMG-S dans une prise en charge dynamique sur imoove. Au cabinet Human Physio, cette prise en charge est interdisciplinaire, avec la présence ici d'une psychologue pour mener une évaluation biopsychofonctionnelle sous contrôle de l'EMG-S, pour vérifier la qualité du recrutement musculaire.*

où j'étais en stage mais jamais sans une évaluation, pour expliquer au patient le mécanisme de sa douleur, pourquoi on va (ou non) l'adresser vers une ou des personne(s) ressource(s) en plus et ce qu'on en attend dans la prise en charge.

Dans ces prises en charge, le kinésithérapeute se doit d'accompagner les patients pour qu'ils puissent devenir acteurs de leur santé, en leur expliquant que la douleur chronique n'est pas dans la tête mais produite par celle-ci, par des mécanismes plus ou moins complexes, et qu'en fonction de l'évaluation, la kinésithérapie seule suffira ou pas. Ces évaluations sont un moment important dans la prise en charge car elles vont permettre au kinésithérapeute de pouvoir tenir un discours professionnel et authentique à ces personnes un peu perdues.

Au cours d'une soirée organisée au sein de l'IFMK de Montpellier, le D<sup>r</sup> Olivier Bredeau, algologue, Stéphanie Boulet, psychologue clinicienne, Stéphanie Huberlant, gynécologue, et Mathias Willame, masseur-kinésithérapeute, nous ont présenté la douleur, du symptôme à la chronicité [12, 13]. J'y ai appris entre autres qu'une lésion musculosquelettique pouvait être liée à une hypersensibilisation du système nerveux central. Il s'agit d'une modification du traitement central de l'information douloureuse qui entraîne une augmentation

de la réponse des neurones nociceptifs [8]. Cela m'a permis de mieux comprendre la notion de discordance radio-clinique car en stage, j'ai souvent été perturbée par la douleur que pouvaient ressentir les patients. Le soignant aussi peut vivre une expérience douloureuse. Cela peut le conduire aussi à avoir des comportements d'évitement sur certaines prises en charge, d'où l'importance aussi pour lui de bien évaluer le patient pour se sentir lui aussi en sécurité dans son rôle au sein de la prise en charge.

Puis-je résumer la lombalgie chronique en ces termes : douleur lombaire qui induit une faiblesse du muscle transverse, ou l'inverse ? J'aimerais essayer de retrouver à l'EMG-S cette distinction entre la douleur mécanique et la douleur provenant d'un défaut du traitement de l'information nociceptive. Mon hypothèse est la suivante : la qualité de contraction musculaire du transverse diminuerait dans le premier cas alors qu'elle ne serait pas impactée dans le deuxième.

#### **Lombalgie chronique ou déprogrammation du muscle transverse de l'abdomen (Tr) ?**

La douleur provoque des modifications du système neuro-musculaire : il existe une modification du contrôle moteur afin de sécuriser en permanence le rachis. Cette affection va en effet modifier l'anatomie

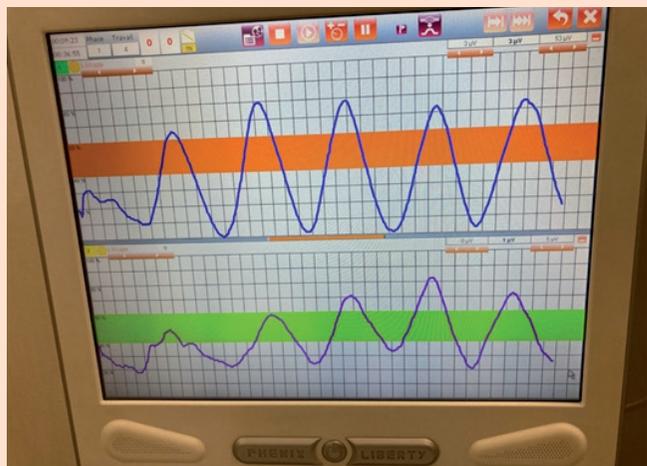


Fig. 2 : exemple de rendu de l'EMG-S (Phénix Liberty).

