

Effet du modèle d'imagerie motrice « PETTLEP » pour améliorer les performances au football : cas du dribble et du penalty. Revue de la littérature

Literature review of the effect of the “PETTLEP” motor-imaging model to improve performance in football: the case of dribbling and penalty shots

ALEXIA CHARRIER (PT)^{1,2}, MATHILDE MANGIN (PT)^{2,3}, DOMINIQUE MONNIN (PT)⁴, LARA ALLET (PT, PhD)^{2,5}

1. Chavanod, France
2. HES-SO// University of Applied Sciences Western Switzerland, Geneva, Switzerland
3. My Physio, Onex, Suisse
4. Hôpitaux Universitaires de Genève, Direction médicale, Genève, Suisse
5. University of Geneva, Medical Faculty, Department of Community Medicine, Geneva, Switzerland

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt en lien avec cet article

Article reçu en février 2019; accepté en avril 2019.

Keywords

Mental imagery, motor imagery, PETTLEP, performance, penalty, dribble, soccer.

Mots clés

Imagerie mentale, imagerie motrice, PETTLEP, performance, penalty, dribble, football.

Abstract

Introduction: In sports, including football, the concerns are performance, injuries and financial costs. Motor imagery, an inexpensive and non-binding approach, has become essential and is gradually being integrated into physiotherapy. PETTLEP (Physical, Environmental, Task, Timing, Learning, Emotion and Perspective) is the most efficient of the different imagery protocols evaluated. Our goal is to determine whether PETTLEP alone improves performance in football compared to a control group.

Method: For this literature review, we searched for articles using the keywords « PETTLEP » and « football » in ten databases (Pubmed, Embase, Cinhal, Cochrane, Kinedoc, Lissa, Pedro, Web of Sciences, SPORTDiscus, and PsycInfo). After verifying our selection criteria, we selected five randomized controlled trials.

Résumé

Introduction: Dans le sport, notamment le football, les enjeux sont la performance, les blessures et les coûts. L'imagerie motrice, approche économique et non contraignante, est devenue incontournable et est intégrée progressivement en physiothérapie. Le PETTLEP (*Physical, Environmental, Task, Timing, Learning, Emotion & Perspective*) est évalué comme le plus efficace des protocoles d'imagerie. Notre objectif de travail est de savoir si le PETTLEP améliore, à lui seul, les performances de frappe chez les footballeurs, comparé à un groupe contrôle

Méthode: Pour cette revue de la littérature, nous avons cherché des articles en utilisant les mots-clés « PETTLEP » et « football » dans dix bases de données (*Pubmed, Embase, Cinhal, Cochrane, Kinedoc, Lissa, Pedro, Web of Sciences, SPORTDiscus, et PsycInfo*). Après avoir vérifié nos critères de sélection, nous avons retenu cinq essais contrôlés randomisés.

Results: Three trials evaluate the improvement of the penalties and two others evaluate the improvement of the dribbles. All studies describe a superior, non-significant, improvement in PETTLEP groups compared to the control group. One trial describes a significant improvement in the PETTLEP group and a deterioration in the control group.

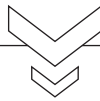
Discussion: The trial with a significant performance improvement respects the PETTLEP protocol and stands out from the others by its superior quality, despite a high dropout rate. The other studies do not follow the specific protocol and do not provide sufficient details of the interventions.

Conclusion: We cannot claim that PETTLEP alone improves football performance. A combination of PETTLEP and physical practice appears to be the best intervention.

Résultats: Trois essais évaluent l'amélioration des penaltys et deux autres des dribbles. Toutes les études décrivent une amélioration supérieure, non significative, des groupes PETTLEP comparés au groupe contrôle. Un essai décrit une amélioration significative du groupe PETTLEP et une péjoration du groupe contrôle.

Discussion: L'essai présentant une amélioration significative des performances respecte le protocole PETTLEP et se distingue des autres par sa qualité supérieure, malgré un nombre élevé de drop-out. Les autres essais ne respectent pas le protocole précis et ne fournissent pas suffisamment les détails des interventions.

Conclusion: Nous ne pouvons pas conclure que le PETTLEP seul, améliore les performances footballistiques. Un couplage du PETTLEP et de la pratique physique semble être la meilleure intervention.



1. Introduction

Si vous fermez les yeux et que vous vous imaginez en train de nager, vous utilisez de l'imagerie motrice. Cette technique, dont l'efficacité n'est plus à prouver, permet d'améliorer la réalisation d'un geste en l'imaginant⁽¹⁾. Elle a été reprise en physiothérapie dans les années 1990, en supplément d'un traitement standard. L'optimisation des performances sportives a pris une place importante dans le domaine de la physiothérapie ces dernières années. Divers essais se sont intéressés à l'apport de l'imagerie motrice dans les pratiques sportives. En 2007, Smith et al.⁽²⁾ ont montré que l'effet du PETTLEP (Physical, Environmental, Task, Timing, Learning, Emotion and Perspective) est significativement supérieur à l'imagerie standard. En parallèle, nous avons voulu faire notre étude sur un sport populaire, ainsi nous avons choisi d'aborder le football, sport le plus pratiqué au monde. En établissant un état des lieux de la littérature existante, notre objectif est de savoir si le protocole d'imagerie PETTLEP est efficace pour améliorer les performances dans le football.

La pratique mentale

L'imagerie mentale est la visualisation cognitive de toute expérience sensorielle d'un objet, d'une scène ou d'une sensation⁽³⁾. L'imagerie motrice est un état mental durant lequel les sujets simulent intérieurement un mouvement sans l'exécuter. Elle peut être considérée comme une sous-catégorie de l'imagerie mentale⁽⁴⁾.

Les domaines d'application

Ces vingt-cinq dernières années, l'imagerie mentale a fait l'objet de multiples études qui ont mis en évidence ses bénéfices dans un vaste champ d'application (psychologie, sport, puis rééducation)⁽⁵⁾. Les recherches ont notamment montré les effets favorables de cette technique sur la confiance en soi, la concentration, la motivation, l'anxiété et la vitesse de récupération d'une blessure⁽⁶⁾. L'imagerie motrice permet l'amélioration de la

mobilité et la réduction des douleurs. Elle amène une amélioration du mouvement sur le plan qualitatif (bonne exécution du mouvement) et quantitatif (force, souplesse)⁽⁵⁾. Son efficacité, son faible coût et son accessibilité font qu'elle est de plus en plus utilisée⁽⁵⁾.

