

# Activité physique et analgésie: mécanismes et implications cliniques

Drs AUDREY D'ANDREA<sup>a</sup> et MARC R. SUTER<sup>a</sup>

Rev Med Suisse 2019; 15: 1254-8

L'activité physique est un facteur protecteur dans de nombreuses maladies et, à l'inverse, la sédentarité peut être un facteur aggravant. L'activité physique réduit globalement la mortalité toutes causes confondues. La douleur ne fait pas exception et l'activité physique fait également partie de la première ligne de traitement dans certains types de douleurs chroniques. Il peut cependant être difficile de convaincre les patients douloureux chroniques de pratiquer une activité pouvant exacerber les symptômes. Nous allons rappeler les effets de l'activité physique sur les mécanismes de la douleur aux niveaux du système nerveux, de l'inflammation ainsi que sur les comorbidités psychologiques fréquentes chez les patients douloureux chroniques. Nous proposerons aussi des solutions pour gérer l'augmentation aiguë des symptômes lorsque les patients débutent la pratique de l'activité physique.

## Physical activity and analgesia: mechanisms and clinical implications

*Physical activity is a protective factor in many diseases and a sedentary lifestyle can be an aggravating factor. Physical activity globally reduces mortality. Pain is not an exception and physical activity is in first lines in the treatment of certain type of chronic pain. However, it can be difficult to convince patients to make an activity that can potentially increase symptoms. We will recall the effects of physical activity on pain mechanisms in the nervous and immune system, as well as on frequent psychological comorbidities in patient with chronic pain. We will also see how to manage the increasing of pain while patients begin the practice of physical activity.*

## INTRODUCTION

Selon l'OMS, l'activité physique correspond à «tout mouvement produit par les muscles squelettiques et étant responsable d'une augmentation de la dépense énergétique.» Cela comprend notamment les loisirs, l'activité professionnelle, les tâches ménagères, les déplacements et le sport. Pour les adultes de 18 à 64 ans, il est recommandé de pratiquer 150 minutes d'activité physique d'intensité modérée au cours de la semaine, par périodes de 10 minutes au minimum. En effet, l'activité physique a été reconnue comme facteur protecteur sur la santé.<sup>1</sup>

La sédentarité, quant à elle, fait partie des dix premiers facteurs de risque de mortalité à l'échelle mondiale et serait responsable de 6% des décès. Elle est reconnue dans la survenue de maladies cardiovasculaires, du diabète, de cancers, de démence et de dépression.<sup>1</sup> Elle a également été reconnue

comme facteur de risque de développement de douleurs musculosquelettiques.<sup>2,3</sup> Les maladies causées par l'inactivité ont été regroupées dans un «diseasome» (ensemble de maladies)<sup>4</sup> dans lequel la douleur peut être rajoutée (figure 1).<sup>5</sup>

À l'inverse, l'activité physique est de plus en plus fréquemment prônée comme traitement de certaines de ces maladies. Le sport-médicament est ainsi mis en avant dans le traitement de la dépression légère à modérée, du diabète de type 2, de l'obésité et de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs.<sup>6</sup>

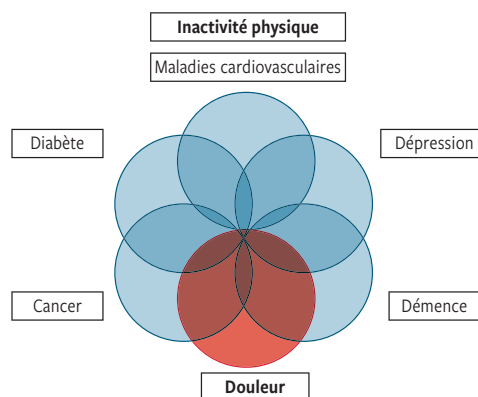
Les douleurs chroniques sont un problème de santé majeur et la mise en place de traitements adaptés et multidisciplinaires est indispensable. Dans cette approche multidisciplinaire, l'activité physique doit prendre une place grandissante. Elle est associée à une diminution de la prévalence des douleurs chroniques selon une analyse populationnelle norvégienne.<sup>2</sup> L'activité physique pratiquée régulièrement et de manière récréationnelle permet également de diminuer l'incidence des douleurs lombaires lors de la grossesse chez les femmes ou de douleurs pelviennes chez les hommes.<sup>5</sup>

## EFFET DE L'EXERCICE PHYSIQUE SUR LA DOULEUR DANS LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

La physiopathologie de la douleur chronique, en particulier neuropathique, associe la combinaison d'une augmentation des mécanismes excitateurs et une diminution des mécanismes inhibiteurs. L'exercice physique s'oppose à certains de ces mécanismes.