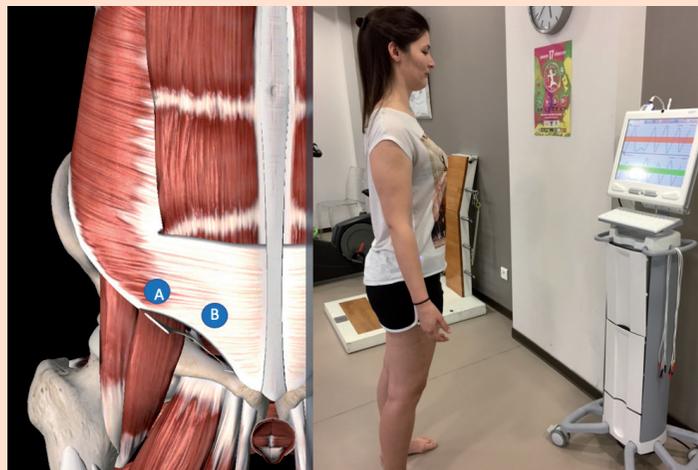


Fig. 3 : placement des électrodes sur le muscle transverse.  
A : au-dessus et en dedans de l'EIAS ;  
B : sur la ligne horizontale entre les 2 EIAS, latéralement au nombril.

de la sangle abdominale [5] et des muscles postérieurs du tronc, notamment celles des érecteurs du rachis [10], engendrant des tensions musculaires qui, avec le temps, contribuent à la modification structurale des fibres : raideurs, syndromes myo-fasciaux, *trigger points*... Ensuite, la stabilité vertébrale peut se retrouver impactée par l'ensemble des contraintes subies. On identifie par ailleurs une déprogrammation du Tr. **De fait, un gainage musculaire réorganisé automatique et synagique autour du Tr est nécessaire pour optimiser la poutre composite décrite par Panjabi en 2013.** Sa contraction répartit les pressions de façon homogène en augmentant la rigidité de la surface. Sa connexion, via les fascias qui l'entourent avec les paravertébraux, va rigidifier et augmenter les cohérences de ces muscles [10]. Il participe alors activement à la stabilisation, l'équilibre et la mobilité du rachis. De plus, le cerveau envoie un ordre pour protéger le corps et le coût énergétique est majeur lorsqu'il existe de mauvaises adaptations posturales [6] : par peur, le cerveau favorise une anticipation et une dissynergie des contractions musculaires.

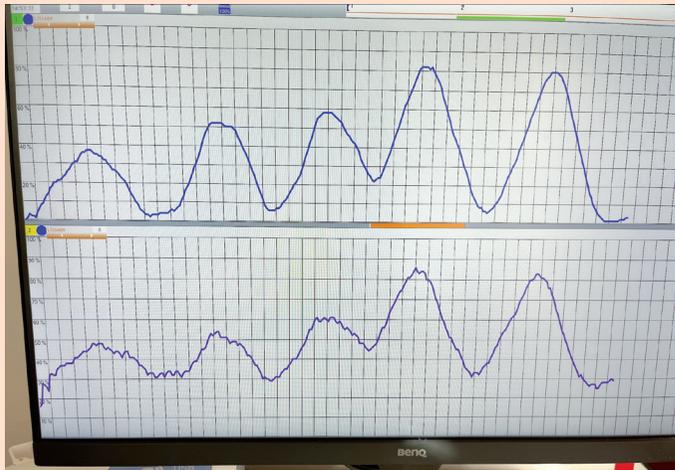
Physiologiquement, avant tout mouvement, le Tr d'un sujet sain va s'activer pour stabiliser, assurer la mobilité segmentaire du tronc : sa mise en jeu est adaptée, proportionnelle à la situation. Chez le lombalgique, il est l'un des premiers muscles concernés : ses qualités intrinsèques, réflexes, sa mise en jeu et le *feedback* sont altérés, induisant des perturbations posturales. On ne retrouvera pas une répartition homogène des

contraintes sur l'ensemble des unités vertébrales : des déséquilibres se créeront et engendreront des contraintes mécaniques, des phénomènes inflammatoires, des lésions, etc. à l'origine des douleurs [5]. Il semble donc nécessaire de restaurer l'activation du Tr pour retrouver un contrôle lombo-pelvi-fémoral efficace. Néanmoins, l'évaluation du Tr est souvent remise en cause en raison du manque d'études et d'outils fiables dédiés à la mesure de son activité contractile.