Les modèles explicatifs de l'imagerie motrice

Des similitudes existent entre les actions réalisées et imaginées⁽⁷⁾. Lorsqu'on imagine l'action, les régions cérébrales activées sont les mêmes que lorsque le mouvement est réellement exécuté. Le recrutement des aires cérébrales associées à l'imagerie motrice est corrélé à la capacité du sujet à s'imaginer le mouvement et dépend de sa façon de l'imaginer. Plus un sujet est capable de se représenter mentalement le mouvement, plus les aires cérébrales impliquées dans le système moteur sont activées, ce qui pourrait expliquer des différences inter-individuelles⁽⁴⁾. De plus, lors de certaines sessions d'imagerie motrice, donc sans exécution de mouvement, l'électromyographie montre une activité électrique des muscles correspondant à l'exécution de la tâche⁽⁴⁾.

L'imagerie motrice et le sport

L'imagerie motrice permet à l'athlète d'affiner ses habiletés sportives sans avoir à les exécuter. Elle n'a pas vocation à remplacer la pratique physique, mais plutôt de la compléter⁽⁸⁾. Elle peut être utilisée pour aider les physiothérapeutes à agir pendant une période d'immobilisation, en complément des traitements standards, mais également dans le but d'améliorer le mouvement et les capacités fonctionnelles.

Le PETTLEP

La littérature décrit de nombreuses techniques d'imagerie motrice. Souvent éloignées de la pratique physique de la tâche, la plupart ne sont pas protocolées et donc non reproductibles. En 2001, Holmes et Collins⁽⁹⁾ créent le modèle PETTLEP, pour

déterminer de façon précise le contenu d'une séance d'imagerie⁽¹⁰⁾. Ce protocole fournit des directives pour augmenter la qualité et l'impact des séances⁽¹¹⁾.

Un script (lu ou diffusé) est utilisé comme base de travail. Il est composé de plusieurs parties qui ont pour but de décrire le lieu et l'action. Il permet de guider le pratiquant dans sa visualisation. PETTLEP est l'acronyme des sept facteurs qui constituent le modèle et qui doivent être pris en compte, pour être au plus proche de la tâche motrice :

- **« Physical »** : Le sujet doit se mettre dans les conditions physiques les plus proches de la réalité (position du corps, vêtements portés usuellement, utilisation du même matériel, etc.)⁽¹²⁾;
- **« Environmental »** : Le sujet réalise la séance dans l'environnement habituel (terrain, conditions climatiques similaires, etc.). L'utilisation de décors et vidéos est possible⁽¹²⁾;
- **« Task »** : Ce qui est imaginé doit être similaire à la tâche à améliorer (tenir la balle de la même façon, avoir la même gestuelle, etc.)⁽¹²⁾;
- **« Timing »** : La vitesse de visualisation doit être la même que celle de la tâche réelle⁽¹²⁾;
- **« Learning »** : Le script doit évoluer pour accommoder l'apprentissage de l'imagerie, c'est ce qui différencie le PETTLEP des autres modèles⁽⁹⁾;
- **« Emotion »** : Le sujet doit imaginer les émotions ressenties lors de la tâche réelle (calme, intention de jeu, etc.)⁽²⁾;
- **« Perspective »** : Interne ou externe, c'est la manière dont le sujet imagine l'action.

La performance

La recherche de la performance est devenue omniprésente dans une société qui cherche continuellement à repousser les limites humaines⁽¹³⁾. Le monde du sport ne fait pas exception dans cette course à l'exploit. Dans ce contexte, l'optimisation des performances sportives occupent une place importante en physiothérapie.

Le football

Avec 270 millions de joueurs, le football est de loin le sport le plus populaire au monde⁽¹⁴⁾.

La FIFA (Fédération Internationale de Football Association) reprend les fondamentaux techniques⁽¹⁵⁾ à maîtriser pour parvenir à la performance dans le football. Ils sont répartis en quatre familles : la maîtrise du ballon, la conduite de balle, la passe et le tir. Notre travail s'intéresse spécifiquement aux deux points suivants :

- La conduite de balle est une progression individuelle dans un espace libre. Elle comprend le dribble, où la progression individuelle se fait face à des adversaires ou des obstacles.
- Le tir, et plus précisément le penalty, est l'action qui tente d'envoyer le ballon dans le but adverse. Il représente la finalité du football.

Ces tâches nécessitent concentration et précision, deux dimensions qui peuvent être entraînées en imagerie motrice.

En Suisse, en 2011, les blessures dues au football ont coûté CHF 175 millions et généré 500'000 journées d'absence

au travail⁽¹⁶⁾. Néanmoins, les connaissances approfondies des équipes de haut niveau sur la prévention et le traitement des blessures ont permis de réduire de 50 % certains types de lésions, telles que les entorses⁽¹⁷⁾, d'où l'intérêt d'aborder l'imagerie motrice pour les performances footballistiques.

Le physiothérapeute

La majorité des blessures résulte d'une surcharge exercée sur une partie du corps⁽¹⁷⁾. Le physiothérapeute peut aider à quantifier ce stress mécanique et, en cas de charge importante, l'imagerie mentale pourrait être proposée pour réduire cette dernière et diminuer le risque de blessure.

Problématique

Nous avons choisi d'évaluer l'effet du protocole PETTLEP, car il est décrit comme le plus efficace comparé aux approches traditionnelles⁽¹⁸⁾ et qu'aucune revue systématique n'existe à ce sujet. Se concentrer sur le football, sport le plus populaire, nous a paru judicieux. Ainsi, notre question de recherche s'intitule : Le modèle d'imagerie PETTLEP améliore-t-il, à lui seul, les performances de frappe (penaltys ou dribbles) chez les joueurs de football, comparé à un groupe contrôle ?

Population : Footballeurs de tous niveaux

Intervention : Séances d'imagerie motrice type PETTLEP

Contrôle : Placebo (Memory, lecture, stretching ou éducation nutritionnelle)

Outcome : Performances de frappe : précision du dribble ou du tir au but

Hypothèse

La performance de frappe chez les jeunes joueurs de football peut être améliorée en utilisant le PETTLEP, en comparaison à un groupe contrôle (Memory, lecture, éducation nutritionnelle, stretching).

2. Méthode

Équations de recherche et mots clés

Nous avons effectué une revue critique de la littérature. Nous avons cherché des articles sur les bases de données Pubmed via Medline, Embase, Cinhal via EBSCOhost, The Cochrane Library, Kinedoc, Lissa, Pedro, Web of Sciences, SPORTDiscus via EBSCOhost, et PsycInfo via Ovid. La dernière recherche a été effectuée en janvier 2018. En raison du peu de littérature et afin d'assurer une recherche exhaustive, nous avons aussi effectué des recherches via Google Scholar.