FIG 1 «Diseasome» de l'inactivité physique

Diseasome : ensemble de maladies.



(Adaptée de réf.<sup>5</sup>).

<sup>a</sup> Centre d'antalgie, Service d'anesthésiologie, CHUV, 1011 Lausanne  
audrey.dandrea@chuv.ch | marc.suter@chuv.ch

# LE SAVIEZ-VOUS ?

## Magnesiocard® 10

se décline en deux saveurs estivales rafraîchissantes: **orange & grapefruit**

LES DEUX  
SANS SUCRE



### Arôme orange:

- fruité
- frais
- vivifiant

### Arôme grapefruit:

- subtil
- rafraîchissant
- doux

**BioMed®**

Biomed AG CH-8600 Dübendorf  
Tel +41 (0)44 802 16 16  
Fax +41 (0)44 802 16 00  
biomed@biomed.ch  
www.biomed.ch

Information professionnelle abrégée Magnesiocard®, formes orales (préparation de magnésium) C: Magnesii aspartatis hydrochloridum. I: Carence en magnésium, troubles du rythme cardiaque, besoins accrus liés à la pratique sportive de haut niveau et pendant la grossesse, éclampsie et pré-éclampsie, tétanie, crampes dans les mollets, myoclonies, jambes sans repos (restless legs). P: De 4.5 mg magnésium (= 0.185 mmol) à 9 mg (= 0.37 mmol) par kg de poids corporel / 10 - 20 mmol magnésium par jour, en 1-3 prises orales selon la forme d'administration (granulés, comprimés effervescents, comprimés pelliculés). CI: Hypersensibilité à un composant du médicament, Magnesiocard 7.5 mmol: ne pas les utiliser pour des patients souffrant d'une phénylcétonurie. P: Troubles de la fonction rénale, l'administration concomitante des tétracyclines. EI: Occasionnellement: troubles gastro-intestinaux. E: Comprimés pelliculés (2.5 mmol) 50, 100; granulés (5 mmol) citron et granulés (5 mmol) orange 20\*, 50; comprimés effervescents (7.5 mmol) 20\*, 60; granulés (10 mmol) grapefruit et granulés (10 mmol) orange 20\*, 50\*. Cat. B. Pour des informations détaillées, voir: [www.swissmedicinfo.ch](http://www.swissmedicinfo.ch). © Biomed AG. All rights reserved. 06/2018. \*admis par les caisses-maladie

Pour les mécanismes excitateurs, des études animales ont par exemple montré que lors de sédentarité, des lésions musculaires provoquent une augmentation de la phosphorylation de la sous-unité NR1 du récepteur NMDA (acide N-méthyl-D-aspartique), permettant ainsi l'augmentation de sa conductance et de son insertion dans la synapse.<sup>5</sup> Cette augmentation n'est pas visible chez des sujets entraînés. En effet, lors d'activité physique régulière, il est supposé que la production endogène d'endorphine entraîne une diminution de la phosphorylation de la sous-unité NR1 du récepteur NMDA avec pour effet une diminution de sa conductance et de son insertion dans la synapse et donc une réduction de la transmission de l'influx nerveux douloureux, soit un effet analgésique.<sup>7</sup>

D'autres études ont montré que l'activité physique peut en revanche augmenter la douleur si elle est associée à des lésions musculaires. On a pu observer chez l'animal le développement d'une hyperalgésie cutanée après injection de NaCl légèrement acide, seulement dans le groupe avec exercice physique intense.<sup>8</sup> Chez l'humain, les patients fibromyalgiques rapportent une augmentation de la douleur et de la fatigue perçue comme plus grande par rapport aux volontaires sains, ce qui pourrait impacter leur participation à des activités physiques.<sup>5</sup>

