

# Électrostimulation musculaire, BPCO et ICC

## 2. ESM des ICC et stimulation magnétique musculaire

Francis CRÉPON

École Nationale de Kinésithérapie et de Rééducation  
12, rue du Val d'Osne - 94410 Saint-Maurice

CHEZ LES PATIENTS atteints de broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO), d'insuffisance respiratoire chronique (IRC) ou d'insuffisance cardiaque chronique (ICC) il existe une altération des muscles squelettiques qui prédomine au niveau des membres inférieurs et particulièrement au niveau des quadriceps. Cette amyotrophie est en partie responsable de la diminution progressive de leur activité physique, voire ensuite de leur perte d'autonomie complète [1].

La diminution d'endurance et de force musculaire peut être améliorée grâce au renforcement musculaire. L'exercice volontaire est la technique de choix à privilégier.

L'électrostimulation musculaire (ESM) est une technique complémentaire qui permet :

- soit de pallier le manque d'activité musculaire lorsque l'exercice volontaire n'est pas réalisable ;
- soit de compléter les techniques actives de renforcement musculaire lorsqu'elles sont limitées par l'état général du patient.

Afin de déterminer les effets de l'ESM sur les patients atteints de BPCO, d'IRC ou d'ICC, une revue de la littérature a été effectuée à partir de la base de données Pubmed jusqu'à septembre 2010 avec les mots clés *electrotherapy, physical therapy, electromyostimulation, neuromuscular electrical stimulation, COPD, Chronic heart failure* et à partir de publications françaises.

### BPCO et ICC

Une revue systématique de la littérature de langue anglaise a analysé les effets de la stimulation électrique des muscles de la marche chez des patients atteints d'insuffisance cardiaque chronique ou de BPCO. Le nombre limité d'études (14), la disparité des populations

et la variabilité des méthodes de stimulation n'ont pas permis de réaliser une méta-analyse. Néanmoins, plusieurs études ont montré des améliorations significatives de la force musculaire et des capacités d'exercice. La stimulation électrique neuromusculaire semble prometteuse comme moyen de réhabilitation des patients atteints d'ICC et de BPCO. Il y a suffisamment de preuves pour justifier une plus grande prospective par des essais contrôlés randomisés [2].

### Insuffisance cardiaque chronique

L'amyotrophie augmente la gravité de l'intolérance à l'effort au cours de l'insuffisance cardiaque chronique. L'ESM à basse fréquence améliore les capacités oxydatives musculaires et augmente ainsi les performances aérobie et les capacités physiques de façon comparable à un entraînement actif conventionnel. Le stimulateur cardiaque et le défibrillateur implantable font partie des contre-indications. L'ESM à basse fréquence peut être utilisée chez des patients en attente de greffe cardiaque ou chez les insuffisants cardiaques qui ne sont pas motivés par l'activité physique [3].

Chez les patients présentant une insuffisance cardiaque, l'ESM et l'entraînement des muscles respiratoires semblent améliorer de manière significative plusieurs paramètres : exercice, symptomatologie et qualité de vie. L'ESM s'adresse aux amyotrophies du muscle squelettique tandis que l'entraînement actif s'adresse aux muscles respiratoires.

La revue de littérature d'Arena et collaborateurs fournit un résumé des résultats obtenus avec l'ESM et l'entraînement des muscles respiratoires, trace une direction pour de futures investigations et indique les tableaux cliniques pour lesquels la stimulation électrique neuromusculaire et

## 2. ESM des ICC et stimulation magnétique musculaire

l'entraînement des muscles respiratoires peuvent s'avérer intéressants pendant la réadaptation des patients présentant une insuffisance cardiaque [4].

Les effets de la stimulation des muscles chez les patients ICC avancés ont été étudiés selon le protocole suivant : ESM des quadriceps à la fréquence de 15 Hz, 4 heures par jour, 7 jours par semaine, pendant 10 semaines chez 32 patients atteints d'ICC sévère, randomisés. Dans le groupe ESM, l'intensité de la stimulation a été augmentée jusqu'à produire de fortes contractions musculaires. Dans le groupe de contrôle, la stimulation a été augmentée jusqu'au seuil sensoriel, mais sans contractions musculaires.

Les résultats montrent, dans le groupe ESM :

- une amélioration du test de marche de 6 minutes (TDM 6) ( $p < 0,001$ ) ;
  - une augmentation des fibres lentes de type I oxydatives ;
  - une diminution des fibres rapides de type II ( $p < 0,01$ ).
- Dans le groupe de contrôle, les valeurs correspondantes restent inchangées [5].

### Stimulation magnétique musculaire

La stimulation magnétique permet de produire des contractions musculaires sans appliquer des électrodes directement en contact avec la peau. Elle est donc encore mieux tolérée que la stimulation électrique neuromusculaire. Les émetteurs sont maintenant capables de délivrer des impulsions magnétiques jusqu'à 100 Hz, ce qui permet d'obtenir non seulement des secousses élémentaires mais aussi des tétanisations qui sont indispensables pour le renforcement musculaire.

