



L'imagerie mentale lors de la rééducation du membre supérieur

Stéphanie Auberson, physiothérapeute

Lausanne, le 30 novembre 2023 , Symposium romand d'ostéopathie et physiothérapie.

suva

swiss olympic Medical Center

crr sion
clinique romande de réadaptation

La rééducation de l'épaule commence souvent comme ça....



• Immobilisation

- Reconstruction de la coiffe: 6 semaines
- Protocoles post-op de Bankart ou Latarjet: attelle pour 5.3 +/- 1.2 semaines (Beletsky 2020)
- Autres...

Effets de l'immobilisation

- Perte des fonctions musculo-squelettiques
- Atténue l'activité et l'excitabilité du cortex moteur primaire controlatéral
- Effet néfaste sur la représentation sensorimotrice

Debarnot 2021



L'épaule : une articulation exigeante

- Articulation fortement sollicitée
- Ports de charges et mises en charge
- Mouvements répétés, de grandes amplitudes, à vitesse élevée
- Exigences en termes de mobilité, de stabilité, de force musculaire et de coordination
- Contrôle neuromusculaire et proprioceptif
- Importance de la chaîne cinétique



L'imagerie mentale (IM)

- **est la représentation mentale d'une séquence motrice sans production concomitante de mouvement** (Jeannerod 1994)
- AVQ:
 - regarder l'action de quelqu'un et s'imaginer la réaliser
 - anticiper les effets d'une action
 - se préparer ou avoir l'intention de bouger
 - se souvenir d'une action
- Performance motrice chez les athlètes
 - ↗ vitesse, précision, variabilité et la force musculaire (Rufno 2017)