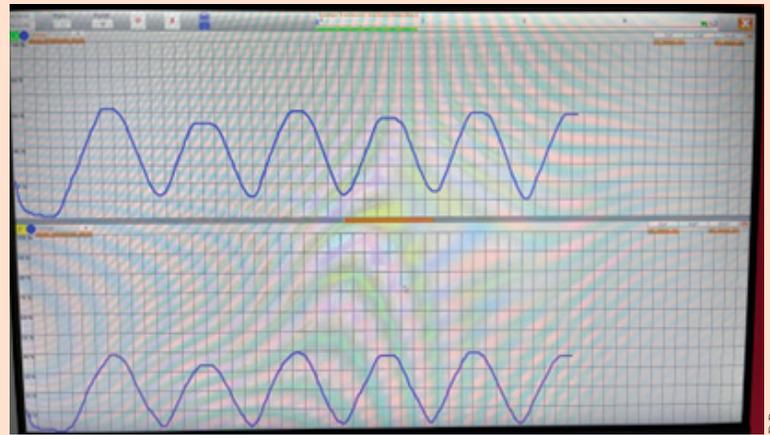
#### L'EMG-S : outil d'évaluation du Tr et de reprogrammation sensori-motrice ?

L'EMG-S est un examen non invasif du système neuro-musculaire. Il s'agit d'une exploration fonctionnelle qui enregistre l'activité électrique des muscles du squelette, grâce à des électrodes placées directement sur la peau en regard du muscle à analyser. L'étude des signaux obtenus permet de détecter les anomalies, la vitesse d'activation, l'ordre de recrutement et d'analyser la biomécanique des mouvements.

Au cabinet Human Physio, l'EMG-S (technologie Phénix) est utilisée lors du parcours d'évaluation et constitue un bilan spécifique intégré à d'autres tests : un protocole a été mis en place de telle sorte que l'on puisse quantifier la contraction des muscles lombo-pelvi-fémoraux, dont le Tr chez les patients atteints de troubles rachidiens. Le but est de recueillir, par l'intermédiaire de la surface de la peau, les potentiels électriques se propageant au niveau des fibres mus-



**Fig. 4 :** EMG-S des transverses droit (en haut) et gauche (en bas) de Mme J. lors d'un exercice ciblant la synergie transverse - fixateurs d'omoplate. Les courbes sinusoidales sont celles que nous cherchons à obtenir : elles signifient que le muscle est capable à la fois de se contracter et de se relâcher. On peut également voir qu'au fil des répétitions, le transverse est davantage recruté, d'où l'intérêt de faire 2 séries de 10 mouvements.



**Fig. 5 :** EMG-S des transverses droit (en haut) et gauche (en bas) lors d'un exercice ciblant la synergie transverse - érecteurs du rachis.

culaires actives au cours d'une contraction. Le signal obtenu correspond à la sommation des décharges des différentes unités motrices du muscle analysé. Quant aux potentiels d'action au niveau de la membrane de la fibre musculaire, ils résultent des processus de dépolarisation et de repolarisation.

Il faut préparer la zone où l'on pose les électrodes, c'est-à-dire la nettoyer et la raser, puis les placer à 20 mm de distance selon l'orientation des fibres musculaires, comme sur la figure 3 [7].

Le calibrage de la sensibilité de mesure (en  $\mu V$ ) se fera toujours dans la même position que l'exercice à réaliser. Il ne faut donc pas oublier de recalibrer l'appareil lors du changement de position. Le calibrage se fera dans un mouvement en monotâche afin d'obtenir une valeur analytique du voltage que l'on pourra comparer à la valeur lors du travail en synergie. On utilisera également des électrodes neuves pour chaque bilan complet, la sudation, les desquamations et le sébum réduisant la conductivité des électrodes. On demandera au patient de réaliser 2 séries de 10 répétitions afin de pouvoir évaluer l'endurance de la contraction musculaire ainsi que celle de la synchronisation.

