

La science au service des athlètes

Présentation de STENDO : pourquoi intégrer la récupération dans le cadre des stratégies de rééducations tournées vers l'actif ?

Publié le : 20 février 2022 à 10h49

Article rédigé par NeuroXtrain et publié sur le site d'information www.neuroxtrain.com

La récupération post-exercice est essentielle pour tous les athlètes et **l'équilibre entre le stress généré durant l'entraînement et la récupération** doit être optimisé pour maximiser l'adaptation physique et les performances. La nature répétitive et exigeante d'une saison pleine en compétitions peut mettre à l'épreuve les capacités physiologiques et psychologiques des athlètes. Ces derniers doivent **adopter en réponse à cela des modalités de récupération** qui baisse les niveaux de fatigue et optimise les performances lors des entraînements/compétitions ultérieurs. **Mais qu'en est-il de la récupération lorsque l'athlète est blessé ? La récupération pourrait-elle être une composante à intégrer dans des stratégies de rééducation conventionnelles ?**

Récupération et rééducation : STENDO fait le pont

Lorsqu'un athlète est blessé et entame le travail actif, il reprend progressivement les exercices adaptés à la phase de rééducation en question. Ce qu'il est important de savoir, notamment dans les cas de traitement de longues blessures, c'est que **l'athlète reprend une forme de travail stressant d'un point de vue mécanique et physiologique avec des capacités cardiovasculaires très faibles**. Mujika et Padilla constate **qu'une chute rapide de la VO2max a lieu en moins de 4 semaine d'arrêt** de l'activité physique régulièrement pratiquée. Il faut donc être très prudent dans la gestion du volume de travail et l'intensité. De manière plus générale, la rééducation fonctionnelle est elle aussi de plus en plus orientée vers l'actif. L'exercice physique est placé au centre de la stratégie de rééducation, il est utilisé comme moyen principal pour assurer la bonne récupération des capacités motrices du patient.

Si l'usage de l'exercice comme outil thérapeutique n'est pas à remettre en cause, il convient de rappeler qu'il est aujourd'hui reconnu qu'un exercice mal dosé, imposé à un organisme mal préparé ou déficient peut avoir des conséquences graves (Neilan et al. 2006 ; Shave et al. 2010). A l'inverse, les effets de l'exercice deviennent positifs lorsque l'exercice est adapté et accompagné d'une récupération appropriée (Warburton et al. 2006 ; Gaeser 2007). Il est donc

important de porter son attention sur la récupération post-exercice afin d'optimiser les effets de l'exercice physique comme outil thérapeutique.

C'est sur ces bases là que Stendo a créé le concept de **Pulsothérapie**. La genèse du concept est issue des travaux d'une équipe de médecins français (cardiologues et médecins réanimateurs) voulant répondre à un certain enjeu : stimuler l'appareil circulatoire de manière générale sur des patients dont le déconditionnement physique ne permet pas encore l'usage d'une activité physique comme moyen thérapeutique. Leur idée de départ est de **maintenir les réseaux vasculaires dans le meilleur état possible** afin de favoriser au plus tôt la récupération des capacités fonctionnelles, la possibilité de la mise en place d'une rééducation en actif et de l'accompagner de manière favorable.

La maîtrise des connaissances actuelles en matière de fonctionnement du système cardiovasculaire leur a permis de mettre au point un dispositif capable de **recréer les bénéfices liés à la pulsatilité sanguine** tout en laissant le patient au repos. Ils imaginent un système dont l'élément central est une combinaison de massage qui mobilise les membres inférieurs et l'abdomen à des pressions physiologiques très précises et de manière cardio-synchronisée.

Une première étude terrain a été menée en 2017 pour la réadaptation de l'insuffisance cardiaque sévère. Les 48 patients de l'étude ont été répartis en deux groupes de 24 de manière aléatoire. Le groupe témoin a bénéficié d'une réadaptation conventionnelle, le groupe Stendo a été soumis au même protocole et d'une séance par jour de Pulsothérapie de 45 minutes. Les résultats démontrent **une nette amélioration des capacités fonctionnelles** chez les patients du groupe Stendo pour lequel le périmètre de marche sur 6 minutes est doublé par rapport au groupe témoin.