Cette nouvelle technique a fait l'objet de quelques études sur le renforcement musculaire. Par rapport au groupe témoin, la stimulation magnétique du quadriceps des patients atteints de BPCO sévère induit une augmentation significative de la taille des fibres de type I à contraction lente. Les auteurs confirment que, de surcroît, cette stimulation est bien tolérée [6].

La stimulation magnétique a été étudiée comme méthode d'entraînement physique chez 18 patients atteints de BPCO sévère. Les patients ont été stimulés pendant 15 minutes sur chaque quadriceps, trois fois par semaine pendant 8 semaines. Tous les patients ont terminé le traitement avec une intensité de stimulation

croissante. Les résultats ont montré une amélioration significative de la force du quadriceps (17,5 %) et de la capacité à l'effort, une augmentation moyenne de 23 mètres au TDM 6, non significative ( $< 35$  m), et une amélioration de la qualité de vie avec une augmentation du score "Dimension activity" (Saint-George's Hospital) de 19,6 points *versus* 11,5 dans le groupe témoin [7].

Chez des patients présentant une IRC due à une BPCO et ventilés la nuit, la stimulation magnétique du nerf fémoral a été utilisée exclusivement pour mesurer la force des quadriceps et mettre en évidence qu'il n'y a pas de relation entre la force des quadriceps et les performances au TDM 6. En effet, après 2 mois de ventilation nocturne, la force des quadriceps ne change pas, alors qu'on observe au TDM 6 une amélioration des performances d'environ 18 % [8].

### Conclusion

Quelles que soient les pathologies - et même chez le sujet sain ou sportif - l'électrostimulation musculaire ne donne pas de résultats supérieurs à la contraction volontaire. Néanmoins, lorsque l'exercice actif n'est pas réalisable, et notamment dans les formes sévères de BPCO, d'IRC et d'ICC, l'ESM permet de pallier efficacement la carence de contractions volontaires, de lutter contre l'amyotrophie, d'améliorer les performances au TDM 6 et produit une augmentation des fibres lentes oxydatives [9].

La stimulation magnétique musculaire semble être une technique intéressante, notamment à cause de son confort d'utilisation, et doit faire l'objet d'études ultérieures pour confirmer son efficacité. ♦

### Bibliographie

- [1] Crépon F. Électrostimulation musculaire, BPCO et ICC. 1. ESM et BPCO. *Kinésithér Scient* 2010;514:75-7.
- [2] Sillen MJ, Speksnijder CM, Eterman RM, Janssen PP, Wagers SS, Wouters EF, Uszko-Lencer NH, Spruit MA. Effects of neuromuscular electrical stimulation of muscles of ambulation in patients with chronic heart failure or COPD: a systematic review of the English-language literature. *Chest* 2009 Jul;136(1):44-61.
- [3] Casillas JM, Gremaux V, Labrunee JM, Troigros O, Laurent Y, Deley G, Eicher JC. Électrostimulation musculaire à basse fréquence et insuffisance cardiaque chronique. *Ann Readapt Méd Phys* 2008 Jul;51(6):461-72.
- [4] Arena R, Pinkstaff S, Wheeler E, Peberdy MA, Guazzi M, Myers J. Neuromuscular electrical stimulation and inspiratory muscle training as potential adjunctive rehabilitation options for patients with heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2010 Jul-Aug;30(4):209-23.
- [5] Nuhr MJ, Pette D *et al.* Beneficial effects of chronic low-frequency stimulation of thigh muscles in patients with advanced chronic heart failure. *Eur Heart J* 2004 Jan;25(2):136-43.
- [6] Bustamante V, Casanova J, López de Santamaría E, Mas S, Sellarés J, Gea J, Gáldiz JB, Barreiro E. Redox balance following magnetic stimulation training in the quadriceps of patients with severe COPD. *Free Radic Res* 2008 Nov;42(11-12):939-48.
- [7] Bustamante V, López de Santa María E, Gorostiza A, Jiménez U, Gáldiz JB. Muscle training with repetitive magnetic stimulation of the quadriceps in severe COPD patients. *Respir Med* 2010 Feb;104(2):237-45.
- [8] Schönhofer B, Zimmermann C, Abramek P, Suchi S, Köhler D, Polkey MI. Non-invasive mechanical ventilation improves walking distance but not quadriceps strength in chronic respiratory failure. *Respir Med* 2003 Jul;97(7):818-24.
- [9] Crépon F, Dupuis J, Labeix P, Costes F. Électrostimulation musculaire, BPCO et soins intensifs. *Rev Mal Respir Actual* 2010;2:71-4.