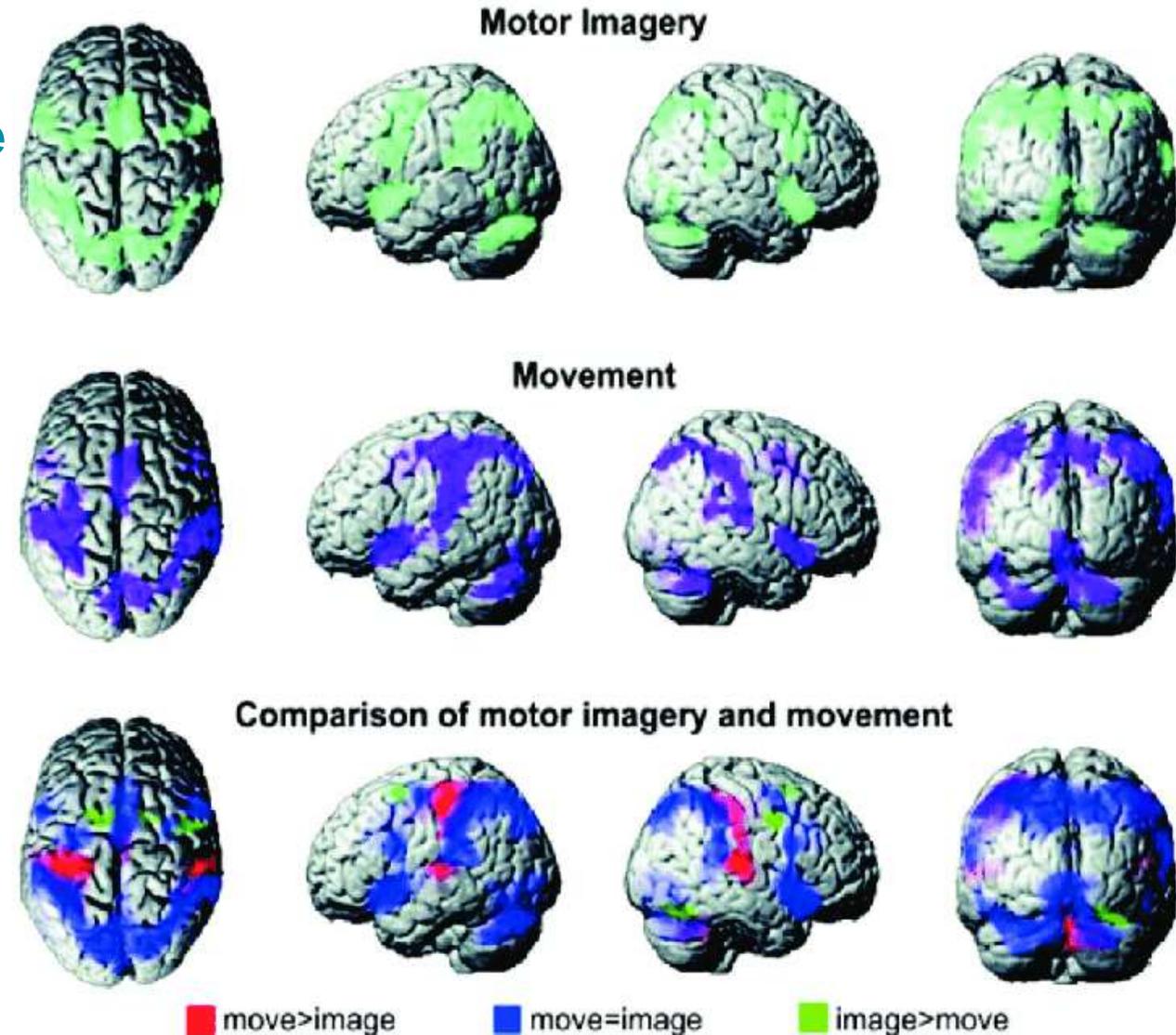


Comparaison imagerie mentale / mouvement volontaire

Similitudes sur le plan fonctionnel et structurel

- mêmes réseaux neuronaux et moteurs
- mêmes zones corticales