Au niveau des modalités de récupération, on oppose souvent récupération passive et récupération active. De nombreuses études ont été réalisées sur le sujet, aucune d'entre elles ne permet de tirer des conclusions en faveur de l'une ou l'autre. Une étude réalisée par Monedero et al. montre que les meilleurs résultats sur la **récupération musculaire** ont été obtenus en couplant la **récupération active et le massage**.

C'est avec l'arrivée de ces dernières avancées scientifiques que le dispositif évolue encore pour ajouter à cette dynamique générale sur le plan vasculaire et ses répercussions sur les capacités fonctionnelles, une action plus localisée sur le plan tissulaire. La combinaison, dont la structure air/gel est brevetée, sert dès lors de moyen de stimulation mécanique avec une possibilité de réglage des niveaux de pression en fonction de l'objectif recherché (du très délicat pour une action de drainage superficiel, aux pressions plus fortes pour mobiliser les masses musculaires post effort chez le sportif et reproduire également les bénéfices du massage).



La stimulation vasculaire appliquée à la récupération des capacités fonctionnelles : focus sur l'endothélium

L'endothélium est une monocouche cellulaire qui tapisse l'ensemble des vaisseaux de l'organisme. **C'est un organe à part entière qui joue un rôle fondamental dans le contrôle du tonus vasomoteur**, dans le **trafic cellulaire** et **macromoléculaire**, dans le maintien de la fluidité

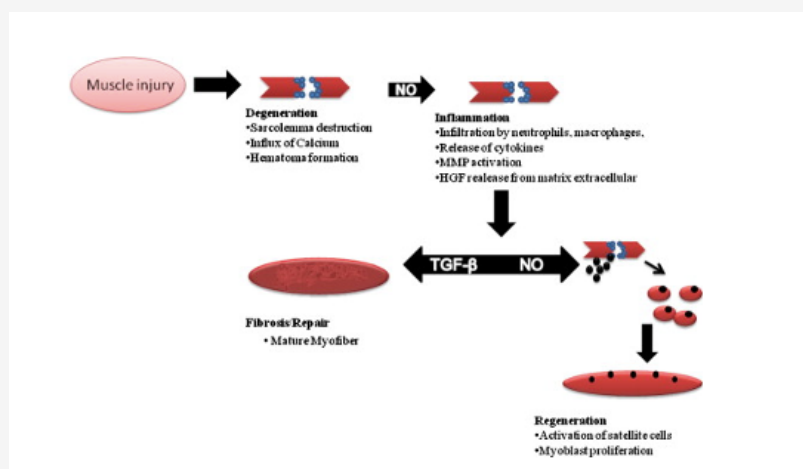
sanguine et dans les processus d'angiogenèse. L'endothélium est impliqué dans diverses fonctions nécessaires à la récupération des sportifs :

- La régulation des processus **inflammatoires**, antithrombotiques et coagulants.
- Le contrôle du passage inter et trans-cellulaire des nutriments.
- La production de **substances vasoactive** (NO).
- Le tonus vasomoteur et l'alignement favorable à l'**hémodynamie**.

Par le biais d'une étude publiée en 2016 (Amah et al.) la Pulsothérapie Stendo a démontré sa capacité à reproduire un effet nommé « shear stress » ou « contraintes de cisaillement » : les cellules endothéliales (CE) sont soumises à la contrainte de cisaillement résultant du flux sanguin et sont capables de convertir ces stimuli mécaniques en signaux intracellulaires qui affectent les fonctions cellulaires, induisant par exemple la prolifération, l'apoptose, la migration, la perméabilité et le remodelage, ainsi que l'expression des gènes. Cela permet **d'accélérer l'activité cellulaire** pour **optimiser la récupération** en agissant au niveau physiologique.

