



HAL
open science

Optimiser le retour de blessure en sport de haut niveau par la simulation mentale du geste sportif Par Claire Calmels

Claire Calmels

► **To cite this version:**

Claire Calmels. Optimiser le retour de blessure en sport de haut niveau par la simulation mentale du geste sportif Par Claire Calmels. *Réflexions Sport*, 2017, 15, pp.24-57. hal-01578377

HAL Id: hal-01578377

<https://insep.hal.science//hal-01578377>

Submitted on 30 Aug 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Optimiser le retour de blessure en sport de haut niveau par la simulation mentale du geste sportif



Par Claire Calmels,
Chercheuse PhD, HDR

Lab. Sport, expertise et performance (EA 7370),
Unité recherche, Institut national du sport,
de l'expertise et de la performance (INSEP), Paris, France.



Une blessure
et la carrière
sportive est
suspendue.
Le mental affecté.
La reprise incertaine.
Un dispositif récent basé
sur les dernières
découvertes en neurologie
et en neurosciences fait
des miracles à condition de
l'adapter à chaque athlète.
Quand dire, imaginer
ou observer un geste
sportif optimise la reprise
de la pratique, redonne
confiance, voire
revient à s'entraîner.

“ *... répertorier les facteurs à prendre en considération lors de la conception d'un programme d'accompagnement individualisé.* ”

Introduction

Rares sont les sportifs de haut niveau qui échappent au cours de leur carrière à la réalité de la blessure. Synonyme d'immobilisation, d'arrêt de la pratique, de réathlétisation, de réorganisation de la planification d'entraînement, cette période est difficile à vivre pour l'athlète car elle met en péril, partiellement ou totalement, sa saison sportive. Ceci s'accompagne, bien souvent, d'une détresse psychologique

importante se caractérisant par une alternance d'états émotionnels positifs et négatifs avec une prédominance d'états négatifs qui progressivement s'amenuiseront au cours du temps puis disparaîtront pour laisser la place à des états de plus en plus positifs.

Actuellement, les problématiques de la prévention de la blessure et de sa gestion s'inscrivent dans les préoccupations des fédérations sportives comme en témoigne la constitution d'un groupe de réflexion au sein de l'INSEP sur ces thématiques. Le but de cet article est de présenter une nouvelle approche qui vient enrichir le panel des services déjà proposés aux sportifs blessés insépiens (rééducation, réathlétisation à sec et en milieu aquatique, prévention des blessures¹). Mise en place au sein de l'INSEP depuis deux ans et demi, cette approche a pour but d'accompagner le sportif de haut niveau blessé tout au long de sa remise en condition physique et de lui permettre ►

1- voir *Réflexions.Sport.*, 2016, #13.

d'optimiser sa convalescence et la reprise de son entraînement. Elle s'appuie sur les dernières connaissances issues du champ des neurosciences et propose des programmes individualisés essentiellement basés sur la simulation motrice. Decety et Ingvar (1990) définissent le processus de simulation comme la réactivation consciente d'une action préalablement exécutée et stockée dans la mémoire. Plus simplement, on dit qu'un individu est engagé dans un processus de simulation motrice lorsque ce dernier s'imagine en train de réaliser une action dans sa tête (action imaginée), lorsqu'il observe cette même action (action observée) ou lorsqu'il la décrit verbalement, silencieusement ou non (action verbalisée) [Cf. Figure 1].

Ainsi, cet écrit vise, dans une première partie, à expliquer les raisons pour lesquelles les techniques de simulation motrice constituent le noyau dur des programmes d'accompagnement, et ce, en se basant sur des connaissances scientifiques avérées. Le

principe de l'équivalence neuronale entre une action exécutée et une action simulée et l'impact de la privation des entrées sensorielles sur l'individu sont successivement abordées. La seconde partie, elle, s'attache à répertorier les facteurs à prendre en considération lors de la conception d'un programme d'accompagnement individualisé qui permettra à l'athlète blessé, d'une part de maintenir son niveau d'habiletés tactiques et, d'autre part d'optimiser la reprise de son entraînement. ▶

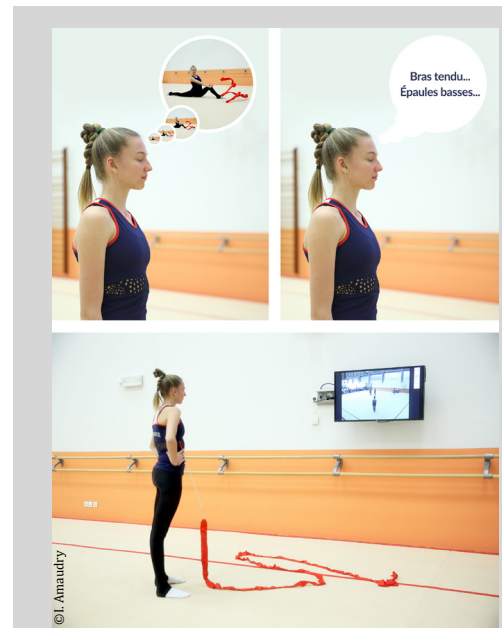


Figure 1 – Techniques de simulation motrice.

1 Comprendre les fondements scientifiques justifiant le recours aux techniques de simulation motrice

Équivalence neuronale entre action exécutée et action simulée

Et si imaginer et observer suffisait ?

Les travaux théoriques de Jeannerod (1994, 2001) ont été parmi les premiers à concevoir l'imagerie et l'observation d'actions comme des simulations motrices. La théorie qu'il a développée démontre l'activation du système moteur lors de situations impliquant l'action (que cette action relève d'un processus implicite et automatique – action programmée – ou qu'elle s'inscrive dans un processus explicite – action imagée, action observée). Cette activation révélerait la mise en jeu d'un processus de simulation. Dans le cadre de cette théorie, les actions se composeraient ainsi d'une partie non directement observable. Celle-ci, dite

covert stage, serait une représentation du futur comprenant le but de l'action, les moyens de la réaliser, et ses conséquences sur l'organisme et le monde extérieur. L'action (*overt stage*) et sa composante non observable (*covert stage*) se situeraient sur un continuum allant de l'intention à l'exécution motrice (Jeannerod, 2001). Cet auteur postule que des actions délibérément exécutées comprendraient en amont des actions simulées qui permettraient d'anticiper les états à venir de l'organisme. En d'autres termes, toute action réelle ou simulée serait nécessairement précédée par une représentation de ses conséquences sensorielles, de son état futur (Jeannerod, 1994). En ce qui concerne les actions simulées, celles-ci ne ►



produiraient pas nécessairement d'actions réelles, effectives. Ainsi, lors des situations d'imagerie et d'observation, un mécanisme d'inhibition est mis en jeu. Il bloque la sortie motrice et, par conséquent, empêche l'activation des motoneurones et l'initiation du mouvement.

Pour apporter une validation neurophysiologique à ses idées, Jeannerod a recensé les études d'imagerie cérébrale ayant investigué l'activité neuronale mise en jeu lors d'actions exécutées et simulées. Il a démontré l'existence d'un réseau central commun intégrant le système moteur et le lobe pariétal inférieur pour ces deux types d'actions, avec néanmoins des activations neuronales spécifiques au regard de l'action considérée. Fait intéressant, le cortex pariétal est reconnu pour son implication dans l'encodage des informations proprioceptives lors de la simulation de mouvements mais également lors de leurs réalisations effectives (Decety *et al.* 1994 ; Fadiga *et al.* 1998 ; Pascual-Leone *et al.* 1995 ; Sirigu *et al.* 1996).