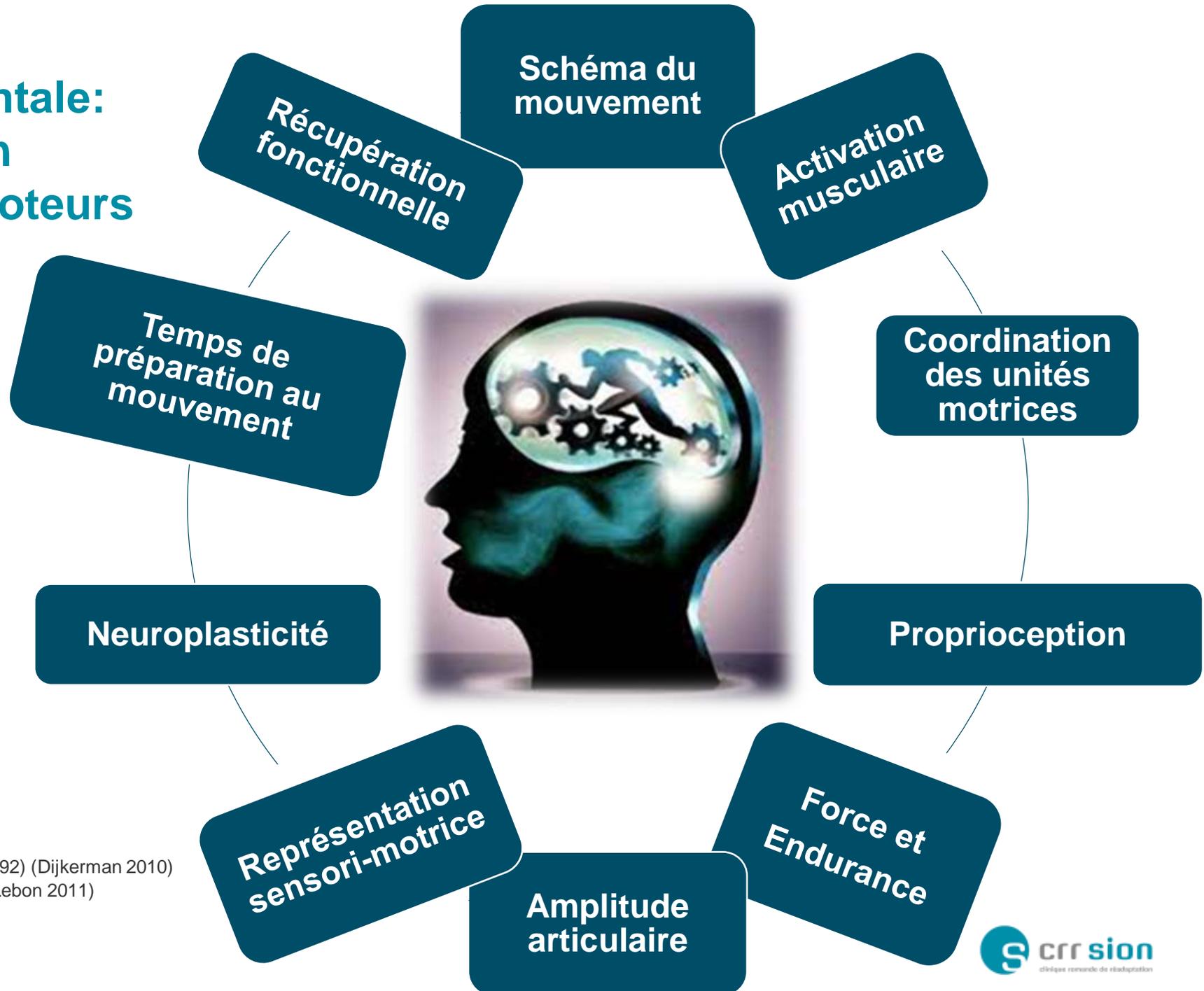
Les zones frontopariétales, le cortex occipital ainsi que le cervelet ont la même activité lors du mouvement ou lors de sa représentation mentale