Il faudra alors noter le potentiel EMG-S des muscles en analytique au cours du calibrage et le pourcentage des 2 Tr, lors des différents exercices, afin de faire des comparaisons. En regardant les premières et dernières répétitions, nous pouvons évaluer l'endurance du muscle et l'automatisation de la contraction. Les principes du *core stability* [2] sont retrouvés :

la stabilité lombo-pelvienne, la posture et le transfert d'énergie. Cela nous permettra d'évaluer ce muscle en analytique, en synergie avec plusieurs muscles et en fonctionnel. Ces différentes composantes nous permettront de trouver les points forts du patient sur lesquels on peut s'appuyer lors de la rééducation, les points à renforcer pour le rééquilibrer et surtout les points faibles à éviter, qui pourraient replonger le patient dans le cercle vicieux de Vlayen.

Plusieurs exercices sont alors proposés de façon à évaluer l'engagement du transverse :

- Une partie analytique : noter sa synergie avec les muscles participant à la chaîne d'extension (les pelvitrochantériens, les fessiers, les érecteurs du rachis, les fixateurs d'omoplate, le plancher pelvien et les muscles tibiaux postérieurs pour la relation avec les appuis).
- Une partie globale par un exercice neuro-moteur : le patient réalise le mouvement de l'arraché, comme en haltérophilie.
- Un exercice fonctionnel sur la plateforme imoove pour évaluer la qualité de contraction en dynamique ainsi que l'adaptation corporelle du patient en situation d'instabilité.

### Illustration par 2 cas cliniques

#### Cas clinique 1

M<sup>me</sup> J., opérée d'une hernie discale en L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub>, vient au cabinet pour une récurrence de sa lombalgie et une faiblesse sensori-motrice lombo-fessière droite

favorisant un syndrome myofacial du pyramidal. Ses imageries ne montrent pas de problématique mécanique mais elle décrit une douleur constante, qu'elle évalue parfois à 7/10.

Pour activer le transverse de façon analytique, on place la patiente en décubitus dorsal, pieds parallèles et largeur de bassin, à 60° de flexion de hanche et 90° de flexion de genou. Dans cette position, on optimise les bras de levier des différents muscles du caisson lombo-pelvien, en synergie avec le Tr hors pesanteur.

- Sur le premier exercice, on évalue la synergie entre les muscles transverse et diaphragme. On demande à la patiente d'inspirer par le nez en laissant gonfler le ventre, puis de souffler en rentrant uniquement le bas du ventre. Attention à ce qu'elle n'engage pas les grands droits au détriment du Tr et qu'elle ne rétroverse pas le bassin.

Elle avait une valeur analytique de 15 uV à droite et de 24 uV à gauche : on observe un déséquilibre entre les 2 Tr quand elle est allongée.

- Sur les prochains exercices, cette respiration devra être reprise, aussi bien allongée que debout. Le second exercice mesure la synergie entre érecteurs lombaires et Tr. Il se fait debout. M<sup>me</sup> J. a augmenté sa capacité de contraction : 37 uV à droite et 27 uV à gauche.

Les exercices recrutant les érecteurs du rachis, les fixateurs d'omoplate et le neuro-moteur permettent d'obtenir des voltages du Tr supérieurs à 80 % de la contraction analytique. Les courbes étaient également similaires des 2 côtés, indiquant la présence de synergie, de contraction et de relâchement. Ces résultats indiquent qu'il est plus approprié de s'appuyer sur ces muscles en rééducation afin de faciliter la mise en jeu des plus faibles par les mécanismes de chaînes et synergies musculaires.

- Sur le 3<sup>e</sup> exercice, le recrutement des pelvitrochantériens et des grands fessiers, la douleur était augmentée par l'exercice. Nous avons alors déplacé les électrodes sur ces muscles afin de savoir s'il s'agissait d'un défaut de recrutement des unités motrices ou de commande motrice.

Nous avons trouvé des valeurs analytiques de 6 uV et de 4 uV pour les pelvi-trochantériens droits et gauches, puis de 1 uV et de 2 uV pour les grands fessiers droits et gauches.

**- On remarque alors une problématique de commande motrice qui va affaiblir le complexe lombo-pelvi-fémoral, donc la poutre composite. Un des objectifs de la rééducation est donc de réintégrer les fessiers dans le schéma corporel de M<sup>me</sup> J., afin de soulager ses contraintes lombo-pelviennes et d'améliorer sa qualité de vie.**

## Cas clinique 2

M<sup>me</sup> H. vient pour une lombalgie chronique. Elle a également un traitement pour la dépression qui impacte la qualité de la boucle sensori-motrice. En effet, certains traitements limitent la transmission au niveau synaptique en agissant sur le neurotransmetteur Gaba. J'ai fait son bilan d'entrée le 28 mars ainsi qu'un bilan de suivi le 2 mai pour voir l'évolution du protocole choisi.