“ ... des actions délibérément exécutées comprendraient en amont des actions simulées qui permettraient d'anticiper les états à venir de l'organisme. ”

Ces deux dernières décennies, les résultats des travaux de neurophysiologie et d'imagerie cérébrale (TEP et IRMf) ont conforté la théorie de la simulation motrice développée par Jeannerod (2001). Grèzes et Decety (2001) ont mis en évidence un recouvrement important des régions cérébrales impliquées lors de l'exécution, l'observation, l'imagerie au niveau du cortex prémoteur, du cortex préfrontal et du cortex pariétal supérieur et inférieur.

Dans le même ordre d'idées, la découverte du système des ►

neurones miroirs par l'équipe de Rizzolatti (Gallese *et al.* 1996 ; Rizzolatti *et al.* 1988 ; Rizzolatti & Craighero, 2004) a consolidé la compréhension du lien entre perception et action (voir *Encadré 1*).

Bien que peu de doutes subsistent quant à l'existence des neurones miroirs qui s'activent chez l'humain lors de l'observation et lors de la production d'actes moteurs, la localisation de ces zones miroirs, aujourd'hui, n'est que partiellement connue. Excepté quelques études ayant enregistré l'activité neuronale via des enregistrements intracrâniens chez des sujets épileptiques réfractaires à tous traitements médicaux (Mukamel *et al.* 2010) lors de situations d'observation et d'exécution, ce type de mesures est irréalizable chez le sujet sain. Néanmoins, quelques études ont apporté des preuves directes de l'existence de ces neurones et de leur localisation en investiguant, de manière non invasive, les activations cérébrales lors de l'observation et l'exécution de mouvements impliquant

l'extrémité des membres supérieurs et inférieurs (Gazzola, Keysers, 2009). D'autres, soit la plupart des équipes de recherche, se sont attachés à rapporter des preuves indirectes de l'existence de ces zones miroirs en relevant les activations cérébrales uniquement lors de situations d'observation (Calvo-Merino *et al.* 2005, 2006). ▶

Encadré 1

Les neurones miroirs

Mis en évidence au début des années 1990 dans le cortex prémoteur ventral du singe via des enregistrements extracellulaires unitaires (Gallese *et al.* 1996 ; Rizzolatti *et al.* 1988), les neurones miroirs sont des neurones visuomoteurs qui présentent des caractéristiques singulières. En effet, ces neurones s'activent lorsqu'un macaque réalise une action de préhension et lorsqu'il observe cette même action réalisée par un de ses congénères ou un être humain. Par contre, ces neurones ne répondent pas lors de l'observation d'actions intransitives (cas d'actions non orientées vers un objet), d'actions mimées, d'actions réalisées avec un instrument, et d'objets seuls (Rizzolatti, Craighero, 2004). L'existence d'un réseau similaire neuronal chez l'humain, mais plus complexe que celui du singe, a été établie grâce à des travaux d'électroencéphalographie (Calmels *et al.* 2008 ; Calmels *et al.* 2006 ; Cochin *et al.* 1999) et d'imagerie cérébrale (Buccino *et al.* 2001 ; Gazzola & Keysers, 2009).

Pour résumer, au regard de cette littérature, la communauté scientifique s'accorde sur la localisation des neurones miroirs qui seraient hébergés chez l'humain au sein du cortex prémoteur, de l'aire supplémentaire motrice, du gyrus frontal inférieur, des cortices pariétal inférieur et somatosensoriel (SII), et du cervelet (Gazzola, Keysers, 2009 ; Kilner *et al.* 2009 ; Morin, Grezes, 2008 ; Mukamel *et al.* 2010 ; Rizzolatti, Craighero, 2004).

Par contre, les fonctions dévolues aux neurones miroirs, telles que la compréhension des actions et intentions d'autrui, la capacité à ressentir de l'empathie, et la facilitation dans l'apprentissage par imitation, sont actuellement débattues car surestimées lors des deux dernières décennies (Desmurget, 2006 ; Hickok, 2009).

Et si le dire suffisait ?

Récemment, des travaux ont également démontré l'existence d'une équivalence neuronale : entre l'action exécutée et l'action verbalisée (pour une revue, voir Fischer & Zwaan, 2008) mais ►



également entre l'action simulée (action observée ou action imaginée), l'action mimée, et l'action verbalisée (Aziz-Zadeh *et al.* 2006 ; Peran *et al.* 2010). Concrètement, lire des verbes d'action décrivant des mouvements de la tête des membres inférieurs et supérieurs, et produire ces actions activent des régions similaires dans le cortex moteur (Hauk *et al.* 2004). De même, simuler, mimer et verbaliser une même action met en jeu le réseau fronto-pariétal, qui comprend un certain nombre de régions motrices telles que le cortex prémoteur (Aziz-Zadeh *et al.* 2006 ; Peran *et al.* 2010).

Impact de la privation des entrées sensorielles sur l'individu

La plasticité cérébrale au cœur de la réadaptation

Un certain nombre de travaux réalisés avec des sujets sains mais également sur des patients témoigne de l'impact des entrées sensorielles sur la réorganisation corticale. Le cerveau, siège des fonctions végétatives et supérieures (siège de nos pensées, de nos raisonnements, de l'intégration de nos perceptions sensorielles, de notre mémoire, de nos capacités d'apprentissage, de la genèse de nos émotions, du contrôle conscient et inconscient de nos comportements), est un système dynamique en perpétuelle reconfiguration. Il est capable de créer, de défaire ou de réorganiser les réseaux de neurones sous l'effet de la privation des entrées sensorielles. On parle de déprivation sensorielle. C'est le cas lors de situations pathologiques mais également sous l'effet de l'augmentation de ▶



“ ... des déficits au niveau des sensations périphériques affectaient profondément les performances lors de tâches de reconnaissance. ”

ces entrées suite à un apprentissage. Il s'agit de la plasticité cérébrale. Nous nous focaliserons ici sur la déprivation sensorielle et ses conséquences tant au niveau central que périphérique.

Il y a 25 ans, Lackner (1988) a mis en évidence chez des sujets sains qu'une altération des entrées sensorielles provoquait en quelques secondes une distorsion du schéma corporel et de la perception posturale via l'application de vibrations musculaires générant des informations proprioceptives erronées sur la position des segments corporels. Dans le champ de la neurologie, suite à une privation de ces entrées sensorielles provoquée par une immobilisation temporaire d'une partie du corps, il a été observé que la représentation topographique de cette partie du corps sur le cortex

somatosensoriel avait diminué (Brasil-Neto *et al.* 1992 ; Langer *et al.* 2012).

De même, il a été révélé que des déficits au niveau des sensations périphériques (Bosbach *et al.* 2005) affectaient profondément les performances lors de tâches de reconnaissance. Plus précisément, Bosbach *et al.* (2005) ont établi que deux sujets ayant perdu le sens du toucher et de la proprioception étaient incapables d'interpréter les attentes d'une tierce personne qui était observée en train de soulever des boîtes de tailles et de poids différents. Ce résultat signifierait que la compréhension des attentes d'autrui suite à l'observation de leurs actions nécessiterait pour l'agent observateur de simuler mentalement ces actions donc d'accéder à une représentation motrice interne de l'action. D'autre part, les sensations ►

périphériques seraient également nécessaires dans ce processus et permettraient de mettre à jour cette représentation motrice qui, sans cette réactualisation, serait amenée à s'estomper au cours du temps.