Nous allons à présent porter notre attention sur une substance très importante : le NO ou monoxyde d'azote (=oxyde nitrique). Pour faire simple et ne pas entrer dans le détail de la chimie derrière cette molécule, le **monoxyde d'azote (NO) est une très petite molécule, librement diffusible à travers les membranes cellulaires, qui régule une grande variété de fonctions cellulaires**. Il est produit par plusieurs cellules, dont les cellules endothéliales lorsqu'elles sont soumises à l'effet « shear-stress ».

En cas de lésion musculaire, une réaction de dégénération au moment de la blessure est suivie par une inflammation, une fibrose (tissu cicatriciel) et une régénération musculaire. L'oxyde nitrique est à l'heure actuelle grandement étudié, car nous savons que **cette molécule joue un rôle clé dans le processus de guérison, mais son fonctionnement reste encore complexe à comprendre et à mettre en lumière**.



Crédits image: Filippin, L. et al. 2009

Sur le schéma ci-dessus, nous voyons que le **NO entraîne et favorise la régénération du muscle en activant des cellules clés : les cellules satellites**. Cela entraîne une hypertrophie et prolifération des cellules musculaires.

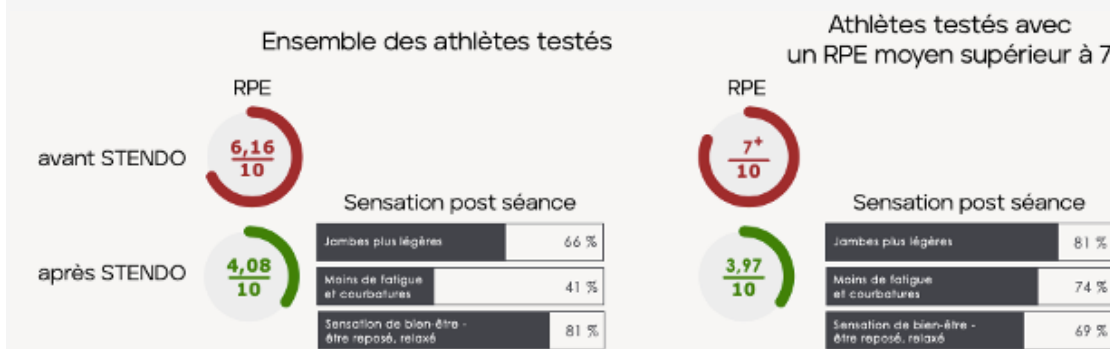
L'oxyde nitrique permet également d'améliorer la récupération en **accélérant l'excrétion de lactate par le corps après l'exercice**. Toutes ces réponses métaboliques suggèrent que le monoxyde d'azote aura un effet positif sur les performances physiques et la récupération.



Stimulation vasculaire et prise en charge post-opératoire

Depuis plusieurs années, les protocoles de gestion post-opératoire ou en cas de blessures aiguës étaient en faveur de la compression, du froid, de l'optimal loading, de l'élévation et de la protection avec le protocole POLICE. Plus récemment, un nouveau protocole qui se veut essentiellement basé sur les preuves cliniques a vu le jour. Résumé sous l'acronyme PEACE & LOVE, il est basé uniquement sur les preuves scientifiques. Bien qu'analgésique, l'usage du froid disparaît des recommandations par manque de preuves de son efficacité réelle. En revanche, de nouveaux éléments font leur introduction. C'est le cas des activités cardio-vasculaires, représentées par la lettre V, et dont l'objectif est d'irriguer les tissus endommagés et d'augmenter leur métabolisme. La manière dont STENDO stimule le système circulatoire avec précision semble donc être un atout majeur dans la gestion aiguë ou post opératoire des blessures.

STENDO, qu'en disent les athlètes ?