(Jeannerod 1994), (Lotze 2006), (Ranganathan 2004), (Hanakawa 2008)

Comparaison des aires activées lors d'une image motrice et d'un mouvement. Hanakawa et Al (2008)

Effets de l'imagerie mentale: Amélioration et création des réseaux sensori- moteurs



(Christakou 2007) (Maddison 2012) (Cornwall 1991) (Yue 1992) (Dijkerman 2010)
(Cupal 2001) (Driediger 2006) (Evans 2006) (Gustin 2008) (Lebon 2011)

Avantages de l'imagerie mentale



- outil peu coûteux, accessible
- pas de risque pour les sujets
- en compléments d'autres thérapies physiques
- peut être effectuée de manière autonome



- sujets non-répondants à l'imagerie mentale
 - **KVIQ-10** (*Short version of kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire*)
 - **MIQ-RS** (*movement imagery questionnaire revised*)
- réaction psychologique et émotionnelle
- PTSD, schizophrénie, troubles cognitifs

Effet sur la douleur controversé: focus moteur ou focus relaxation

L'imagerie mentale dans le cadre de la rééducation

- **contribue à la reconstruction des réseaux moteurs ou à la création de nouveaux réseaux afin de rétablir les déficiences au niveau de l'activation musculaire et des schémas de mouvement**
(Orr 2008)
- **présente un intérêt particulier lorsque le mouvement est entravé par la douleur ou une blessure et pourrait se substituer à l'exercice physique** (Susso-Marti 2020, Mulder 2007)
- **a des effets positifs sur l'activation musculaire, la force musculaire et les résultats fonctionnels ont été démontrés chez des personnes ayant subi une opération du genou**
(Paravlic 2019, Iebon 2012)

Imagerie mentale (IM) pour le membre supérieur

- Peu d'études investiguent la pratique de l'imagerie mentale sur des lésions périphériques
- Une seule étude traite des lésions périphériques du membre supérieur
- Effets supplémentaires de l'IM couplée à une prise en charge classique versus uniquement de la physiothérapie



Base scientifique pour le développement d'un programme d'IM pour l'épaule

- **Modèle PETTLEP** (Holmes 2001)
 - Physical
 - Environmental
 - Task
 - Timing
 - Learning
 - Emotion
 - Perspective
- Protocole d'IM de Hoyek et al, 2014
- Programmes d'exercices d'IM pour les membres inférieurs (Tavaux de Bachelor Meyer & N'Djoli (2018) et Horvath & Rimes (2019))
- Prise de conscience corporelle et de relaxation comme recommandé (Cupal 2001)