Le sixième sens au secours du sportif blessé

Ainsi, l'athlète blessé, momentanément dans l'incapacité de s'entraîner c'est-à-dire de réaliser des gestes sportifs d'ordinaire effectués quotidiennement, sera privé d'un certain nombre d'entrées sensorielles et par conséquent ne percevra plus les sensations périphériques habituellement générées lors de la réalisation de ces gestes. Par sensations périphériques, nous nous référerons au point de vue de Bosbach *et al.* (2005) c'est-à-dire au sens du toucher et de la proprioception (*Cf.* Encadré 2). Sur la base du travail de cette équipe, ce sportif verrait ainsi ses représentations motrices se détériorer au cours du temps. Les effets de cette dégradation non investigués scientifiquement à

l'heure actuelle sont fréquemment rapportés par les athlètes blessés et concernent notamment la capacité à imaginer un geste sportif et à prédire les mouvements d'autrui.

« Je n'arrive plus à me voir faire dans ma tête mon mouvement. Cela s'efface. Cela devient flou. »

« Quand je fais mon mouvement dans ma tête, je n'arrive plus à savoir ce qu'il faut ressentir et à quel moment je dois le ressentir. »

« Quand j'observe mes partenaires d'entraînement (sports duels sans contact physique), je n'arrive plus à deviner ce qu'ils vont faire juste après. » ►

Proprioception et sens du toucher

Nommée sixième sens (Roll, 1987) ou sens du mouvement (Berthoz, 1997), la proprioception se définit par la capacité de l'individu à connaître la position de son corps dans l'espace, ou de chacun de ses membres les uns par rapport aux autres, et à évaluer la résistance contre laquelle une tâche motrice est réalisée. Plus précisément, trois propriétés caractérisent la proprioception :

- la sensibilité à la position qui informe continuellement l'individu des angles formés par chaque articulation et donc de la position relative des membres entre eux et par rapport au corps ;
- la sensibilité au mouvement (kinesthésie) qui correspond à une sensation à la fois de vitesse, d'amplitude et de direction ;
- la sensibilité à la force (Lamy, 2006).

La sensation proprioceptive provient de la stimulation de différents récepteurs localisés au sein du corps de l'individu : les récepteurs visuels, cutanés, musculaires, tendineux, articulaires et vestibulaires.

Par exemple, en trampoline ou en plongeon, au sein de certaines phases du geste, la vitesse de mouvement est telle que la vision n'apporte plus aucune information à l'athlète. Ainsi, pour localiser les différentes parties de son corps dans l'espace et évaluer leurs déplacements, l'individu utilisera la proprioception. Il se servira de son propre corps comme repère.

Sens du toucher ou sens tactico-kinesthésique (Revesz, 1950)

Les sensations haptiques sont générées, le plus souvent, par un mouvement de la main en contact avec un ou des objets. L'individu manipule un objet pour explorer sa texture, sa consistance, sa température, sa forme, sa taille, son poids. Ainsi, le sens haptique provient de l'activité simultanée et coordonnée des récepteurs tactiles (contact entre l'objet et la peau) et kinesthésiques (mouvements exploratoires) [Revesz, 1950].

Par exemple, dans le domaine sportif, la gymnaste perçoit des sensations haptiques lorsqu'elle rattrape un engin (cerceau, ballon, massue, ruban, corde). Ces sensations sont différentes en fonction de l'engin considéré, leur prise étant spécifique, mais également en fonction du niveau d'expertise de la gymnaste (crispation de la main en contact avec l'engin chez des débutantes vs relâchement chez des experts).



Proprioception utilisée par le trampoliniste.



Sens du toucher généré par le rattraper des massues.

Simuler c'est aussi s'entraîner

Il est alors légitime de s'interroger sur les moyens permettant d'enrayer les effets de la déprivation sensorielle c'est-à-dire la dégradation des représentations motrices du sportif blessé. Serait-il possible de générer des sensations périphériques, et ce, sans la production concomitante d'actions exécutées réellement ? En d'autres termes, la simulation motrice serait-elle en capacité de produire ces sensations ? Quelques arguments d'ordre scientifique, listés ci-dessous, apportent des éléments de réponse à la question posée.

Premièrement, les sensations subjectives perçues lors d'une action imaginée et notamment les sensations kinesthésiques seraient le résultat de l'estimation des conséquences somatosensorielles de cette action lors du processus de simulation motrice, processus qui reflète fidèlement la dynamique des actions motrices (Frith, Dolan, 1997 ; Grush, 2004 ; Jeannerod, 2001 ; Naito *et al.* 2002).

“ ... l'évocation mentale d'un geste sportif associée à des séquences mimées de ce geste améliorerait la qualité de son exécution technique... ”

Deuxièmement, lors de l'observation d'une action motrice réalisée par autrui, les cortices moteurs et somatosensoriels du sujet observateur sont activés comme si ce dernier effectuait réellement cette action (Caspers *et al.* 2010 ; Keysers, Gazzola, 2009 ; Keyser *et al.* 2010). Le sujet simulerait, ainsi, la sortie motrice nécessaire à la production de l'action observée et les entrées somatosensorielles accompagnant la production de cette action (Keysers *et al.* 2010). Fait intéressant, lors du visionnage de vidéos présentant des séquences dansées, l'activation du cortex somatosensoriel primaire et plus particulièrement de la zone ▶

de Brodman 2 (BA2) était positivement corrélée avec le degré d'expertise motrice du sujet observateur (Calvo-Merino *et al.* 2005, 2006). Ces activations se sont révélées plus importantes chez des danseurs possédant dans leur répertoire moteur les mouvements observés comparées à leurs homologues ne jouissant pas de cette familiarité motrice.

Enfin, l'équipe de Guillot a montré récemment que l'évocation mentale d'un geste sportif associée à des séquences mimées de ce geste améliorerait la qualité de son exécution technique, mais également la vivacité de l'image mentale formée, et la congruence temporelle entre le geste exécuté et le geste imaginé (Guillot *et al.* 2013). Par congruence temporelle, on entend égalité des durées d'exécutions réelle et imaginée du geste. Ainsi, en plus des avantages rapportés par Guillot *et al.* (2013), la combinaison de séquences mimées représentant le geste complet ou des patterns² de ce geste avec les

techniques de simulation motrice (imagerie, observation, verbalisation) permettrait la génération de sensations périphériques. Ces sensations seraient plus importantes comparées à celles produites lors de l'utilisation des techniques de simulation seules et moindres par rapport aux sensations générées lors de la production effective d'un geste. ►

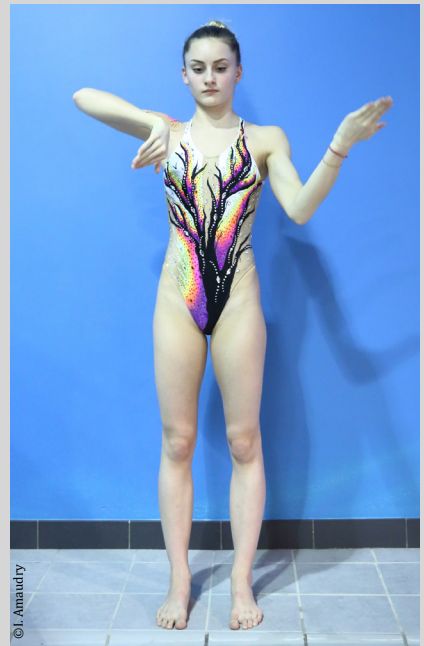


Figure 2 – Athlète mimant une séquence de sa prestation.