Au niveau des mécanismes réduisant la douleur, il arrive que les boucles inhibitrices de la douleur au niveau de la corne postérieure de la moelle épinière soient altérées et favorisent ainsi le développement de douleurs chroniques. En effet, après une lésion nerveuse, l'activation de la microglie modifie les interneurons inhibiteurs, provoquant une dérégulation de l'inhibition.<sup>9</sup> Lopez-Alvarez et coll. ont démontré qu'une activité physique précoce réalisée dans les deux semaines suivant une lésion nerveuse du nerf sciatique chez des rats permettait de diminuer l'hyperalgésie des territoires nerveux. La dérégulation de l'inhibition n'est pas présente dans le groupe avec exercice physique. Les mécanismes de développement des douleurs chroniques neuropathiques peuvent ainsi être bloqués par cet exercice physique.<sup>9</sup>

Il existe également des contrôles inhibiteurs descendants partant du tronc cérébral, faisant synapse dans la corne postérieure de la moelle épinière et influençant les voies ascendantes de la douleur. Ces voies inhibitrices descendantes partant de la substance grise périaqueducule du mésencéphale et de la région rostroventrale du bulbe rachidien sont régulées notamment par les endorphines et la sérotonine.

En cas de sédentarité, l'expression du transporteur sérotoninergique (SERT) est augmentée. Ceci a pour effet de faciliter la recapture de la sérotonine et ainsi de diminuer sa concentration dans la synapse. Son effet inhibiteur sur la transmission nerveuse douloureuse est ainsi diminué chez les sujets sédentaires.<sup>7</sup>

L'activité physique, au contraire, permet une modulation de l'expression du transporteur SERT. Les lésions musculaires et nerveuses n'entraînent pas d'augmentation de son expression chez des sujets physiquement actifs. L'effet inhibiteur de la sérotonine sur la transmission nerveuse douloureuse est ainsi favorisé, c'est un effet analgésique.<sup>7</sup> Un autre effet analgésique de l'activité physique passe par la production d'endorphine.<sup>10</sup>

Une partie de l'effet de l'activité physique sur la douleur est effectivement inhibée par la naloxone.<sup>5</sup>

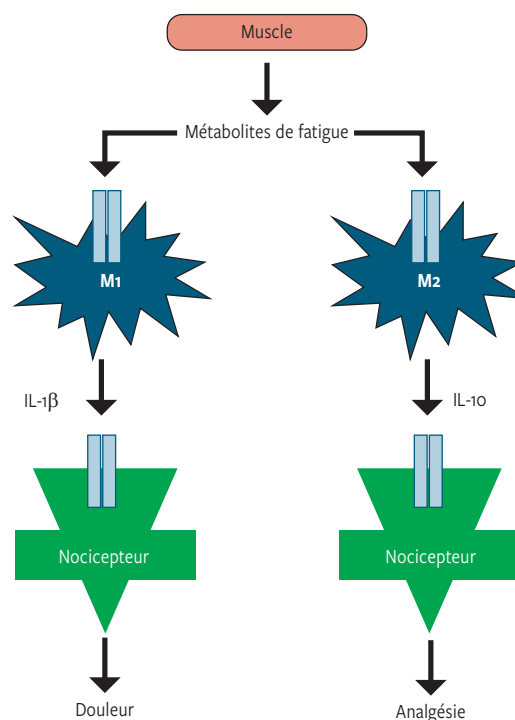
En résumé, l'activité physique influence entre autres la production d'endorphine, la modulation des récepteurs NMDA (excitateurs) et sérotoninergiques (inhibiteurs) impliqués dans les voies ascendantes et descendantes de la douleur, et la neuroinflammation au niveau de la moelle épinière. Un effet analgésique résulterait de ces modifications.

## EFFET DE L'EXERCICE PHYSIQUE SUR LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

Après un traumatisme physique, des lésions tissulaires apparaissent et induisent la production locale de prostaglandines, bradykinine, NGF (nerve growth factor) et cytokines agissant directement sur les terminaisons nerveuses sensibles entraînant leur sensibilisation et pouvant mener à un tableau douloureux chronique. Les macrophages présents induisent la production de cytokines pro- ou anti-inflammatoires selon leur phénotype. De manière schématique, ceux favorisant l'inflammation avec production de cytokines pro-inflammatoires IL-1 $\beta$  (interleukine-1  $\beta$ ) sont appelés M1 et ceux diminuant l'inflammation et favorisant la cicatrisation avec production de cytokines anti-inflammatoires IL-10 ou IL-4 (interleukine-10/4) sont appelés M2.