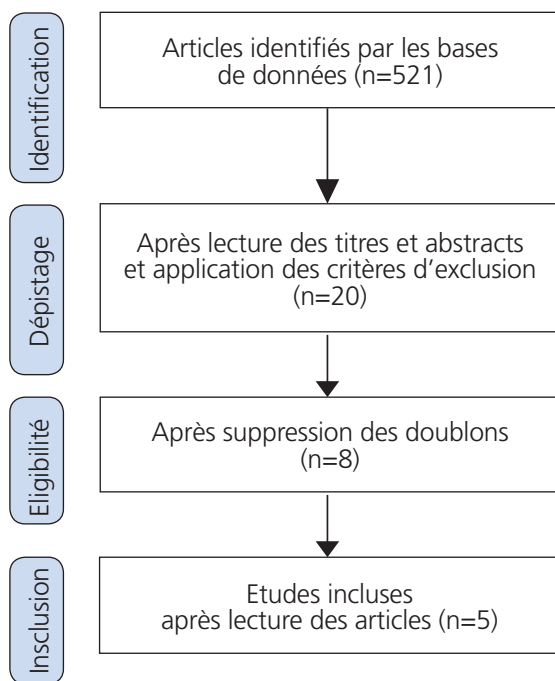
Nous avons établi nos mots-clés selon deux axes principaux : le PETTLEP et le football. Nous avons ensuite établi nos équations de recherche, et thésaurus en fonction des bases de données. Pour Pubmed, Embase, Cinhal, Lissa et Google Scholar, nous avons exploité les opérateurs booléens.

Nos critères d'inclusion comprenaient des essais cliniques, une population de footballeurs, la présence d'au moins un groupe utilisant uniquement le PETTLEP et d'un groupe contrôle, ainsi

que des performances de frappes comme outcome (dribble ou tir au but). De plus, les tests sélectionnés devaient être représentatifs de la performance au football, et quantifiables. Nos critères d'exclusion concernaient les interventions d'imagerie autres que le PETTLEP.

Sélection des articles

Pour chaque recherche dans chaque base de données, nous avons lu systématiquement les titres et abstracts, excepté si le titre pouvait exclure directement un article. Vous trouverez toutes nos démarches dans le *flowchart* de la [figure 1](#). Nous avons ensuite supprimé manuellement les doublons et nous avons lu les huit articles restants. Parmi eux, nous en avons gardé cinq car un n'était pas disponible, un autre n'avait pas d'intervention PETTLEP seule, et le dernier ne traitait pas d'une tâche motrice.



› Figure 1: *Flowchart* de notre stratégie de recherche et sélection d'articles.

Après avoir appliqué tous nos critères de sélection, notre revue de littérature a permis d'inclure 5 essais contrôlés randomisés : O & Munroe-Chandler (2008)⁽¹⁹⁾, Quinton et al. (2014)⁽²⁰⁾, Ramsey et al. (2010)⁽²¹⁾, Finn et al. (2009)⁽²²⁾ et Björkstrand & Jern (2013)⁽²³⁾.

Echelles de qualité des essais

Pour l'évaluation de la qualité des articles sélectionnés, nous avons utilisé le *Cochrane Collaboration's tool*⁽²⁴⁾. Pour l'étude de la validité externe, nous avons utilisé la grille traduite et adaptée de la *Systematic Review Appraisal Sheet*⁽²⁵⁾, créée par le *Centre for Evidence-Based Medicine, University of Oxford*. Elle évalue la validité externe au-travers de quatre questions. Nous avons évalué le niveau de preuve de nos articles au-travers de la grille développée par le *National Health and Medical Research Council*⁽²⁶⁾. Cette échelle prend en compte les catégories suivantes : intervention, diagnostic, pronostic, étiologie et dépistage.

3. Résultats

Qualité des articles

En général, le contenu des articles manque de précision pour apprécier le risque de biais. L'article qui présente le moins de risque de biais est celui de Ramsey et al.⁽²¹⁾. Celui qui présente le plus de risque de biais est celui de Quinton et al.⁽²⁰⁾. Les trois autres articles (O & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾, Finn et al.⁽²²⁾, et Björkstrand & Jern⁽²³⁾) présentent un risque de biais relativement similaire.

Les essais présentent une bonne validité externe. L'étude de Ramsey et al.⁽²¹⁾ offre la meilleure validité externe car tous les critères importants ont été mesurés, contrairement aux autres essais.

Selon le *National Health and Medical Research Council*⁽²⁶⁾, tous les articles sélectionnés correspondent à un niveau de preuve de type II (si la randomisation s'avère être de qualité, car aucun détail n'est fourni). Seul celui de Finn et al.⁽²²⁾ correspond à un niveau de type III-1 car il est pseudo-randomisé.

Population

O. & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾, Ramsey et al.⁽²¹⁾, et Finn et al.⁽²²⁾ présentent des populations d'âges similaires ([Tableau 1](#)). Les deux autres essais portent sur des enfants et des adolescents. Seuls deux essais portent sur des sujets du même sexe : Finn et al.⁽²²⁾ (hommes) et Björkstrand & Jern⁽²³⁾ (femmes). L'essai de O. & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾ compte le plus de sujets. Celui de Ramsey et al.⁽²¹⁾ présente le plus fort taux de dropout, dû à une épidémie de grippe. Seuls deux essais ont précisé le nombre d'années d'expérience des joueurs : Quinton et al.⁽²⁰⁾ et Ramsey et al.⁽²¹⁾.

Outcome

Chaque essai mesurait plusieurs *outcome*. Néanmoins, ceux qui nous intéressaient étaient ceux en rapport avec les performances footballistiques dans la gestion de balle. Pour chaque étude, ces *outcome* ont été mesurés pré et post-intervention.

Dans les articles sélectionnés, nous pouvons identifier deux groupes ([Tableau 1](#)) : dribble et penalty.

Dribble

Dans l'essai de O & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾, l'*outcome*, temps en seconde ([Tableau 1](#)), évaluait une tâche de dribble, soit un slalom autour de 12 cônes. Il devait être réalisé le plus rapidement et précisément possible. Une pénalité de deux secondes était administrée en cas d'erreur. Quinton et al.⁽²⁰⁾ évaluaient également le dribble avec une mesure de temps. Le parcours était différent : le joueur devait slalomer autour de six plots et faire une passe finale à un cône opposé. Un score était ajouté en fonction de la précision de la passe finale. Contrairement à l'autre essai, le joueur devait alterner pied gauche et pied droit lors du slalom.