2- *Pattern* est un mot-clé employé dans le champ de l'apprentissage moteur. Il désigne la forme générale ou la configuration d'un ensemble d'éléments. Ce terme peut être assimilé à la notion de patron moteur.

Conclusion

Si de nombreuses structures cérébrales communes sont activées lors de la simulation motrice d'un geste sportif et lors de son exécution réelle, et si les techniques de simulation sont en mesure de générer des sensations périphériques, on peut avancer que lorsqu'on s'entraîne à la simulation, on s'entraîne aussi, pour partie, à la réalisation effective de ce geste. Ainsi, les techniques de simulation motrice pourront être utilisées dans le but :1) de permettre aux athlètes blessés de maintenir leur niveau d'habiletés techniques et d'optimiser la reprise de leur entraînement ; 2) de prévenir l'apparition des blessures, ou encore 3) de reconstruire un geste sportif (Cf. Tableau suivant).

- 1 En corrigeant un mouvement non parfaitement exécuté afin que l'athlète ne soit pas gêné dans sa progression et qu'il parvienne à réaliser un mouvement optimal qui soit juste techniquement.
- 2 En supprimant les comportements où l'athlète transforme, lors de la phase préparatoire, le mouvement initialement prévu en un mouvement beaucoup plus simple (patinage artistique : triple saut qui se transforme en double).
- 3 En mettant fin au refus de déclencher un mouvement (refus de piquer à la perche, refus de réaliser un plongeon, incapacité de réaliser un salto contenant un certain nombre de vrilles alors que le trampoliniste en était capable auparavant).

Reconstruction d'un geste sportif.

Dans le cadre de cet article, seul le premier point sera évoqué.

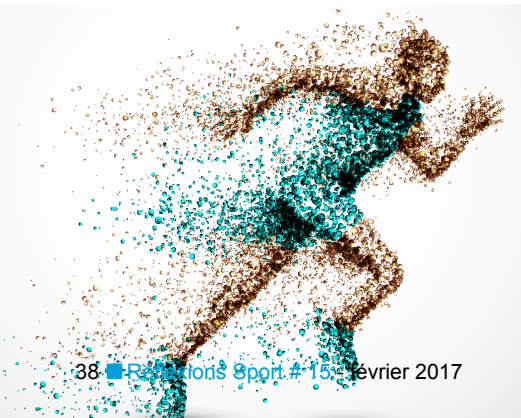
Bibliographie

AZIZ-ZADEH L, WILSON S M, RIZZOLATTI G, IACOBONI M, « Congruent embodied representations for visually presented actions and linguistic phrases describing actions », *Current Biology*, 2006, 16, p. 1818-1823.

BOSBACH S, COLE J, PRINZ W, KNOBLICH G, « Inferring another's expectation from action: the role of peripheral sensation », *Nature Neuroscience*, 2005, 8, p. 1295-1297.

DESMURGET M, *Imitation et apprentissages moteurs : des neurones miroirs à la pédagogie du geste sportif*, Solal, Marseille, 2006.

FISCHER M H, ZWAAN R A, « Embodied language: A review of the role of the motor ▶



system in language comprehension », *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2008, 61, 825-850.

GREZES J, DECETY J, « Functional anatomy of execution, mental simulation, observation and verb generation of actions: A meta-analysis », *Human Brain Mapping*, 2001, 12, p. 1-19.

GUILLOT A, MOSCHBERGER K, COLLET C, « Coupling movement with imagery as a new perspective for motor imagery practice », *Behavioural and Brain Functions*, 2013, 9, p. 8.

JEANNEROD M, « The Representing brain: Neural correlates of motor intention and imagery », *Behavioral and Brain Sciences*, 1994, 17, p. 187-202.

JEANNEROD M, « Neural simulation of action: a unifying mechanism for motor cognition », *NeuroImage*, 2001, 14, S103-S109.

KEYSERS C, KAAS J H, GAZZOLA V, « Somatosensation in social perception », *Nature Reviews Neuroscience*, 2010, 11, p. 417-428.

PERAN P, DEMONET J F, CHERUBINI A, CARBEBAT D, CALTAGIRONE C, SABATINI U, « Mental representations of action: the neural correlates of the verbal and motor components », *Brain Research*, 2010, 1328, p. 89-103.

RIZZOLATTI G, CARMADA R, FOGASSI L, GENTILUCCI M, LUPPINO G, MATELLI M, « Functional organization of inferior area 6 in the macaque monkey: II. Area F5 and the control of distal movements », *Experimental Brain Research*, 1988, 71, p. 491-507.

RIZZOLATTI G, CRAIGHERO L, « The mirror neuron system », *Annual Review of Neuroscience*, 2004, 27, p. 169-192.

2 Permettre à l'athlète blessé de maintenir son niveau d'habiletés techniques/tactiques et d'optimiser la reprise de son entraînement

L'utilisation des techniques de simulation motrice lors du retour de blessure a pour ambition de placer le sportif dans les meilleures conditions possibles afin de lui permettre de maintenir son niveau d'habiletés techniques, tactiques et d'optimiser la reprise de son entraînement. Ainsi, un programme d'accompagnement individualisé basé sur la simulation motrice sera co-construit avec le sujet blessé. ▶

“ L'utilisation des techniques de simulation motrice lors du retour de blessure a pour ambition de placer le sportif dans les meilleures conditions possibles... ”

Ce programme prendra en compte la singularité de l'athlète, c'est-à-dire son histoire personnelle, sa sensibilité, son vécu expérimentiel, sans oublier le contexte au sein duquel il évolue. Plus précisément, le choix de sélectionner telle ou telle technique de simulation par rapport à telle autre dépendra 1) des ressources mentales de l'individu, de leur maîtrise, et 2) des fonctions ou des domaines d'application de la simulation motrice.

Par ailleurs, l'imagerie du processus de guérison sera systématiquement intégrée au programme d'accompagnement du sportif blessé.

“ ... l'athlète s'est construit « mentalement », progressivement, en apprenant de ses erreurs mais également de ses réussites. ”



Quant à l'imagerie d'atténuation de la douleur, elle le sera à la demande de l'athlète.

Enfin, concrètement, la planification des séances du programme d'accompagnement sera individualisée et sera élaborée conjointement par l'athlète blessé et l'intervenant. Ceux-ci prendront en considération divers paramètres tels que : 1) l'avis du corps médical par rapport à la date de reprise de l'entraînement ; 2) le calendrier sportif et les objectifs de l'athlète, de l'entraîneur ; 3) les réactions psychologiques du sportif au regard de sa blessure ; 4) la disponibilité de l'athlète. ▶

Techniques de simulation motrice

Ressources mentales de l'individu et leur maîtrise

Dans les communautés scientifique et sportive, il est actuellement reconnu que le sportif qui aspire au haut niveau et qui est en passe d'y accéder ou qui l'a atteint, a développé des qualités physiques exceptionnelles ainsi que des qualités mentales hors du commun telles que :

- 1) des ressources liées à la motivation d'accomplissement ;
- 2) des ressources affectives et habiletés psychosomatiques ;
- 3) des habiletés cognitives d'amélioration de la performance (Hars *et al.* 2005) [Cf. Tableau 1].