Recommandations de fréquence et de durée

Revue de la littérature Schuster et al 2011

- une position de départ en fonction de la tâche
- effectuer les exercices avec les yeux fermés
- avec une perspective interne
- individualisé, supervisé, non dirigé
- après la pratique physique

3x20min/semaine
5 semaines



Programme d'imagerie mentale pour le membre supérieur

- Introduction
- Relaxation/préparation
 1. La flexion antérieure maximale de l'épaule
 2. L'abduction latérale maximale de l'épaule
 3. La rotation interne de l'épaule : amener le dos de la main dans le dos
 4. La rotation externe de l'épaule : amener la paume de la main derrière la nuque
 5. La mise en charge en chaîne fermée sur le membre supérieur en position quatre pattes
 6. Un mouvement de lancer d'un objet avec la main qui passe au-dessus de la tête.
- Chaque exercice est séparé en 3 phases
 - prise de conscience du bras et introduction de quelques notions concernant l'environnement, le physique
 - exécution du mouvement
 - sensations et perspectives de l'exercices
- Chaque exercice est répété 5x, 3x/semaine

Recommandations pour individualiser la pratique d'IM



- « Imaginez-vous réaliser ces exercices dans votre tête, sans effectuer de mouvement réel. »
- « Imaginez-vous réaliser ces mouvements dans votre état d'avant votre blessure, sans douleur et de la manière la plus réaliste, fluide possible. »
- « Adaptez le temps de la séance à vos capacités »
- « Effectuez les exercices avec le bras non lésé ou faites-vous démontrer les mouvements. »
- **Progressions:** s'imaginer effectuer une tâche de votre vie quotidienne ou un geste sportif, ou s'imaginer effectuer les exercices avec un poids



Programme d'exercices d'IM pour le membre supérieur

Exemple de la flexion d'épaule

1. *Imaginez-vous debout, les bras le long du corps, bien détendu dans un endroit où vous vous sentez bien. Prenez un instant pour vous représenter les détails de cet endroit : les couleurs, la luminosité, la température qui y règne...*
2. *Quand vous êtes prêt(e), concentrez-vous et imaginez-vous lever les bras au ciel, au-dessus de votre tête en passant par le **devant**. Effectuez le mouvement de manière fluide et contrôlée. Puis redescendez vos bras par le **devant** pour les amener en position neutre le long de votre corps. Imaginez vos muscles de l'épaule qui se contractent pour effectuer le mouvement et les articulations de votre épaule qui bougent. Votre épaule est solide et mobile.*
3. *A présent respirez tranquillement et profondément en étant attentif aux sensations et répétez l'exercice (5x). Après la dernière répétition, prenez à nouveau un temps de respiration et essayez de bien détendre votre corps avant de passer à l'exercice suivant.*



Utilisation pratique à la CRR

- Création d'une prestation pour les patients stationnaires
 - En complément pour les patients ambulatoires
- Critères d'inclusion
 - Mobilité réduite ou immobilisation d'un MS
 - Être capable de se représenter mentalement un mouvement
 - Intérêt personnel
- Critères d'exclusion
 - Compréhension du français insuffisant
 - Troubles cognitifs ou pathologies psychologiques
- 1 séance d'introduction individuelle avec physio/psy/ergo formé
- Pratique autonome avec audios enregistrés
- Revu si besoin



Proposition d'un design d'étude avec le service de recherche de la CRR

- **Population**

- patients ayant subi une blessure et/ou une intervention au niveau d'une épaule et devant observer une immobilisation du membre supérieur

- **Intervention**

- programme d'imagerie mentale et rééducation conventionnelle versus rééducation conventionnelle et relaxation

- **Outcome à 6 semaines, 3 et 6 mois :**

- score de constant et questionnaire WOSI
- amplitude passive et/ou active
- *Joint-Position Sense* (proprioception)
- douleur (EVA)
- KVIQ-10 (*Short version of kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire*)



Résultats et perspectives pour l'imagerie mentale

- Projet pilote qui doit être contrôlé, validé et testé.
- L'imagerie mentale est un outil facilement utilisable en complément d'une prise en charge thérapeutique classique, pour un coût très faible et sans risque pour les sujets
- Implique le patient dans sa rééducation pendant la phase d'immobilisation et après.