Penalty

Ramsey et al.⁽²¹⁾ ont mesuré la performance de penaltys en divisant un but de football en 13 sections. Les joueurs devaient réaliser 10 tirs avec gardien, à une distance de 11 mètres (m). Plus

Auteurs	O. & Munroe-Chandler	Quinton et al.	Ramsey et al.	Finn et al.	Björkstrand & Jern
Date / Lieu	2008 / Canada	2014 / UK	2010 / UK	2009 / UK	2013 / Finlande
Type	RCT	RCT (cluster par groupe d'âge)	RCT	RCT	RCT (cluster par groupe d'âge)
Nb de sujet	97	36	19	19	29
Taux de dropout	4.9%	(-)	63.5%	5%	29.3%
Sexe	32h / 65f	34h / 2f	13h / 6f	19h	29f
Age (année) Moy (SD)	18.1 (±1.85)	9.72 (±2.05)	19.87 (±1.36)	21.1 (±0.72)	15.74 (±0.89)
Niveau (année) Moy (SD)	-(-)	2.72 (±1.76)	9.19 (±4.03)	-(-)	-(-)
Groupe	Dribble	Dribble	Penalty	Penalty	Penalty
Outcome	Calcul de temps	Calcul de temps	Calcul de points	Calcul de distance	Calcul de score
Groupe de contrôle	Memory	Education nutrition	Stretching	Lecture	Pas de pratique
Durée de l'intervention	1 jour	5 semaines	6 semaines	6 semaines	5 jours
Fréquences	7x dans la journée	2x/semaine	4x/semaine	3x/semaine	10x/jour
Nb total de séance	7 séances	10 séances	24 séances	18 séances	50 séances

› Tableau 1: Présentation des données générales des articles.

UK = Royaume uni, RCT = Essai contrôlé randomisé, Nb = Nombre, h = Homme, f = Femme, Moy(SD) = Moyenne d'âge (écart type),(-) = Non fourni

Articles	P	E	T	T	L	E	P
O & Munroe-Chandler	≈	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Quinton et al.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ramsey et al.	≈	✓	✓	✗	✗	✓	✗
Finn et al.	≈	✗	✓	✓	✗	✗	✓
Björkstrand & Jern	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗

› Tableau 2: Respect des points du protocole PETTLEP (Physical, Environment, Task, Timing, Learning, Emotion & Perspective) dans les études

Le tir se trouvait proche de la lucarne, plus le joueur obtenait de points (de 0 à 5). Le joueur pouvait obtenir un score maximal de 50 points. L'essai de Finn et al.⁽²²⁾ mesurait également les performances des penaltys. Deux cibles (1,21m x 1,21m) étaient placées sur le cadre d'un but de futsal (3.8m x 1.3m) au niveau des lucarnes. Les joueurs devaient réaliser 10 tirs, sans gardien, à une distance de 11 m. Cinq tirs étaient à effectuer avec le pied non-dominant vers la cible située à droite et cinq autres à gauche. Le score calculé correspondait à la distance entre le tir et le centre de la cible. L'essai de Björkstrand et Jern⁽²³⁾ évaluait la performance de penaltys sur 10 tirs à 11 m d'un but de football de dimension standard (7.32m x 2.44m). Le terrain se situait en salle et un gardien était placé devant le but. Cinq tirs étaient exécutés devant un gardien, cinq autres devant un autre gardien. Le joueur obtenait un point lorsqu'il marquait un but. Le score maximal était de 10 points.

Interventions

Les essais sélectionnés possèdent au moins un groupe intervention de type PETTLEP utilisé seul, et un groupe contrôle ne pra-

tiquant pas l'activité à améliorer et/ou l'imagerie. Les articles de O & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾, Finn et al.⁽²²⁾, et Ramsey et al.⁽²¹⁾ possèdent plusieurs groupes interventions. Nous avons choisi de présenter uniquement les groupes PETTLEP comparables. Ainsi, nous avons sélectionné: le groupe qui imaginait l'action en temps réel de O & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾, le groupe qui pratiquait uniquement l'imagerie motrice de Finn et al.⁽²²⁾ et le groupe qui avait dans son script des éléments émotionnels liés à l'action de Ramsey et al.⁽²¹⁾.

Nous avons ensuite repris chaque point du PETTLEP pour vérifier si chaque essai respectait le protocole (Tableau 2). Seule l'étude de Quinton et al.⁽²⁰⁾ respecte quasiment tous les points du PETTLEP. Même si les interventions ne sont pas toutes identiques, nous les avons considérées comme comparables. Pour les groupes contrôles (Tableau 1), toutes les activités sont différentes. Néanmoins, nous considérons qu'ils sont similaires car ils ne pratiquent pas l'activité. En conclusion, pour nous, chaque essai possède un groupe contrôle comparable ainsi qu'au moins un groupe intervention/imagerie.

Articles	Groupes	Pré-test Moyenne (SD)	Post-test Moyenne (SD)	Δ%	p
O & Munroe-Chandler (2008)	GI	41,98 sec (7,30)	37,42 sec (6,61)	10,86	< 0,05
	GC	40,96 sec (7,19)	37,63 sec (6,59)	8,12	< 0,05
Quinto & al.	GI	8,39 sec (1,85)	8,01 sec (1,42)	4,53	(-)
	GC	8,24 sec (1,55)	8,15 sec (1,81)	1,09	(-)
Ramsey et al. (2010)	GI	Pénalty 16,15 pts (6,83)	Pénalty 23,08 pts (10,13)	42,91	< 0,05
	GC	16,91 pts (5,86)	13,64 pts (3,5)	-19,34	(-)
Finn et al. (2009)	GI	700 mm(-)	570 mm(-)	18,60	(-)
	GC	730 mm(-)	706 mm(-)	3,30	(-)
Björkstrand & Jern (2013)	GI	6,29pts (2,19)	6,64 pts (1,98)	5,56	(-)
	GC	6,30pts (2,32)	6,47 pts (2,09)	2,70	(-)

› Tableau 3 : Récapitulatif des résultats.

GI : Groupe Imagerie GC : Groupe contrôle Moy : Moyenne, SD : Écart-type, (-) : Non précisé. Δ% : Pourcentage d'amélioration entre pré-test et post test : p : valeur p Les informations en gras sont des calculs effectués par nos soins.