Ces qualités mentales ont été acquises et développées via des programmes d'entraînement mental dont aurait pu bénéficier l'athlète mais également via des « expériences naturelles » d'entraînement et de compétition au sein desquelles l'athlète s'est construit « mentalement »,

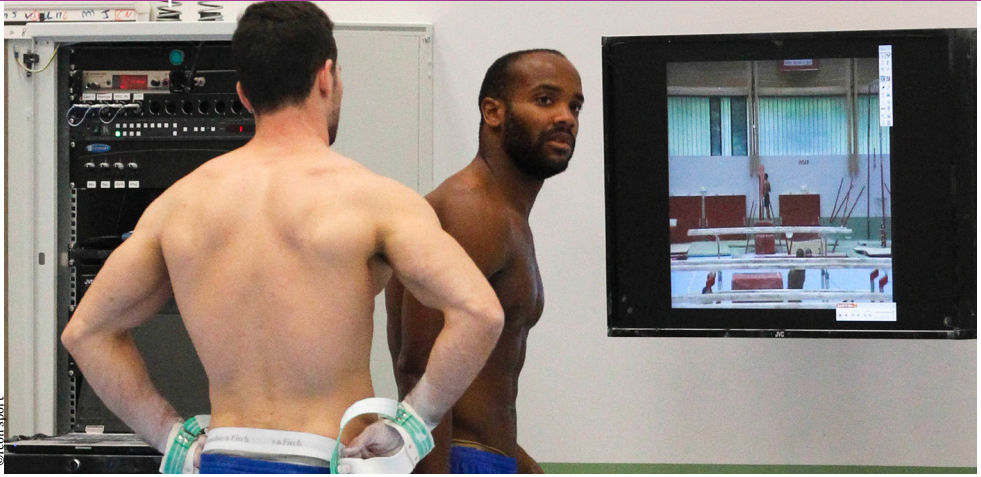
progressivement, en apprenant de ses erreurs mais également de ses réussites (Arripe-Longueville *et al.* 2009 ; Hars *et al.* 2005).

| Catégories de rang A | Catégories de rang B |
|--|--|
| Ressources liées à la motivation d'accomplissement | <ul style="list-style-type: none"> • Engagement et efforts pour réussir • Poursuite de buts d'accomplissement • Persistance dans l'activité • Autodétermination • Confiance |
| Habiletés cognitives d'amélioration de la performance | <ul style="list-style-type: none"> • Intelligence sportive • Concentration et re-concentration • Imagerie • Planification • Dialogue interne |
| Ressources affectives et habiletés psychosomatiques | <ul style="list-style-type: none"> • Gestion de l'anxiété, de la peur à l'entraînement et en compétition • Gestion de la pression sociale à l'entraînement, en compétition et suite à une blessure • Résistance à la douleur • Respiration, relaxation, activation |

Tableau 1 – Ressources psychologiques développées par les sportifs au cours de leur carrière.

À noter

- La motivation d'accomplissement traduit la propension à réaliser des tâches, à persister suite à un échec et à ressentir de la fierté lorsqu'on réussit (Gill, 1986).
- L'intelligence sportive traduit l'aptitude de l'individu à analyser sa prestation, à être innovateur, et à gérer positivement l'échec (Gould *et al.* 2002).



Dans le même ordre d'idées et depuis les trois dernières décennies, il a été montré que l'observation de sa propre prestation ou de celle d'autrui est une stratégie communément utilisée dans le domaine sportif qui peut faciliter, sous certaines conditions, l'acquisition, l'exécution de nouvelles performances motrices (McCullagh & Weiss, 2001). Ainsi, les sportifs utilisent des stratégies particulières et diverses suite à l'observation d'une prestation physique et avant sa reproduction : des auto-répétitions verbales, de l'imagerie, des autorépétitions verbales associées avec de l'imagerie, des mimes (Hars & Calmels, 2007).

En conséquence, les ressources mentales et les stratégies de performance les mieux maîtrisées par l'athlète permettront de déterminer les techniques de simulation qui seront intégrées dans le programme. Ces techniques pourront être utilisées seules ou en association, avec ou sans séquences mimées. Quelques exemples sont donnés à titre indicatif : imagerie du geste ou imagerie du geste + verbalisation du geste ou observation du geste + séquences mimées du geste.

Domaines d'application de la simulation motrice

Le recours aux techniques de simulation motrice, lors du retour de blessure, peut servir ►

plusieurs fonctions. La première est de se réappropriier les gestes élémentaires et sportifs. La seconde consiste à réapprendre à prédire les mouvements d'autrui.

“ *... les sportifs utilisent des stratégies particulières et diverses suite à l'observation d'une prestation physique...* ”

Se réapproprier les gestes élémentaires et sportifs

Les techniques de simulation motrice combinées ou non à des séquences mimées peuvent être utilisées dans le but de réapprendre des gestes élémentaires comme les gestes du quotidien et des gestes sportifs technico-tactiques. Ce réapprentissage s'inscrit dans la durée et nous pouvons distinguer trois périodes temporelles, pouvant ou non se chevaucher.

On peut citer la période de soins, la période de la rééducation, et la période de réathlétisation. La période de soins consécutive à la blessure se déroule essentiellement sous le contrôle du staff médical (médecin généraliste, chirurgien). La période de rééducation, elle, est gérée par le kinésithérapeute qui met en place un ensemble de méthodes de développement et de récupération du système locomoteur visant à pallier une déficience motrice ou fonctionnelle (Kamen, 1972 cité dans Chirac, 2014). La troisième période est celle de réathlétisation. Elle est prise en charge par un préparateur physique (réathlétisateur) qui met en œuvre un ensemble de moyens non médicaux et non paramédicaux pour rétablir complètement l'efficacité motrice ou fonctionnelle du sportif (Chirac, 2014). La réathlétisation peut être définie comme une rééducation au sport. Le travail proposé est alors adapté aux caractéristiques du sport pratiqué avec des sollicitations plus intenses que celles demandées lors des séances de rééducation. ▶

“ ... la simulation peut concerner les gestes élémentaires de la vie quotidienne mais également les gestes sportifs. ”

Ainsi, la simulation motrice peut être pratiquée au cours de ces trois périodes mais avec, bien entendu, un contenu adapté aux caractéristiques de ces différentes étapes. Lors de la période de rééducation, la simulation peut concerner les gestes élémentaires de la vie quotidienne mais également les gestes sportifs. Lors de la période de réathlétisation, la simulation porte plus spécifiquement sur les gestes sportifs technico-tactiques qui étaient, avant la blessure, parfaitement maîtrisés mais également en cours d'apprentissage. Enfin, afin d'optimiser la réappropriation de ces gestes par l'athlète blessé, l'intervenant devra posséder des connaissances sur les processus de simulation motrice.



©iStockphoto

Pour maximiser l'efficacité de l'imagerie mentale, les utilisateurs doivent respecter un certain nombre de principes décrits dans les modèles du PETTLEP (Holmes, Collins, 2001) et du MIIMS (*Modèle intégratif d'imagerie motrice appliquée au sport*, Guillot, Collet, 2008). Ainsi, connaître les caractéristiques d'une action imaginée et celles utilisées par le sportif s'avèrent incontournables afin d'élaborer un programme qui corresponde parfaitement à cet athlète. Le tableau 2 mentionne quelques facteurs sur lesquels le praticien doit s'interroger afin de réaliser des choix et surtout d'être en capacité de les justifier. ▶



+ Génération d'une image

L'individu imagine-t-il une action les yeux ouverts ou les yeux fermés ?

+ Posture du sujet imageant

L'individu est-il allongé, assis, debout ?