Conclusion

- Nous nous attendons à ce que l'IM couplé à une prise en charge classique améliore plus rapidement:
 - les fonctions musculo- squelettiques
 - les fonctions proprioceptives et le contrôle neuromusculaire de l'épaule
 - une reprise des activités/ sports plus aisé
- Les technologies récentes comme la réalité virtuelle devraient aider et accélérer le développement de telles méthodes.





« Take home message »

En attendant de plus amples études, nous pouvons encourager les physiothérapeutes et autres intervenants de la santé à intégrer et développer l'imagerie mentale dans leurs stratégies de réhabilitation.

Références

- Beletsky, A, Cancienne JM, Manderle BJ, Mehta N, Wilk KE, Verma NN. «A Comparison of Physical Therapy Protocols Between Open Latarjet Coracoid Transfer and Arthroscopic Bankart Repair.» *Sports Health.*, 2020; 12(2):124-131.
- Christakou, A, Zervas Y, Lavalley D. «The adjunctive role of imagery on the functional rehabilitation of a grade II ankle sprain.» *Hum Mov Sci*, 2007; 26:141–54.
- Cornwall, MW, Bruscatto MP, Barry S. «Effect of mental practice on isometric muscular strength.» *J Orthop Sports Phys Ther*, 1991; 13:231-4.
- Cupal DD, Brewer BW. «Effects of relaxation and guided imagery on knee strength, reinjury anxiety, and pain following anterior cruciate ligament reconstruction.» *Rehabil Psychol*, 2001; 46:28–43.
- Debarnot U, Perrault AA, Sterpenich V, Legendre G, Huber C, Guillot A, Schwartz S. Motor imagery practice benefits during arm immobilization. *Sci Rep.* 2021 Apr 26;11(1):8928. doi: 10.1038/s41598-021-88142-6. PMID: 33903619; PMCID: PMC8076317.
- Dijkerman, C, Ietswaart M, Johnston M. «Motor imagery and the rehabilitation of movement disorders: An overview. In: Guillot A, Collet C, eds. *The neurophysiological foundations of mental and motor imagery.*» *New York: Oxford University Press*, 2010: 127–42.
- Driediger, M, Hall C, Callow N. «Imagery use by injured athletes :a qualitative analysis.» . *J Sports Sci*, 2006; 24:261–71.
- Evans, L, Hare R, Mullen R. « Imagery use during rehabilitation from injury.» *J Imagery Res Sport Phys Activ*, 2006: 1:1–19.
- Gustin, SM, Wrigley PJ, Gandevia SC, et al. «Movement imagery increases pain in people with neuropathic pain following complete thoracic spinal cord injury.» *Pain*, 2008: 137:237–44.
- Holmes, P. S., & Collins, D. J. « The PETTLEP approach to motor imagery: A functional equivalence model for sport psychologists.» *Journal of applied sport psychology*, 2001: 13(1), 60-83.
- Horvath, C. & Rime, L. «L'effet de l'imagerie mentale sur le contrôle posturale après une plastie du ligament croisé antérieur: adaptation d'un programme d'exercices d'imagerie mentale par la méthode Delphi.» *Haute école de santé valais. Consulté en ligne <http://doc.rero.ch/record/327643>*, 2019.
- Hoyek, Nady, Franck Di Rienzo, Christian Collet, Fadi Hoyek, et Aymeric Guillot. «The therapeutic role of motor imagery on the functional rehabilitation of a stage II shoulder impingement syndrome.» *Disability and Rehabilitation*, 2014: 1113-1119.
- Hanakawa T, Dimyan MA, Hallett M. Motor planning, imagery, and execution in the distributed motor network: a time-course study with functional MRI. *Cereb Cortex.* 2008 Dec;18(12):2775-88. doi: 10.1093/cercor/bhn036. Epub 2008 Mar 20. PMID: 18359777; PMCID: PMC2583155.
- Jeannerod, Marc. «The representing brain: neural correlates of motor intention and imagery.» *Behav Brain Sci*, 1994: 17:187–202.
- Lebon, F, Guillot A, Collet C. «Increased muscle activation following motor imagery during the rehabilitation of the anterior cruciate ligament.» *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2011: 37:45–51.
- Lotze, Martin, et Ulrike Halsband. «« Motor Imagery ».» . *Journal of Physiology-Paris* 99, 2006: 386-95.
- Maddison, R, Prapavessis H, Clatworthy M, et al. «Guided imagery to improve functional outcomes post-anterior cruciate ligament repair: randomized-controlled pilot trial.» *Scand J Med Sci Sports*, 2012
- Meyer, Y., & N'Djoli, B. « Développement d'un programme d'imagerie mentale et ses effets sur le contrôle postural suite à une plastie du ligament croisé antérieur.» *Haute Ecole de Santé Valais.*
- Mulder T. Motor imagery and action observation: Cognitive tools for rehabilitation. *J Neural Transm.* 2007;114(10):1265–78. <https://doi.org/10.1007/s00702-007-0763-z>.
- Orr ELR, Lacourse MG, Cohen MJ, Cramer SC. Cortical activation during executed, imagined, and observed foot movements. *NeuroReport.* 2008;19(6):625–30. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e32822fbf9e0>
- Page, SJ, Levine P, Sisto SA, Johnston MV. «Mental practice combined with physical practice for upper-limb motor deficit in subacute stroke.» *Phys Ther*, 2001: 81:1455–62.
- Paravlic AH, Pisot R, Marusic U. Specific and general adaptations following motor imagery practice focused on muscle strength in total knee arthroplasty rehabilitation: A randomized controlled trial. *PLoS One.* 2019 Aug 14;14(8):e0221089. doi: 10.1371/journal.pone.0221089. PMID: 31412056; PMCID: PMC6693761.
- Ranganathan, VK, Siemionow V, Liu JZ, et al. From mental power to. «From mental power to muscle power—gaining strength by using the mind.» *Neuropsychologia*, 2004: 42:944–56.
- Schuster, C, Hilfiker R, Amft O, Scheidhauer A, Andrews B, Butler J, Kischka U, Ettlin T. «Best practice for motor imagery: a systematic literature review on motor imagery training elements in five different disciplines.» *BMC Med.*, 2011: 10.1, 9:75.
- Suso-Martí L, La Touche R, Angulo-Díaz-Parreño S, Cuenca-Martínez F. Effectiveness of motor imagery and action observation training on musculoskeletal pain intensity: a systematic review and meta-analysis. *European J Pain (United Kingdom).* 2020;24(January):1–16. <https://doi.org/10.1002/ejp.1540>.
- Rufno C, Papaxanthis C, Lebon F. Neural plasticity during motor learning with motor imagery practice: Review and perspectives. *Neuroscience.* 2017;341:61–78. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2016.11.023>
- Siemes LJJF, van der Worp MP, Nieuwenhuijzen PHJA, Stolwijk NM, Pelgrim T, Staal JB. The effect of movement representation techniques on ankle function and performance in persons with or without a lateral ankle sprain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2023 Oct 4;24(1):786. doi: 10.1186/s12891-023-06906-9. PMID: 37794344; PMCID: PMC10548724.
- Yue, G, Cole KJ. «Strength increases from the motor program: comparison of training with maximal voluntary and imagined muscle contractions. .» *J Neurophysiol*, 1992: 67:1114–23.

Merci de votre attention.

Stéphanie Auberson
Physiothérapeute

CRR Sion
Av. Gd-Champsec 90
1951 Sion

Stéphanie.auberson@crr-suva.ch