**FIG 2** Activité physique et système inflammatoire

Diagramme schématique de l'interaction entre muscle, macrophages (M1 et M2) et nocicepteurs. Le phénotype M1 présent dans les tissus endommagés a une activité pro-inflammatoire, générant une activation des nocicepteurs et une sensation de douleurs. L'activité physique entraîne une proportion plus importante de macrophages de phénotype M2. Ces derniers sont anti-inflammatoires et engendrent ainsi une inactivation des nocicepteurs et un effet analgésique.



(Adaptée de réf.<sup>5</sup>).

En condition d'exercice physique, il existe, au site lésé, une proportion plus importante de phénotypes M2 et moindre de M1. Il en résulte un changement de l'équilibre pro-/anti-inflammatoire vers le versant anti-inflammatoire, avec pour effet une réduction de l'activité des neurones nocicepteurs prévenant ainsi la douleur (figure 2). L'analgésie produite par l'activité physique peut ainsi être limitée par des bloqueurs d'IL-10 ou d'IL-4. D'autres études ont montré notamment la diminution de cytokines pro-inflammatoires suivant un programme d'exercices physiques chez des sujets atteints de fibromyalgie.<sup>5</sup>

A l'inverse, les sujets sédentaires auraient une plus grande proportion de macrophages M1 à la suite d'une lésion tissulaire résultant en un état pro-inflammatoire.<sup>5</sup>

### EFFET DE L'EXERCICE PHYSIQUE SUR L'ÉTAT MENTAL

La douleur étant définie comme une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, elle affecte donc le bien-être.

Or, le bien-être psychologique et la santé mentale peuvent également être modulés par l'activité physique. En effet, les personnes physiquement inactives ont tendance à présenter plus de dépression et d'état anxieux que celles pratiquant une activité physique régulière<sup>1</sup> et la prescription d'une activité physique chez des personnes présentant un de ces deux états peut donc être recommandée.<sup>5</sup>

Dans le cas de personnes présentant des douleurs chroniques, l'inactivité physique serait en relation avec une incidence plus élevée de kinésiophobie, soit la peur ou l'appréhension à effectuer des gestes par crainte d'augmenter les douleurs ou de provoquer une lésion, et de catastrophisme douloureux qui se caractérise par une focalisation exagérément négative sur l'expérience douloureuse en cours et future.<sup>5</sup> Une diminution du catastrophisme douloureux chez des patients présentant des douleurs chroniques non cancéreuses a été constatée lorsqu'une thérapie multidisciplinaire associant thérapie cognitivo-comportementale et activité physique est mise en place.<sup>11</sup>

### RECOMMANDATIONS CONCERNANT L'EXERCICE PHYSIQUE DANS UN CONTEXTE DOULOUREUX

La Ligue européenne contre les rhumatismes (EULAR) a mis en place des recommandations pour la prise en charge de la fibromyalgie incluant notamment l'activité physique.<sup>12</sup> Dans la première ligne de traitement se trouve le renforcement musculaire aérobie. Ces entraînements sont englobés dans une prise en charge multidisciplinaire incluant notamment thérapies médicamenteuse, cognitivo-comportementale, physiothérapie, relaxation et acupuncture.

La Ligue suisse contre le rhumatisme propose également l'activité physique comme première ligne de traitement lors de rachialgies. Les promenades courtes, les exercices d'assouplissement et le renforcement musculaire sont bénéfiques.<sup>13</sup> Cette thérapie fait également partie d'une prise en charge

multidisciplinaire comprenant thérapies médicamenteuse, interventionnelle, physiothérapie, thérapie manuelle et acupuncture.