+ Perspective visuelle et angle de vue

L'individu utilise-t-il une perspective d'imagerie externe, interne, ou une combinaison des deux et quel angle de vue privilégie-t-il ?

+ Modalités de l'image

Quelles sont les modalités sensorielles impliquées lorsqu'un individu évoque des images mentales ? Modalité visuelle ? Modalité kinesthésique ? Modalité auditive ? Modalité olfactive ? Modalité gustative ? Une combinaison de ces diverses modalités ?

+ Vitesse d'imagerie

Les caractéristiques temporelles du mouvement exécuté sont-elles conservées lors du mouvement imaginé ? L'individu imagine-t-il le mouvement à la même vitesse que lors de son exécution réelle ou l'imagine-t-il au ralenti, en accéléré ?

+ Agentivité

Le sujet imageant se voit-il lui-même réaliser l'action imaginée ou voit-il une autre personne, ou encore un avatar ?

+ Association d'états physiologiques et émotionnels lors de l'imagerie

L'inclusion d'un contenu émotionnel (peur, frustration, enthousiasme) et/ou de réponses physiologiques (tremblements, tensions musculaires, fatigue, mains moites) est-il ou non recommandé ?

Tableau 2 - Paramètres sur lesquels s'interroger lors de la mise en place d'une séance d'imagerie.

Similairement, et dans le but d'optimiser l'efficacité de l'observation, les utilisateurs doivent respecter un certain nombre de principes émanant des résultats issus de la littérature de la psychologie du sport et des neurosciences dans le champ de la psychologie du sport (Calmels, 2009) et dans le champ des neurosciences (McCullagh & Weiss, 2001). Au regard de ces résultats et des caractéristiques ►

de la situation à traiter, les utilisateurs feront des choix et les options retenues seront intégrées lors des sessions d'observation. Le tableau 3 liste de manière non exhaustive, les facteurs sur lesquels s'interroger.

| |
|---|
| + Contenu de l'observation |
| Contenu de l'observation. Est-il préférable d'observer un modèle en phase d'apprentissage, un modèle réalisant des exécutions correctes ou un modèle produisant des exécutions incorrectes ? |
| + Perspective visuelle et angle de vue |
| Est-il plus bénéfique d'observer un modèle selon une perspective externe ou selon une perspective interne ? Si la perspective externe est privilégiée, quel angle de vue adopter ? Choisit-on un angle d'observation où le modèle fait face à l'observateur ou un angle d'observation où le modèle tourne le dos à l'observateur ? |
| + Nature des instructions données avant une session d'observation |
| Observer passivement un mouvement sans qu'aucune instruction ne soit prodiguée ? Observer un mouvement dans le but de le reconnaître ultérieurement ? Observer un mouvement dans le but de le répliquer par la suite ? Observer un mouvement dans le but de l'imaginer/de le mimer postérieurement ? Observer un mouvement dans le but de |

verbaliser ensuite ? Coupler l'observation du mouvement avec la production concomitante de séquences mimées de ce mouvement ?

+ Agentivité

Le sujet observateur regarde-t-il sa propre prestation ou la prestation d'autrui telle que celle de ses partenaires d'entraînement ?

+ Niveau d'expertise du modèle observé

Le modèle observé possède-t-il le même niveau d'expertise motrice que l'observateur ? Possède-t-il un niveau inférieur, un niveau supérieur ?

+ Contexte de l'observation

Le contexte doit-il être spécifié ou non ? Si le contexte est précisé, doit-il présenter ou non un enjeu ? Un score serré ou non ? Un championnat du Monde qualificatif aux Jeux Olympiques ou un championnat du Monde sans qualification à la clé ?

Tableau 3 – Paramètres sur lesquels s'interroger lors de la mise en place d'une séance d'observation

Dans le but de maximaliser l'efficacité du processus de verbalisation du geste sportif ou de la tactique, il nous semble primordial que les séquences verbales, les verbes d'actions, les mots clés soient significatifs pour l'athlète. Ainsi, ce dernier est encouragé à générer, avec le support ▶

de l'intervenant, ses propres verbalisations qui, bien entendu, peuvent évoluer au cours du temps.

Enfin, concernant l'action mimée qui permet la génération de sensations périphériques, un certain nombre d'interrogations émergent. Le sujet doit-il mimer le geste complet ou des parties de

ce geste ? Les séquences mimées doivent-elles être réalisées avec les mains, avec la partie supérieure du corps, avec la partie inférieure ou avec l'ensemble du corps ? Ces séquences doivent-elles être produites avec un objet en rapport avec la pratique sportive (raquette, maniques) ou sans objet ? ▶



“ ... l'athlète est encouragé à générer, avec le support de l'intervenant, ses propres verbalisations... ”

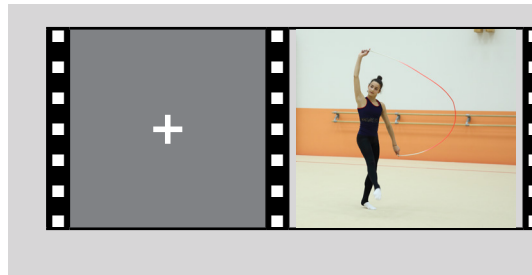


© lecom sport

Réapprendre à prédire les mouvements d'autrui

La déprivation sensorielle suite à l'immobilisation forcée du sportif blessé aura pour conséquence la détérioration de ses représentations motrices au cours du temps (Bosbach *et al.* 2005). Cette altération pourra, entre autre, se traduire par une difficulté à prédire les mouvements d'autrui comme il a été bien souvent rapporté. Plus

spécifiquement, on observera une diminution du taux de réussite lors de la réalisation de tâche de prédictions. Pour atténuer voire enrayer la dégradation de ces habiletés perceptives anticipatoires, l'emploi de tâches d'occlusion temporelle basées sur l'observation de scènes sportives est suggéré. Le paradigme de l'occlusion temporelle, principalement utilisé dans des activités sportives à haut degré d'incertitude³, consiste à filmer une action selon une perspective la plus proche possible d'une situation de jeu réelle, et à arrêter la vidéo à un moment spécifique, stratégique. Un individu ►



“ ... invité à prédire le résultat de la séquence à venir. ”

en situation d'observation est alors invité à prédire le résultat de la séquence à venir. Soit il doit émettre un jugement se rapportant à la situation observée (dans quelle direction le ballon va-t-il aller ?), soit il doit prendre une décision sur ce qui doit être fait (que va faire le joueur X?) [Triolet, 2012]. Ce paradigme d'occlusion temporelle, à notre connaissance plus rarement employé dans des activités sportives à faible degré d'incertitude⁴, s'appuie sensiblement sur le même principe décrit précédemment. Une séquence filmée composée de plusieurs actions sportives est visionnée. À un moment

particulier, la séquence est occultée pendant un certain laps de temps puis elle est de nouveau visible. Le sujet observateur doit évaluer le timing, ou congruence temporelle, de l'action succédant à l'occlusion temporelle en tenant compte du déroulement temporel de la séquence et de la durée de l'occlusion. Trois possibilités de réponse sont offertes : 1) l'action est temporellement congruente (bon timing) ; 2) l'action est en avance par rapport au déroulement normal de la séquence ; 3) l'action est en retard par rapport au déroulement normal de la séquence (Cf. Figure 3). ►



Figure 3 – Paradigme d'occlusion temporelle utilisé dans des activités sportives à faible degré d'incertitude.