Si les données étaient présentes uniquement sur un graphique, nous avons essayé d'extraire les données en utilisant un logiciel en ligne (WebPlotDigitizer, 2018)

Résultats

Dribble

L'essai de *O & Munroe-Chandler*⁽¹⁹⁾ n'a pas inclut les *dropout* dans l'analyse. Il n'y a pas de différence significative entre les groupes avant l'intervention (temps et taux d'erreurs similaires). Tous les groupes ont significativement ($p < 0.05$) amélioré leur performance temporelle (Tableau 3). En revanche, le groupe imagerie motrice a diminué significativement son nombre d'erreurs ($p < 0.05$), à l'inverse du groupe contrôle (Memory) (Figure 2). L'amélioration en pourcentages des dribbles du groupe imagerie (10.86%) est supérieure à celle du groupe contrôle (8.12%). Dans l'essai de *Quinton et al.*⁽²⁰⁾, nous n'avons sélectionné que les résultats avec pieds alternés pour pouvoir les comparer à l'étude précédente. Aucun *dropout* n'est signalé. L'analyse ne montre pas de différence significative entre les groupes avant l'intervention. Les deux groupes ne présentent pas d'amélioration significative (Tableau 3), y compris pour la précision. L'amélioration en pourcentage des dribbles du groupe imagerie (4.5%) est supérieure à celle du groupe contrôle (1.1%.). (Figure 2).

Penalty

L'analyse de l'essai de *Ramsey et al.*⁽²¹⁾ ne montre pas de différence significative entre les groupes avant l'intervention. Le groupe imagerie a significativement ($p < 0.05$) amélioré sa performance de tir (42%) (Tableau 3) (Figure 2). En revanche, aucune amélioration n'a été relevée pour le groupe contrôle (stretching); celui-ci a même diminué ses performances (-20%).

Finn et al.⁽²²⁾ ont fait une première analyse statistique qui n'a donné aucun effet du PETTLEP, quel que soit le groupe (les *dropout* ne sont pas pris en compte dans les calculs). Dans une seconde analyse, où les tirs en dehors des cibles ont été retirés, aucun effet significatif n'a été trouvé pour le groupe PETTLEP seul et le groupe contrôle (lecture), le seul groupe qui a augmenté significativement ses performances est le groupe qui combinait pratique physique et imagerie motrice. Néanmoins, l'amélioration du groupe imagerie (18.6%) est supérieure à celle du groupe contrôle (3.3%) (Tableau 3) (Figure 2). L'essai de *Björkstrand & Jern*⁽²³⁾ ne montre pas de différence significative entre les groupes avant l'intervention. Aucune amélioration significative n'a été mise en évidence pour tous les groupes au niveau de la performance. En revanche, l'amélioration en pourcentage du groupe imagerie (5.6%) est supérieure à celle du groupe contrôle (2.7%) (Tableau 3) (Figure 2).

Le groupe d'imagerie motrice progresse dans tous les essais, et son pourcentage d'amélioration est supérieur au groupe contrôle (Figure 2).

4. Discussion

Après analyse des résultats des cinq essais contrôlés randomisés inclus dans cette revue, un seul (*Ramsey et al.*⁽²¹⁾) présente une amélioration significative des performances post-intervention du tir de penaltys, uniquement pour le groupe PETTLEP utilisé seul. Sa qualité méthodologique (validité interne et externe) est supérieure aux autres essais retenus. De plus, il respecte quasiment chaque point du PETTLEP. Néanmoins, le taux de *dropout* est de 63.50%.

Dans l'essai de *O & Munroe-Chandler*⁽¹⁹⁾, le groupe PETTLEP et le groupe contrôle ont amélioré leurs performances de dribbles de manière significative. Il se peut que la durée d'intervention, ici un jour, ait un impact sur le résultat. Les trois autres essais n'ont pas montré de supériorité du PETTLEP par rapport au groupe contrôle. En effet, ils ne présentent pas d'amélioration significative des performances. *Finn et al.*⁽²²⁾, ne disposaient que d'un échantillon de 19 personnes et ne faisaient pas évoluer leur script de PETTLEP. Il se peut que les participants se soient ennuyés par la redondance de l'intervention. Pour *Björkstrand & Jern*⁽²³⁾, nous pensons également que la durée de l'intervention, de cinq jours, peut être en jeu. Il en est de même pour l'essai de *Quinton et al.*⁽²⁰⁾, qui ne proposait que deux séances par semaine. Selon *Wakefield & Smith*⁽²⁷⁾, la fréquence idéale est de trois séances par semaine, pendant au moins 3 semaines. De nombreux chercheurs soutiennent que l'imagerie prolongée entraîne une perte de concentration et que la durée d'intervention optimale serait de 20 minutes⁽²⁸⁾. Néanmoins, aucun des essais sélectionnés n'a précisé la durée des sessions de PETTLEP.

Quatre essais de notre revue présentent une population d'âges similaires (entre 15.74 et 21.1 ans de moyenne). L'étude de *Quinton et al.*⁽²⁰⁾ porte sur des enfants et selon *O & Munroe-Chandler*⁽¹⁹⁾, l'imagerie motrice aurait plus d'effet sur les enfants. De plus, les essais portaient sur des populations mixtes, à l'exception de celui de *Björkstrand & Jern*⁽²³⁾ (femmes uniquement) et de *Finn et al.*⁽²²⁾ (hommes uniquement). Néanmoins, *Schuster et al.*⁽¹⁸⁾ expliquent que le genre des sujets n'influence pas la capacité d'imagerie motrice.