### CONTRAINTES DE L'EXERCICE CHEZ LES PATIENTS DOULOUREUX CHRONIQUES

Malgré ces diverses recommandations, la prescription d'activité physique dans le traitement de douleurs chroniques est notamment freinée par la crainte de la survenue d'une possible exacerbation des douleurs. Les patients douloureux chroniques peuvent présenter une vision altérée de leurs compétences et présenter ainsi des difficultés dans la planification de leur journée ou dans la connaissance de leurs limites physiques. Ils peuvent ainsi éviter l'activité physique par crainte, ou au contraire mal gérer leur effort.<sup>14</sup> Dans le but de rétablir certaines de ces compétences, une prise en charge multidisciplinaire de la douleur impliquant souvent un entraînement de capacités telles que la relaxation, la méditation pleine conscience ou la communication devrait aussi inclure un entraînement des capacités concernant la gestion de l'activité physique. La prise en charge de la douleur doit donc également apprendre au patient à mieux connaître ses capacités physiques et le niveau adéquat d'effort nécessaire, établir des buts précis et réalisables et créer un schéma d'entraînement physique permettant une augmentation de l'activité quotidienne et progressive.<sup>15</sup>

L'adhésion à un programme d'activités pourrait être améliorée par la mise en place de traitement permettant de limiter les douleurs provoquées par l'activité physique. Ainsi, la neurostimulation électrique transcutanée (TENS) est utilisée chez des patients atteints de fibromyalgie et permet de diminuer les douleurs déclenchées aux mouvements.<sup>16</sup>

La Ligue vaudoise contre les maladies cardiovasculaires, l'Office fédéral du sport, la Policlinique médicale universitaire ainsi que le Collège de médecine de premier recours ont mis en place un manuel de référence à l'intention des médecins

|                                 |   | TABLEAU 1   |  | Recommandations pour l'activité physique |                             |
|---------------------------------|---|---|--|--|-----------------------------|
|                                 |   |   |  | Adultes                                  | Aînés                       |
| Recommandations complémentaires | Entraînement de l'équilibre                 |   |  |  | Au moins 3 fois par semaine |
|                                 | Entraînement de la force et de la souplesse |   |  | Au moins 2 fois par semaine              | Au moins 3 fois par semaine |
|                                 | Entraînement de l'endurance                 |   |  | Au moins 3 fois par semaine              |                             |
| Recommandations de base         | Activités d'intensité modérée à élevée      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 heures ½ par semaine d'activités d'intensité modérée (qui procurent un léger essoufflement)</li> <li>- ou 1 heure ¼ d'activités d'intensité élevée (qui font transpirer)</li> <li>- ou une combinaison d'activités d'intensité modérée à élevée</li> </ul> |  |  |                             |
|                                 | Activités quotidiennes                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saisir toute occasion pour bouger au quotidien</li> <li>- Eviter les périodes trop longues en position assise</li> </ul>   |  |  |                             |

(Adapté de réf.17).

**FIG 3** Pyramide de l'activité physique

(Adaptée de réf.<sup>17</sup>).

traitements pour la promotion de l'activité physique au cabinet médical (PAPRICA) (**tableau 1**).<sup>17</sup>

Il existe également une brochure adressée aux patients qui décrit et explique comment débiter une activité physique de manière adéquate. Pour débiter une activité physique quelle qu'elle soit, il est important de commencer progressivement, à son rythme et de maintenir une régularité dans le temps. Il est important également que cette pratique reste un plaisir et non une contrainte (**figure 3**).<sup>17</sup>

## CONCLUSION

Bien que l'activité physique ait été démontrée comme bénéfique dans les douleurs chroniques, sa prescription chez des patients douloureux chroniques reste un défi. Tout d'abord, l'activité physique peut augmenter la douleur et ne pas activer

immédiatement le circuit de la récompense inhérent à celle-ci. Il est donc important d'aborder avec le patient la peur des douleurs provoquées par l'exercice.<sup>15</sup> Ensuite, l'adhésion à une activité physique est influencée par des facteurs individuels, socio-économiques et culturels. Il est difficile de suivre seul un programme d'activités physiques tant d'un point de vue psychologique que physique. Le suivi chez un médecin spécialiste en activité physique adaptée est une possibilité.<sup>18</sup> Une autre option est la mise en place d'un programme d'entraînement adapté pour le patient par une structure externe. L'adhésion à une activité physique dépendra de la motivation personnelle et d'une prise en charge multidisciplinaire. Des exercices peuvent ainsi être mis en place pour permettre au patient de mieux connaître ses capacités physiques et d'accroître sa motivation.<sup>15</sup>