3- Activité sportive à haut degré d'incertitude est une activité se déroulant dans un environnement imprévisible et incertain au sein duquel l'individu doit s'adapter que ce soit sur le plan spatial et/ou temporel et/ou événementiel (p. ex. judo, basket-ball, football).

4- Activité sportive à faible degré d'incertitude est une activité présentant quasiment aucune incertitude et qui se déroule dans un environnement stable. L'individu doit s'attacher à reproduire le plus fidèlement possible un pattern moteur en recherchant une invariance de la production (danse, gymnastique artistique, tir).

Afin d'optimiser l'efficacité des paradigmes d'occlusion temporelle, les utilisateurs doivent faire des choix relatifs à la perspective d'observation, à la nature de la séquence visionnée, à l'agentivité du modèle ou encore au moment, à la durée de l'occlusion, pour ne citer que quelques facteurs (Cf. Tableau 4).

| |
|--|
| + Perspective d'observation |
| Quelle perspective d'observation choisir ? Une perspective externe ou une perspective interne ? |
| + Nature de la séquence utilisée |
| Séquence vidéo 2D ou séquence animée de points lumineux ⁵ ? |
| + Agentivité |
| Le sujet observateur regarde-t-il sa propre prestation ou la prestation d'autrui telle que celle de ses partenaires d'entraînement ? |
| + Moment, Durée de l'occlusion |
| À quel moment placer l'occluseur au sein de la séquence ? Quelle durée d'occlusion choisir ? 500 ms, 1 000 ms, 1 500 ms, 2 000 ms etc. ? |

Tableau 4 – Paramètres sur lesquels s'interroger pour améliorer l'efficacité d'un paradigme d'occlusion.

Atténuer la douleur par l'imagerie

L'atténuation de la douleur peut être appréhendée par l'utilisation de la technique d'imagerie en mettant en jeu soit un style attentionnel dissociatif, soit un style attentionnel associatif. L'emploi d'une stratégie dissociative indique que l'individu ignore ou bloque les informations sensorielles renvoyées par son corps alors que l'usage d'une stratégie associative signifie qu'il se concentre sur ces informations (Morgan, 1978).

Ainsi, lors de l'utilisation d'une stratégie dissociative, l'individu est invité à imaginer des scènes plaisantes telles que se détendre, se relaxer dans un endroit agréable, sur une plage de sable blanc sous les cocotiers, ou être avec son (sa) petit(e) ami(e). Cette simulation réduira l'activité du système nerveux sympathique et ►

⁵– Ce dispositif consiste à placer des diodes lumineuses sur les principales articulations d'un individu, revêtu de noir, puis à filmer ce dernier dans l'obscurité au cours de différentes activités (danser, lancer un javelot). Les informations relatives au mouvement sont ainsi mises en exergue, au détriment des sources informationnelles contextuelles et structurelles comme la forme corporelle, les couleurs qui sont par conséquent occultées.

la tension musculaire, ce qui aura pour conséquence de diminuer les influx douloureux et induira un effet apaisant (Heil, 1993). Néanmoins, il ne faut pas oublier que la douleur est un signal d'alarme émis par le système nerveux et qu'outrepasser cette alerte ne peut qu'aggraver les dommages physiologiques.



©iStockphoto

L'individu a également la possibilité d'adopter une stratégie associative. Dans ce cas, il attribue à la douleur un certain nombre de caractéristiques de taille, de forme, de couleur, de mouvement afin de créer une représentation métaphorique ayant du sens pour lui. Par exemple, une douleur aiguë et

lancinante dans le genou peut être imaginée causée par un couteau tranchant. Le sujet imagine qu'à chaque coup de couteau donné dans son genou, la lame s'éémousse. L'acier tranchant se transforme en une lame de plastique souple et la douleur perçue par le sujet devient de moins en moins intense (O'Connor, 2003).

“ ... la douleur est un signal d'alarme émis par le système nerveux... ”

Un autre scénario possible de réduction de la douleur est d'imaginer la douleur quitter le corps de l'individu, en visualisant un puissant jet d'eau éjecter cette douleur ou encore de « voir dans sa tête » des couleurs froides soulageant et réduisant l'inflammation (Ievleva, Orlick, 1999).

Les bienfaits de l'utilisation de cette stratégie associative peuvent être interprétés de deux ►

“ ... le fait de se concentrer sur les informations sensorielles douloureuses produira une dissociation émotionnelle ce qui atténuera la douleur. ”

façons. La première explication avancée par Heil (1993) repose sur le principe que les stratégies associatives intensifient chez l'individu sa conscience corporelle, ses perceptions de contrôle de la douleur, mais également son détachement émotionnel ; l'ensemble de ses composantes œuvrant dans le but de séparer les modalités sensorielles de la douleur de leurs manifestations physiques. Ainsi, le fait de se concentrer sur les informations sensorielles douloureuses produira une dissociation émotionnelle ce qui atténuera la douleur.

La seconde explication s'appuie sur les travaux de Kosslyn *et al.* (2001) qui ont mis en évidence l'existence d'un nombre important d'aires corticales communes activées lors du traitement des attentes d'un individu et des informations sensorielles entrantes. Ceci est, par ailleurs,

illustré quelques années plus tard par Koyama *et al.* (2005). Ces scientifiques ont montré que les attentes positives d'un individu par rapport à une diminution de l'intensité de la douleur atténuait considérablement la douleur ressentie ainsi que l'activation corticale des aires de la douleur : les cortices somatosensoriel primaire, insulaire et cingulaire antérieur. Fait intéressant, Price *et al.* (1985) ont démontré qu'une réduction de plus de 25 % de la douleur ressentie correspondait aux effets dus à la prise d'une dose d'antalgique morphinique de 0,08 mg/kg.

L'imagerie du processus de guérison accélérerait la récupération

Pionnier dans la popularisation de la pratique de l'imagerie à usage thérapeutique, Simonton *et al.* (1978), oncologue ▶

et radiothérapeute dans les années 1970 aux États-Unis, a conçu une méthode basée essentiellement sur la relaxation et l'imagerie du processus de guérison pour ses patients atteints de cancer incurable, et ce en complément des traitements classiques de chimiothérapie et de radiothérapie. Il invite ses patients à imaginer dans leur tête, leur traitement médical, par exemple sous forme de Pac-Man⁶ en train de dévorer les cellules cancéreuses. Il incite même les personnes dont il a la charge à créer des images symboliques, métaphoriques étant significatives pour eux afin de visualiser leur processus de guérison. Suite à ce programme, une augmentation de l'activité lymphocytaire chez ses patients a été observée. Ce sont 22 % d'entre eux qui ont atteint le stade de rémission complète et 19 % qui ont vu leur tumeur régresser.

Quelques exemples d'images métaphoriques sont donnés en guise d'illustration (Heil, 1993). Une équipe de travailleurs du secteur de la construction

réattachant un ligament rompu à l'os ou une épaule abîmée reconstruite en acier et en caoutchouc symbolisant la force et la flexibilité.