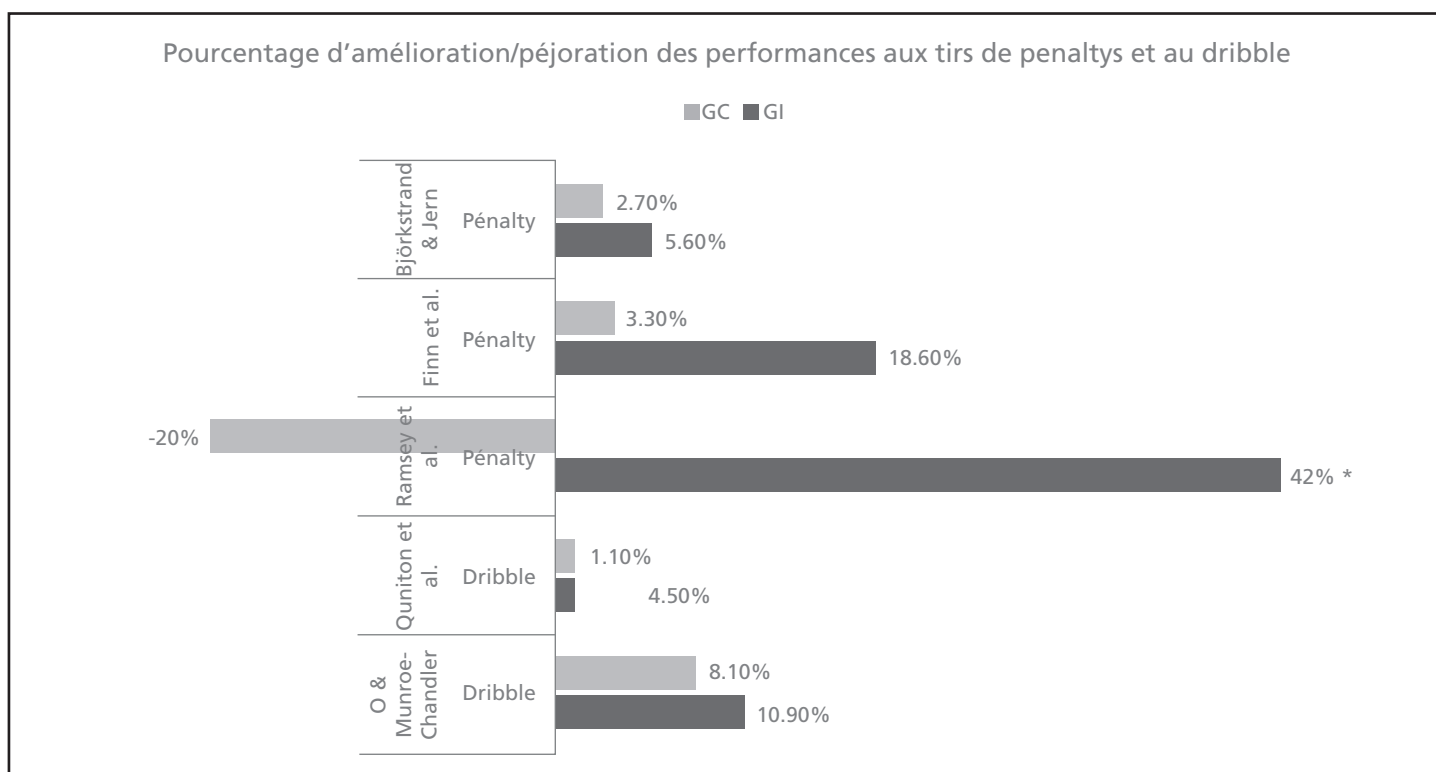
Seuls les essais de *Quinton et al.*⁽²⁰⁾ et de *Ramsey et al.*⁽²¹⁾ fournissent le nombre d'années d'expérience des joueurs (respectivement 2.72 et 9.19 en moyenne). La différence d'expérience

pourrait aussi constituer un biais dans les résultats. Cependant, aucun consensus n'existe entre les chercheurs: *Blair et al.*⁽²⁹⁾ soutiennent l'idée que l'imagerie motrice est plus efficace sur les débutants, alors que *Noel*⁽³⁰⁾ suggère que les résultats sont meilleurs après une certaine expérience. D'autres encore, pensent que, quel que soit son degré de compétence, chacun peut bénéficier de l'imagerie motrice⁽³¹⁾.

Les résultats sont donc mitigés et nous pensons que notre hypothèse ne peut être, ni validée, ni rejetée. Bien que tous les essais présentent un pourcentage d'amélioration du groupe PETTLEP supérieur au groupe contrôle, la différence reste non-significative. Le faible nombre d'études et leur manque de qualité méthodologique ne permet pas de donner une réelle conclusion.

Cette revue a été effectuée selon une méthodologie systématique pour rechercher et sélectionner les articles. Nous avons travaillé séparément pour toutes les étapes, avant une mise en commun pour synthétiser. Nous pouvons quasiment affirmer que cette revue de la littérature est systématique. Nous avons séparé les articles en deux groupes (dribble et penalty) afin de pouvoir les comparer et éviter des *outcome* trop différents. Ceci constitue un point fort et faible à la fois car nous avons gardé plus d'articles sans pouvoir tous les comparer. De plus, le groupe dribble ne comprend que deux essais, ce qui est peu pour tirer des conclusions. Tous les essais inclus dans de cette revue présentent une bonne, voire très bonne (*Ramsey et al.*⁽²¹⁾) validité externe. Leur niveau de preuve est élevé, sauf pour celui de *Finn et al.*⁽²²⁾.

Cependant, la validité interne des articles est faible en raison d'un manque de précisions. La valeur p, par exemple, n'est pas donnée dans les essais de *Quinton et al.*⁽²⁰⁾, *Finn et al.*⁽²²⁾,



> Figure 2: Pourcentages d'amélioration moyens de la performance au dribble et aux penaltys de toutes les études. GC: Groupe contrôle, GI: Groupe imagerie, *: Résultat statistiquement significatif, p<0.05

et Björkstrand & Jern⁽²³⁾. Finn et al.⁽²²⁾ n'ont fourni aucun paramètre de dispersion; nous avons dû utiliser un logiciel pour trouver les valeurs de performance du groupe contrôle. Des informations manquent au sujet des interventions et certains points du PETTLEP n'ont pas été respectés. Seul l'essai de Quinton et al.⁽²⁰⁾ respecte tous les points du protocole. En outre, pour le groupe dribble de Quinton et al.⁽²⁰⁾, les joueurs jouent au futsal, donc à l'intérieur et avec un ballon plus petit. Pour le groupe penalty, Finn et al.⁽²²⁾ utilisent un but de futsal, dont les dimensions sont inférieures, ce qui demande plus de précision au tir. Pour finir, le nombre d'interventions et durées des études varient largement. La quantité de séance passe de sept pour O & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾ à 50 pour Björkstrand & Jern⁽²³⁾; la durée s'étale de un jour pour O & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾ à six semaines pour Ramsey et al.⁽²¹⁾ et Finn et al.⁽²²⁾. Ces éléments ont rendu la comparaison et l'interprétation des résultats difficiles.

D'autre part, aucun des essais ne mesure les *outcome* de la même manière, ce qui rend la comparaison difficile. Dans le groupe dribble, bien que les mesures soient en secondes, O & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾ utilisent 12 cônes et appliquent des pénalités alors que Quinton et al.⁽²⁰⁾ utilisent six cônes. Dans le groupe penalty, tous les calculs de points sont différents: Finn et al.⁽²²⁾ calculent une distance par rapport à une cible sur le but, Ramsey et al.⁽²¹⁾ calculent des points par rapport à des cibles et Björkstrand & Jern⁽²³⁾ utilisent le nombre de penaltys réussis. Nous avons donc calculé nous-mêmes l'amélioration des performances en pourcentage et n'avons pas pu effectuer de méta-analyse.