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

## IMPLICATIONS PRATIQUES

- L'activité physique a montré un effet analgésique sur les douleurs chroniques dans de nombreuses études animales
- La pratique d'une activité physique auprès de patients présentant des douleurs chroniques doit donc être encouragée
- La pratique d'une activité quelle qu'elle soit est plus importante que le type d'activité
- La mise en place d'une prise en charge multidisciplinaire associée à une activité physique permet de diminuer les craintes liées à l'activité physique et d'améliorer l'adhésion thérapeutique
- La mise en place de traitements diminuant la douleur aux mouvements comme la TENS (neurostimulation électrique transcutanée) est un autre outil dans l'amélioration de l'adhésion thérapeutique

1 World Health Organization, editor. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: World Health Organization, 2009.

2 Bertheussen G, Romundstad P, Landmark T, et al. Associations between physical activity and physical and mental health- A HUNT 3 study. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43:1220-8.

3 Holth HS, Werpen HKB, Zwart JA, Hagen K. Physical inactivity is associated with chronic musculoskeletal complaints 11 years later: results from the Nord-Trøndelag Health Study. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:159.

4 Pedersen BK. The disease of physical inactivity--and the role of myokines in muscle-fat cross talk. *J Physiol (Lond)* 2009;587:5559-68.

5 \*\* Sluka KA, Frey-Law L, Hoeger Bement M. Exercise-induced pain and analgesia? Underlying mechanisms and

clinical translation. *Pain* 2018;159(Suppl.1):S91-7.

6 \* Nau JY. Voici venu le temps du «sport-médicament». *Rev Med Suisse* 2019;15:565.

7 Bobinski F, Ferreira TAA, Córdova MM, et al. Role of brainstem serotonin in analgesia produced by low-intensity exercise on neuropathic pain after sciatic nerve injury in mice. *Pain* 2015;156:2595-606.

8 Yokoyama T, Lisi TL, Moore SA, Sluka KA. Muscle fatigue increases the probability of developing hyperalgesia in mice. *J Pain* 2007;8:692-9.

9 López-Álvarez VM, Modol L, Navarro X, Cobiánchi S. Early increasing-intensity treadmill exercise reduces neuropathic pain by preventing nociceptor collateral sprouting and disruption of chloride cotransporters homeostasis after peripheral nerve injury. *Pain* 2015;156:1812-25.

10 Bidari A, Ghavidel-Parsa B, Rajabi S, Sanaei O, Toutouchi M. The acute effect of maximal exercise on plasma beta-endorphin levels in fibromyalgia patients. *Korean J Pain* 2016;29:249-54.

11 Schütze R, Rees C, Smith A, et al. How can we best reduce pain catastrophizing in adults with chronic noncancer pain? A systematic review and meta-analysis. *J Pain* 2018;19:233-56.

12 Macfarlane GJ, Kronisch C, Dean LE, et al. EULAR revised recommendations for the management of fibromyalgia. *Ann Rheum Dis* 2017;76:318-28.

13 \*\* Mal de dos - Ligue suisse contre le rhumatisme (Internet). (cited 2019 Apr 29); Accessible à: [www.ligues-rhumatisme.ch/rhumatismes-de-a-a-z/mal-de-dos](http://www.ligues-rhumatisme.ch/rhumatismes-de-a-a-z/mal-de-dos)

14 Hurley M, Dickson K, Hallett R, et al. Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review.

*Cochrane Database Syst Rev* 2018;4:CD010842.

15 Gauntlett-Gilbert J, Brook P. Living well with chronic pain: the role of pain-management programmes. *BJA Education* 2018;18:3-7.

16 Dailey DL, Rakei BA, Vance CGT, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation reduces pain, fatigue and hyperalgesia while restoring central inhibition in primary fibromyalgia. *Pain* 2013;154:2554-62.

17 \*\* Promotion de l'activité physique au cabinet médical PAPRICA. Accessible à: [www.paprica.ch](http://www.paprica.ch)

18 Brugnerotto A, Cardinaux R, Ueltschi Y, et al. Délégation médicale vers un(e) spécialiste en activité physique adaptée (APA): un projet pilote. *Rev Med Suisse* 2016;12:1845-50.

\* à lire

\*\* à lire absolument