Deux décennies plus tard, quelques trop rares études (Broadbend *et al.* 2012 ; Cupal, Brewer, 2001 ; Ievleva, Orlick, 1991 ; Maddison *et al.* 2012) ont mis en évidence l'influence positive de l'utilisation de l'imagerie du processus de guérison sur la vitesse de récupération. Par exemple, Maddison *et al.* (2012) a mis en place un programme d'imagerie auprès de patients victimes d'une rupture du ligament croisé antérieur/postérieur du genou et ayant subi une intervention chirurgicale. Le contenu de ce programme se composait de séances de relaxation ►

6- Personnage virtuel popularisé à l'époque des premiers jeux vidéo.



combinées à de la visualisation des processus physiologiques se déroulant au cours de la période de convalescence. Par exemple, voir le ligament se tendre et se détendre comme un câble souple et solide et qui doucement étire le tissu cicatriciel. Les bienfaits de ce programme ont été objectivés par une plus grande stabilité du genou et des niveaux de noradréline et de dopamine plus faibles comparativement aux mesures réalisées chez des patients n'ayant pas bénéficié de ce programme. Les mécanismes physiologiques sous-tendant l'impact positif de l'emploi de l'imagerie de guérison sur la vitesse de récupération demeurent obscurs, à l'heure actuelle, bien que quelques hypothèses aient été formulées. Par exemple, les faibles niveaux de noradréline et de dopamine reflétant des réponses de stress peu importantes et libérées par le système nerveux autonome pourraient influencer favorablement la régénération tissulaire et les réponses immunitaires et inflammatoires nécessaires au processus de guérison (Bresler, 1984 ; Richey, 1992).

Planification des séances du programme d'accompagnement

La planification des séances du programme d'accompagnement sera élaborée en collaboration étroite avec l'athlète blessé. La fréquence, la durée, et le contenu des séances seront déterminés sur la base de différents facteurs, non exhaustifs, listés ci-après. ►



“ *Les réactions psychologiques du sportif au regard de sa blessure seront prises en considération.* ”

■ Les protagonistes tiendront compte de l'avis du corps médical par rapport à la date de reprise de l'activité sportive. Ainsi, on distingue la blessure mineure nécessitant un arrêt de la pratique physique de 1 à 7 j, la blessure modérée correspondant à un arrêt de 8 à 21 j et la blessure majeure requérant un arrêt de plus de 21 j (Thompson *et al.* 1987).

■ Le calendrier sportif et les objectifs de l'athlète, de l'entraîneur auront également un impact sur la planification des séances. Un championnat d'Europe se déroulant dans un mois ou dans trois mois et auquel devra participer le sportif blessé impactera différemment la programmation de son suivi.

■ Les réactions psychologiques du sportif au regard de sa blessure seront prises en considération. Ces réactions dépendront entre autres :

1) de l'historique de ses blessures (s'agit-il d'une première blessure majeure ou d'une énième blessure ?) ; 2) de l'endroit de la blessure si le sportif s'est blessé plusieurs fois (le sportif s'est-il blessé au même endroit ou à un endroit différent ?) ; 3) du caractère invalidant de la blessure au regard de la discipline sportive (une fracture de la main pourra permettre ou non la poursuite de l'entraînement si la sportive pratique le patinage mais pas si c'est une basketteuse) ; 4) de la perception de douleur par l'athlète (possède-t-il/elle un seuil de tolérance à la douleur faible ou élevé ?). En conséquence, le sportif blessé traversera des phases qui ponctueront sa convalescence. Un des modèles le plus souvent cité dans la littérature est un modèle dérivé de Suinn (1967) qui s'apparente à la réaction du deuil et qui se compose de cinq stades : 1) choc, refus et anxiété ; 2) colère et augmentation de l'émotivité ; 3) « marchandage » ; 4) dépression ; 5) acceptation et espoir. Le passage par chacune de ses étapes n'est pas systématique et dépend de la personnalité du sportif et de son histoire de vie. Bien souvent, on observe une alternance d'états émotionnels reflétant des moments d'espoirs et de bien-être avec des moments de désespoir, de mal-être qui au cours du temps ▶

disparaîtront progressivement pour laisser place à des manifestations de plus en plus positives.

■ Le manque de disponibilité du sportif requiert de la part de l'intervenant une adaptabilité importante avec la mise en place d'interventions sur des plages horaires variables : heures de repas, 16h à 18 h, soirs après 19 h, week-ends. En effet, séances de rééducation, séances de réathlétisation, séances au gymnase ou au stade, sessions de cours d'enseignements scolaires ou universitaires et travail personnel qui s'ensuit, cours de rattrapage, se succèdent au cours d'une journée, à un rythme effréné, sans laisser de répit au sportif blessé qui bien souvent peine à consacrer du temps à sa vie sociale.

■ Enfin, un point important à préciser est que l'efficacité du programme mis en place dépend en grande partie de l'adhésion volontaire de l'athlète dans ce type de démarche. Si ce dernier se sent contraint et obligé par l'entraîneur d'y prendre part, les bénéfices attendus ne seront pas au rendez-vous (Daly *et al.* 1995).

“ ... des programmes individualisés basés principalement sur la simulation motrice. ”

Un travail d'équipe

La nouvelle approche mise en place au sein de l'INSEP depuis deux ans et demi pour accompagner le sportif de haut niveau blessé tout au long de sa remise en condition physique s'appuie sur les dernières connaissances issues du champ des neurosciences. Elle propose des programmes individualisés basés principalement sur la simulation motrice. Ces programmes, co-construits avec le sujet blessé en fonction de ses besoins, nécessitent de la part de l'intervenant, d'une part, de posséder des connaissances relatives aux processus de simulation et, d'autre part, de collaborer étroitement avec les entraîneurs et le staff médical (médecins et kinésithérapeutes). L'adhésion ►

de l'athlète dans cette démarche s'avère également nécessaire pour garantir l'efficacité de ce suivi. ■

Bibliographie

GUILLOT A, COLLET C, « Construction of the Motor Imagery Integrative Model in Sport: a review and theoretical investigation of motor imagery use », *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 2008, 1, p. 31-44.

HARS M, CALMELS C, « Observation of elite gymnastic performance: Processes and perceived functions of observation », *Psychology of Sport and Exercise*, 2007, 8, p. 337-354.

HARS M, CALMELS C, COLONNA O, DEBOIS N, ARRIPE-LONGUEVILLE F, « Développement des ressources psychologiques des gymnastes de haut niveau », *Gym Technic*, 2005, 50, p. 2-10.

HEIL J, Mental training in injury management, in Heil J, *Psychology of sport injury*, Human Kinetics, Champaign, IL, 1993, p. 151-174.

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, p. 60-83.

IEVLEVA L, ORLICK T, « Mental paths to enhance recovery from a sport injury », in Pargman D, *Psychological bases of sport injuries*, Fitness Information Technology, Morgantown, 1999, p. 199-220.



©leon sport

KOSSLYN S M, GANIS G, THOMPSON W I, « Neural foundations of imagery », *Nature Reviews Neuroscience*, 2001, 2, p. 635-642.

KOYAMA T, MCHAFFIE J G, LAURIENTI P J, COGHILL R C, « The subjective experience of pain: Where expectations become reality », *PNAS*, 2005, 102, p. 12950-12955.

MADDISON R, PRAPAVESSIS H, CLATWORTHY M, HALL C, FOLEY L, HARPER T, CUPAL D, BREWER B, « Guided imagery to improve functional outcomes post-anterior cruciate ligament repair: randomized-controlled pilot trial », *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2012, 22, p. 816-821.

MCCULLAGH P, WEISS M R, « Modeling: Considerations for motor skill performance and psychological responses », in Singer R N, Hausenblas H A, Janelle C M, *Handbook of sport psychology*, Wiley, New York, 2001, 2nd ed, p. 205-238.

SIMONTON O C, MATHEWS-SIMONTON S, CREIGHTON J, *Getting well again*, Bantam, New York, 1978.