Björkstrand & Jern⁽²³⁾ n'ont pas évalué la capacité d'imagerie des sujets, contrairement aux autres essais, ce qui peut constituer un biais. Et, finalement, l'adhésion des sujets était basse dans l'étude de Finn et al.⁽²²⁾.

L'imagerie mentale met le sujet dans une position confortable et son utilisation est inefficace pour l'amélioration d'une tâche motrice⁽²⁾. Le PETTLEP, quant à lui, propose une approche radicalement différente; il essaie d'être au plus proche de l'activité. Beaucoup d'études comparent les deux méthodes et supportent l'idée d'une efficacité supérieure du PETTLEP [2]. Cependant, le PETTLEP reste encore peu connu et peu utilisé. La plupart des chercheurs s'accordent sur le fait qu'une intervention combinée du PETTLEP et de la pratique physique serait le meilleur compromis^{(2),(32)}. De plus, deux des essais sélectionnés (O. & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾ et Finn et al.⁽²²⁾), avaient d'autres groupes d'intervention: un groupe de pratique physique seule pour les deux, et un groupe combiné PETTLEP et pratique physique chez Finn et al.⁽²²⁾. Pour l'étude de O & Munroe-Chandler⁽¹⁹⁾, le groupe PETTLEP et le groupe de pratique physique ont diminué leurs taux d'erreurs au dribble. Cet essai conclut que la pratique physique seule n'est pas supérieure au PETTLEP. Pour Finn et al.⁽²²⁾, le groupe combiné PETTLEP et pratique physique est le seul à avoir amélioré significativement ses performances au tir de penalty.

Ainsi, l'utilisation isolée de l'imagerie mentale classique est considérée comme inefficace pour améliorer les capacités motrices [2]. Même si le PETTLEP est plus performant que ces approches, il ne peut pas encore être assurément recommandé. D'autres essais sont nécessaires pour connaître la durée d'intervention et le nombre de séances optimaux qui garantiraient

une efficacité idéale. A l'instar de Zach et al.⁽³³⁾ et Schuster et al.⁽¹⁸⁾, nous estimons que les protocoles de recherches futures devraient être plus clairs, homogénéisés ainsi que précis sur le temps et la durée de chaque séance. Les scripts devraient figurer dans les articles. Pour simplifier les recherches, les auteurs devraient enfin s'accorder sur une terminologie commune et des termes MESH.

Ces résultats permettent d'améliorer la validité externe du PETTLEP. En conclusion, le protocole PETTLEP semble être efficace et applicable quel que soit le sport, surtout combiné à la pratique physique⁽¹¹⁾. Il s'agit d'une première revue dans le domaine des performances footballistiques, d'autres sports devront être étudiés par la suite. De plus, l'utilisation du PETTLEP devrait être étendue à d'autres domaines en physiothérapie. En effet, l'imagerie motrice est utilisée en neurologie, pour améliorer les performances en activant la plasticité cérébrale⁽⁵⁾ et en traumatologie, pour éviter l'exclusion d'un membre et améliorer la récupération⁽³⁴⁾. Elle a également un impact positif immédiat sur la douleur si elle est réalisée rapidement après une opération⁽³⁵⁾. Son utilisation en rééducation pourrait également être considérée comme une alternative en cas d'échec d'autres protocoles⁽³⁶⁾. Pour finir, la diminution du stress mécanique engendrant une réduction des blessures et le PETTLEP étant a priori aussi efficace qu'un groupe de pratique physique seule, ce dernier pourrait être proposé en prévention du surentraînement et comme alternative dans des situations de grande fatigue, de blessure, ou quand la pratique sportive est impossible⁽³⁶⁾.

5. Conclusion

Nous souhaitons savoir si la pratique du PETTLEP seul était plus efficace qu'un groupe contrôle ne pratiquant ni l'activité à améliorer ni le PETTLEP, pour améliorer les performances de dribbles et penaltys. Nous avons ainsi recherché des articles à ce sujet et sélectionné 5 essais contrôlés randomisés. Même si la tendance globale des études sélectionnées va dans le sens de notre hypothèse, la qualité méthodologique des essais et les résultats sont trop mitigés pour la valider pleinement. Toutefois, vue l'efficacité du PETTLEP, son application pourrait être un réel atout en physiothérapie. Son utilisation combinée à la pratique physique serait supérieure à l'utilisation du PETTLEP seul.

Implications pour la pratique

- Le protocole d'imagerie motrice PETTLEP⁽²⁾ est une approche prometteuse, bien que peu connue, pour améliorer les performances sportives.
- Coupler l'approche PETTLEP avec la pratique physique de la tâche semble être la meilleure forme d'intervention⁽²⁾.
- Pour la pratique de l'imagerie : le minimum recommandé est de trois séances de 20 minutes par semaine, pour au moins trois semaines^{(11),(27),(28)}.
- En physiothérapie, l'approche PETTLEP pourrait aussi être utilisée en cas d'immobilisation due à une blessure, et/ou pour récupérer les capacités motrices altérées⁽³⁶⁾.

Contact

Alexia Charrier, 125 C route de l'herbe, 74650 Chavanod, France, alexiacharrier6@hotmail.fr