Bilan initial :

- Une forte appréhension sur les différents exercices.  
- En analytique, les Tr droit et gauche étaient respectivement de 35 uV et de 16 uV en position couchée, et de 35 uV et de 28 uV debout. Les synergies des pelvitrochantériens, des grands fessiers, des érecteurs et du plancher pelvien n'étaient pas acquises : les voltages étaient inférieurs à 20 % avec un déséquilibre droite/gauche.

- Sur les exercices en charge, on note un défaut d'empilement articulaire dynamique des 2 membres inférieurs (on observe une accentuation des valgus dynamiques des genoux) limitant la qualité de recrutement du Tr, en affaiblissant la chaîne musculaire pelvitrochantériens - périnée - transverse. On retrouve aussi l'anticipation de mise en jeu des grands droits et la rétroversion du bassin, que l'on ajoute dans la faiblesse du recrutement des muscles anti-gravitaires, dont le Tr. En revanche, la synergie des muscles qui contrôlent la sous-taliennne (les tibiaux postérieurs) et du contrôle lombo-pelvien paraît efficace. Cela nous permet ainsi de penser qu'il serait plus opportun pour cette patiente d'utiliser une stratégie d'appui plutôt que de hanche/bassin dans la prise en charge.

Bilan de suivi après 2 séances de rééducation par semaine pendant 3 semaines (elle ne présentait pas de douleur) :

- Les valeurs analytiques ont augmenté : couchée, on retrouve respectivement à droite puis à gauche 65 uV et 42 uV et debout, 54 uV et 32 uV.

- On a donc toujours ce déséquilibre mais le recrutement du Tr est plus efficace. De plus, on retrouve des courbes sinusoïdales, synonymes de capacité de contraction puis de relâchement.

**- Les grands droits sont toujours sollicités en fin de mouvement lors de l'exercice des pelvitrochantériens mais elle est capable, avec contrôle, de ne pas les engager. La synergie est donc possible mais non acquise.** On retrouve également une synergie avec les érecteurs du rachis, les fixateurs d'omoplate et le plancher pelvien. Les valeurs étant similaires à chaque répétition, on peut conclure à une meilleure endurance de la qualité de contraction du transverse (Fig. 5).

## Bibliographie

- [1] Ameli, *La lombalgie, un enjeu de santé publique*, 2022.
- [2] Akuthota V. et al., *Core Stability Exercise Principles*, *Current Sports Medicine Reports*, 2008, 7(1), pp. 39-44.
- [3] Bogdal J., *An integrated multidisciplinary rehabilitation program experienced by patients with chronic low back pain*, *Clin Med Res*, 2021 DEC ;19(4) :192-202.
- [4] Crombez G. et al., *Pain-related fear is more disabling than pain itself: evidence on the role of pain-related fear in chronic back pain disability*, *Pain*, 1999, Mar ;80(1-2) :329-39.
- [5] Demont A. et Lemarinel M., *Échographie musculaire de l'abdomen : principes de base et applications cliniques pour la lombalgie commune chronique*, *Kinesither Rev*, 2017.
- [6] Devecchi V., *Are neuromuscular adaptations present in people with recurrent spinal pain during a period of remission? a systematic review*, *PLoS One*, 2021 Apr 1 ;16(4): e0249220.
- [7] Gaspar M., *Intérêt de l'électromyographie de surface (EMG-S) dans la rééducation du sportif blessé*, *Kiné Scientifique*, 2021 ;633 :25-33.
- [8] Giesecke T. et al., *Evidence of augmented central pain processing in idiopathic chronic low back pain*, *Arthritis Rheum*, 2004 Feb ;50(2) :613-23.
- [9] HAS, *Lombalgie chronique de l'adulte et chirurgie*, octobre 2015.
- [10] Naghdi N. et al., *Lumbar Multifidus Muscle Morphology Changes in Patient with Different Degrees of Lumbar Disc Herniation: An Ultrasonographic Study*, *Medicina (Kaunas)*, 2021, Jul 8;57(7):699.
- [11] Verbunt J. et al., *Disuse and deconditioning in chronic low back pain: concepts and hypotheses on contributing mechanisms*, *Eur J Pain*, 2003 ;7(1) :9-21.
- [12] Sophie Conrard, *Kiné, psy, médecins, etc. : pourquoi travailler ensemble ?*, *Kiné actualité n°1599*, 9 décembre 2021.
- [13] Sophie Conrard, *Douleur chronique : l'évaluation des patients est la clé d'une prise en charge efficace*, *Kiné actualité n°1601*, 13 janvier 2022.