La science derrière la récupération est assez hétérogène, néanmoins il en ressort un point : l'athlète (surtout dans le haut niveau) connaît son corps mieux que personne. Il est donc extrêmement important de prendre en compte les retours subjectifs des sportifs en question pour **incorporer cela dans une démarche d'« evidence-based practice » centrée autour de l'athlète.**

Voici un retour subjectif des séances STENDO :

Une étude réalisée chez 88 joueurs de football a démontré une baisse de 2 points du RPE (échelle de fatigue subjective). L'impact semble plus important lorsque le RPE est élevé avant la réalisation de la séance STENDO, comme cela pourrait être le cas après les compétitions. La sensation de diminution de courbatures et de fatigue des membres inférieurs est très intéressante. En effet, lors de la rééducation active et progressive, les séances s'enchaînent parfois tous les jours ou un jour sur deux. L'athlète peut être limité par sa sensation de fatigue ou ses courbatures et cela peut freiner la rééducation avec une augmentation du risque de blessure ou un return-to-play retardé.

Conclusion

La technologie STENDO facilite la récupération des sportifs blessés ou non et entraîne une stimulation du système circulatoire aux propriétés physiologiques très intéressantes. Facile d'application et d'usage, les dispositifs de Pulsothérapie sont propices à s'intégrer dans la pratique de la kinésithérapie libérale, en particulier lorsque celle-ci vise à utiliser l'exercice physique comme moyen thérapeutique.

Tout le contenu de cet article est présenté à titre informatif. Il ne remplace en aucun cas l'avis ou la visite d'un professionnel de santé.

Sources:

Doherty, R., Madigan, S. M., Nevill, A., Warrington, G., & Ellis, J. G. (2021). The Sleep and Recovery Practices of Athletes. *Nutrients*, 13(4), 1330. <https://doi.org/10.3390/nu13041330>

Li YS, Haga JH, Chien S. Molecular basis of the effects of shear stress on vascular endothelial cells. *J Biomech*. 2005 Oct;38(10):1949-71. doi: 10.1016/j.jbiomech.2004.09.030. PMID: 16084198.

Filippin, L. I., Moreira, A. J., Marroni, N. P., & Xavier, R. M. (2009). Nitric oxide and repair of skeletal muscle injury. *Nitric Oxide*, 21(3), 157–163.

Mor A, Yılmaz AK, Acar K, Birinci MC, Ipekoglu G. Does Nitric Oxide Intake Affect Post-Exercise Recovery in Athletes? A Study on Cocoa, Caffeine and Nitric Oxide Supplement: Effect of Nitric Oxide Intake in Athletes. *Progr Nutr [Internet]*. 2020 Sep. 30 [cited 2021 Dec. 28];22(3):e2020007.

Mujika I, Padilla S. Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: short term insufficient training stimulus. *Sports Med*. 2000 Aug;30(2):79-87. doi: 10.2165/00007256-200030020-00002. PMID: 10966148.

Neilan TG, Januzzi JL, Lee-Lewandrowski E, Ton-Nu TT, Yoerger DM, Jassal DS, Lewandrowski KB, Siegel AJ, Marshall JE, Douglas PS, Lawlor D, Picard MH, Wood MJ. Myocardial injury and ventricular dysfunction related to training levels among nonelite participants in the Boston marathon. *Circulation*. 2006 Nov 28;114(22):2325-33. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.647461. Epub 2006 Nov 13. PMID: 17101848.

Shave R, Baggish A, George K, Wood M, Scharhag J, Whyte G, Gaze D, Thompson PD. Exercise-induced cardiac troponin elevation: evidence, mechanisms, and implications. *J Am Coll Cardiol*. 2010 Jul 13;56(3):169-76. doi: 10.1016/j.jacc.2010.03.037.

Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*. 2006 Mar 14;174(6):801-9. doi: 10.1503/cmaj.051351. PMID: 16534088; PMCID: PMC1402378.

Gaesser GA, Wilson LA. Effects of continuous and interval training on the parameters of the power-endurance time relationship for high-intensity exercise. *Int J Sports Med*. 1988 Dec;9(6):417-21. doi: 10.1055/s-2007-1025043. PMID: 3253231.

Monedero, J., and B. Donne (2000). Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. *Int. J. Sports Med*. 21: 593-597.