Mathilde Mangin, 59 route de chancy, Onex, Suisse, mangin.mathilde@gmail.com

Références

- (1) Fournier JF, Deremaux S, & Bernier M. Content, characteristics and function of mental imagery. *Psychology of Sport and Exercise*. 2008;9(6):734-748.
- (2) Smith D, Wright C, Allsopp A & Westhead H. It's all in the mind: PETTLEP-based imagery and sports performance. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2007;19(1):80-92.
- (3) Warner L & McNeill E. Mental imagery and its potential for physical therapy. *Physical Therapy*. 1988;68(4):516-521
- (4) Loison B, Moussaddaq A-S, Cormier J, Richard I, Ferrapie AL, Raymond A et al. Translation and validation of the French Movement Imagery Questionnaire-Revised Second version (MIQ-RS). Validation de la traduction française d'un questionnaire d'imagerie mentale : le Movement Imagery Questionnaire-Revised Second version (MIQ-RS). *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2013;162(56):157-173.
- (5) Dickstein, R. & Deutsch, J. Motor imagery in physical therapist practice. *Physical Therapy*. 2007;87(7):942-953.
- (6) Lopez E, Calmels C, Naman V & Holmes P. Le modèle du PETTLEP ou comment optimiser l'efficacité de l'imagerie mentale ? *Gym Technic*. 2004;46:3-10.
- (7) Gueugneau N, Mauvieux B & Papaxanthis C. Circadian modulation of mentally simulated motor actions : Implications for the potential use of motor imagery in rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2009;23(3):237-245.
- (8) Vealey R.S & Forlenza S. Understanding and using imagery in sport. In J.M. Williams and V. Krane (Ed.), *Applied sport psychology : Personal growth to peak performance*. 2015;7:240-273.
- (9) 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.
- (10) Dermine F. Etude de l'incidence de l'imagerie mentale de type PETTLEP sur la performance du Tsuki au Naginata. Mémoire du grade de Master en Sciences de la Motricité. Université libre de Bruxelles. 2009. Available from: [http://www.nagibel.be/uploads/MEMOIRE%20COMPLET%20\(revu%20par%20Yves%20le%2018%20aout\).pdf](http://www.nagibel.be/uploads/MEMOIRE%20COMPLET%20(revu%20par%20Yves%20le%2018%20aout).pdf)
- (11) Wakefield C & Smith D. Perfecting Practice : Applying the PETTLEP Model of Motor Imagery. *Journal of Sport Psychology in Action*. 2012;3(1):1-11.
- (12) Wright C, Hogard E, Ellis R, Smith D & Kelly C. Effect of PETTLEP imagery training on performance of nursing skills : pilot study. *Journal of Advanced Nursing*. 2008;63(3):259-265.
- (13) Héas S. La mesure des performances corporelles dans les métiers du sport, du luxe et de l'art. *m@gm@*. 2009;7(3):9.
- (14) Barengo NC, Meneses-Echávez JF, Ramírez-Vélez R, Cohen DD, Tovar GG & Correa-Bautista JE. The Impact of the FIFA 11+ Training Program on Injury Prevention in Football Players : A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2014;11:11986-12000.
- (15) FIFA grassroots. Les fondamentaux techniques [Internet]. FIFA 2016 [updated 2019 jan]. Available from: <https://grassroots.fifa.com/fr/pour-des-entraîneurs-éducateurs-de-football/football-de-base-elements-techniques-pour-l'enseignement/les-fondamentaux-techniques/les-fondamentaux-techniques.html>
- (16) Fournier J, Deremaux S, & Bernier M. Content characteristics and function of mental imagery. *Psychology of Sport and Exercise*. 2008;9:734-748.
- (17) Ekstrand J. Epidemiology of football injuries. *Science & Sports*. 2008;23:73-77.
- (18) Schuster C, Hilfiker R, Amft O, Scheidhauer A, Andrews B, Butler J, et al. Best practice for motor imagery: a systematic literature review on motor imagery training elements in five different disciplines. *BMC Medicine*. 2011;9(75).
- (19) O J & Munroe-Chandler KJ. The effects of image speed on the performance of a soccer task. *The Sport Psychologist*. 2008;22(1):1-17.
- (20) Quinton M, Cumming J, Gray R, Geeson J, Cooper A, Crowley H et al. A PETTLEP imagery intervention with young athletes. *Journal of Imagery Research in Sport and Physical Activity*. 2014;9(1):47-59
- (21) Ramsey R, Cumming J, Edwards MG, Williams SE & Brunning C. Examining the Emotion Aspect of PETTLEP - based Imagery with Penalty Taking in Soccer. *Journal of Sport Behavior*. 2010;33(3):295-314.
- (22) Finn J, Grills A, & Bell D. A comparison of PETTLEP imagery, physical practice and their combination in the facilitation of non-dominant leg kicking accuracy. *International Research in Science and Soccer*. 2009:177-189.
- (23) Björkstrand S & Jern P. Evaluation of an imagery intervention to improve penalty taking ability in soccer: A study of two junior girls teams. *Journal Nordic Psychology*. 2013;65(4):290-305.
- (24) Higgins JPT, Sterne JAC, Savovi, J, Page MJ, Hróbjartsson A, Boutron I et al. A revised tool for assessing risk of bias in randomized trials. *Cochrane Methods*. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016;10(1).
- (25) Centre for Evidence-Based Medicine. Critical Appraisal tools [Internet]. University of Oxford 2005 [updated 2019 jan]. Available from: <https://www.cebm.net/wp-content/uploads/2018/11/RCT.pdf>
- (26) Haute Autorité de santé. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique [Internet]. Haute autorité de santé 2013. Available from: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf
- (27) Wakefield CJ & Smith D. Impact of differing frequencies of PETTLEP imagery on netball shooting performance. *J. Imagery Res. Sport Phys. Act*. 2009;4(7).
- (28) Weinberg RS. The relationship between mental preparation strategies and motor performance: A review and critique. *Quest*. 1982;33:728-734.
- (29) Blair A, Hall C & Leyshon G. Imagery effects on the performance of skilled and novice soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 1993;11(2):95-101.
- (30) Noel RC. The effects of visuo-motor behavior rehearsal on tennis performance. *Journal of Sport Psychology*. 1980;2:231-236. (31) Hall CR, Buckolz E & Fishburne GJ. Imagery and the Acquisition of Motor Skills. *Canadian Journal of Sport Science*. 1992;17(1):19-27.
- (32) Afrouzeh M, Sohrabi M, Torbati HRT, Gorgin F & Mallet C. Effect of PETTLEP Imagery Training on Learning of New Skills in Novice Volleyball Players. *Life Science Journal*. 2013;10(1s):231-238.
- (33) Zach S, Dobersek U, Filho E, Inglis V & Tenenbaum G. A meta-analysis of mental imagery effects on post-injury functional mobility, perceived pain, and self-efficacy. *Psychology of Sport & Exercise*. 2017;34:79-87.
- (34) Frenkel, M.O., Herzig, S.D., Gebhard, F., Mayer, J., Becker, C. & Einsiedel, T. Mental practice maintains range of motion despite forearm immobilization : a pilot study of healthy persons. *Rehabil Med*. 2014;46:225-232.
- (35) Louw A, Schmidt SG, Louw C & Puentedura EJ. Moving without moving : immediate management following lumbar spine surgery using a graded motor imagery approach : a case report. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2015;31(7):509-517.
- (36) Zangrando F, Paolucci T, Vulpiani MC, Lamaro M, Isidori R & Saraceni VM. Chronic pain and motor imagery : a rehabilitative experience in a case report. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014;50:67-72.
- (37) Stenekes MW, Geertzen JH, Nicolai JP, DeJong BM & Mulder T. Effects of motor imagery on hand function during immobilization after flexor tendon repair. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009; 90:553-9.