Le bilan initial nous a permis de proposer un protocole personnalisé, de définir des stratégies nous permettant de traiter les éléments constituant la douleur chronique mais en évitant de croiser l'expérience douloureuse pour le patient. Les résultats du bilan de suivi confortent autant le patient que le thérapeute dans la prise en charge, et la diminution des expériences douloureuses de son quotidien semble avoir montré une amélioration de sa qualité de vie.

Lors de l'évaluation, la patiente ne regarde pas les résultats pendant qu'il réalise les exercices : nous voulons objectiver l'automatisation de la contraction des muscles lombo-pelviens, dont le Tr.

Ensuite, on lui montre les résultats avec des supports visuels qui nous permettent d'expliquer, de faire prendre conscience à la patiente du trouble fonctionnel qui contribue à générer tout ou partie de sa douleur, afin qu'elle puisse opérer elle-même, après la rééducation, une ETP des modifications volontaires. Mathias Willame explique que "l'EMG-S nous offre la possibilité de constater, d'objectiver l'activité électromyographique musculaire, d'évoluer ainsi des croyances vers le savoir pour tous, de pouvoir ainsi tenir un discours thérapeutique professionnel, authentique et de laisser se développer une empathie personnalisée indispensable chez ces patients qui souffrent depuis plusieurs mois". En effet, il peut voir l'activité électrique s'accroître lorsqu'il les fait travailler et se réduire lorsqu'il les relâche. La méthode du *biofeedback* a pour objectif d'améliorer les perceptions du patient et, pour nous, de coordonner les synergies abdomino-pelviennes à partir de ces perceptions.

## Conclusion

Au fil de ce stage, j'ai pu découvrir un grand nombre de matériels intégrés dans la prise en charge des patients. Le développement permanent de ces

outils nous permet de pouvoir faire évoluer notre flexibilité, nos pratiques, notre expertise au service du patient. Au travers des cas cliniques, on peut apprécier la place du Phénix Liberty, sa simplicité d'utilisation tant dans l'évaluation, le suivi que dans les séances de rééducation. Il est aussi bien au service du thérapeute que des patients. Avoir des éléments objectifs facilite la communication entre les professionnels et renforce la relation thérapeutique en consolidant le projet thérapeutique.

Cette expérience de stage et la réalisation de cet article m'ont motivée pour réaliser mon mémoire de fin d'études sur ce thème. Je me pose plusieurs questions auxquelles j'espère pouvoir répondre, au moins en partie, au travers de ce travail à venir. La lombalgie peut être aiguë, en cours de chronicisation ou chronique. De nouvelles questions se posent alors :

- Pourrait-on se servir de l'EMG-S comme une aide dans la reconnaissance de ces 3 phases ?
- La différence de potentiels EMG pourrait-elle être significative selon le stade auquel on se trouve, nous permettant alors d'éviter la bascule vers la chronicité ?
- L'EMG-S permettrait-elle de corrélérer la qualité de la contraction musculaire et la douleur ressentie par le patient atteint de lombalgie chronique ?
- L'EMG-S pourrait-elle nous permettre de voir si la douleur est liée à un problème d'ordre mécanique ou plutôt un trouble du traitement de l'information nociceptive ? Dans le premier cas, si la douleur est présente ou a augmenté par rapport au bilan précédent, les voltages seraient plus bas alors que dans le second cas, ils ne seraient pas modifiés.

MATHILDE VACHIER

Étudiante en 2<sup>e</sup> année à l'IFMK de Montpellier.

Article tiré d'un travail de recherche dirigé par Mathias Willame, enseignant à l'IFMK de Montpellier.