

Evaluation et évolution des niveaux de stress au fil de la guérison par l'impact des techniques mentales

Travail de fin d'études en vue de l'obtention du titre de
Master of Science en sciences du sport
Option enseignement

déposé par

Damien Barman

à

l'Université de Fribourg, Suisse
Faculté des sciences et de médecine
Section Médecine
Département des neurosciences et sciences du mouvement

en collaboration avec la
Haute école fédérale de sport de Macolin

Référent

Prof. Jean-Pierre Bresciani

Conseiller

Dr. Mattia Piffaretti

Fribourg, Mai 2020

Table des matières

| | |
|--|----|
| Résumé | 3 |
| Abréviations | 4 |
| 1 Introduction | 5 |
| 1.1 Historique | 7 |
| 1.2 Psychologie | 7 |
| 1.3 Psychophysiologie : communication bidirectionnelle entre le corps et le mental | 12 |
| 1.4 Techniques mentales | 21 |
| 1.5 Objectifs de l'étude | 31 |
| 2 Méthodes | 32 |
| 2.1 Sujets | 32 |
| 2.2 Protocole..... | 32 |
| 2.3 Traitement des données | 33 |
| 3 Résultats | 35 |
| 3.1 Ressentis globaux | 35 |
| 3.2 Ressentis des différentes techniques mentales | 36 |
| 3.3 Ressentis sur la blessure | 38 |
| 3.4 Bien-être lié à la blessure et niveaux de stress | 40 |
| 4 Discussion | 45 |
| 4.1 Ressentis majoritaires et récurrence des ressentis | 46 |
| 4.2 Ressentis spécifiques à chaque technique mentale..... | 49 |
| 4.3 Ressentis minoritaires et anecdotiques | 51 |
| 4.4 Limites et perspectives de l'étude | 52 |
| 5 Conclusion..... | 54 |
| Bibliographie | 56 |
| Annexe | 68 |
| Remerciements | 82 |

Résumé

Notre étude a pour objectif de déterminer l'impact des techniques mentales (TM) sur les niveaux de stress et sur le bien-être lié à la blessure, pour en déduire indirectement le potentiel de guérison des stratégies mentales. 3 TM différentes ont été utilisées. Les 10 sujets de l'étude ont suivi respectivement, sur une durée de 8 jours, 3 séances : une séance de respiration en pleine conscience, de visualisation de la guérison et de visualisation du geste, proposées par un psychologue du sport sur une plateforme de visioconférence. Un questionnaire d'auto-évaluation du bien-être lié à la blessure et du niveau de stress, créé pour cette étude, a été complété avant et après chaque séance. Il possédait une partie quantitative utilisée pour préciser les ressentis (ce n'est pas un questionnaire validé) et une partie qualitative pour recueillir les ressentis et remarques de chaque sujet. L'étude qualitative reposait sur l'assemblage des multiples ressentis exprimés par chaque sujet pendant les séances, sur les questionnaires et pendant l'interview de fin de protocole. La durée de récolte des ressentis a duré 15 jours, entre la première séance et le dernier interview. Les 164 ressentis (Annexe F) ont été catégorisés puis assemblés selon 3 critères : les ressentis globaux, les ressentis en fonction de la TM utilisée et les ressentis liés à la zone blessée. Ces analyses ont relevé les effets majeurs de ces TM sur les différents sujets. Globalement, les TM sont associées à des ressentis physiques (28.05%), des ressentis de focalisation (28.05%) et des ressentis de bien-être et de relaxation (25.61%). Les 5 autres catégories se partagent les 18.29% restants. Chaque TM met en évidence des ressentis très différents, majoritaires pour le bien-être et la relaxation (séance 1), le ressenti physique (séance 2) et la focalisation (séance 3). L'étude quantitative est basée sur l'analyse statistique des réponses au questionnaire (non validé mais informatif) que les sujets ont rempli avant et après chaque séance. Les variations des scores des 3 TM (pré-test et post-test), moyennés et additionnés, ont montré des résultats significatifs sur la baisse du niveau de stress ($p = 0.039$) et sur l'augmentation du bien-être lié à la blessure ($p = 0.035$) par l'impact des TM.

Notre étude suppose que l'action des différentes TM influence de nombreux critères psychophysiologiques (notamment sur la blessure) et baisse le niveau de stress. Les différents ressentis collectés soutiennent l'idée que le stress quotidien diminue les capacités du système immunitaire à guérir et que les TM sont une aide précieuse pour réguler les niveaux de stress et ainsi influencer sur la guérison. Finalement, les aides psychologiques en tout genre semblent être complémentaires aux traitements médicaux et pourraient optimiser le traitement des blessures et accélérer la guérison.

Abréviations

| | |
|------------------------|------------------------------------|
| SN | Système nerveux |
| SNC | Système nerveux central |
| SNP | Système nerveux périphérique |
| SNA | Système nerveux autonome |
| SNS | Système nerveux sympathique |
| SI | Système immunitaire |
| SE | Système endocrinien |
| PNI | Psycho-neuro-immunologie |
| TM | Techniques mentales |
| NP | Neuropeptide |
| NT | Neurotransmetteur |
| HPA axis / axe HPA | Hypothalamo-pituitary-adrenal axis |
| SA system / système SA | Sympathoadrenal system |

1 Introduction

L'introduction qui suit fait office de synthèse de la littérature scientifique sur le thème de la guérison par le mental. Sa longueur se justifie par un double objectif : la prise de conscience de l'importance globale du mental sur l'état de santé ; la déduction progressive des possibilités de guérison des blessures sportives par des stratégies mentales.

La blessure est un évènement anxiogène. Elle n'affecte pas seulement les capacités physiques, mais aussi les aspects psychologiques du fonctionnement de l'individu (Boon Hooi & Eng Wah, 2018). De nombreux facteurs, notamment internes et externes, influencent la guérison et déterminent sa rapidité et son efficacité. Globalement, il est évident qu'une blessure physique provoque de l'inflammation et un remaniement global des mécanismes d'homéostasie du corps, qui lui-même s'efforce de faire face à ces demandes en mobilisant les ressources à disposition. Le traitement médical individualisé, l'état d'esprit de l'athlète pendant la réhabilitation, l'environnement dans lequel il évolue, ainsi que d'autres facteurs combinés à un traitement mental semblent faciliter la réhabilitation (Ardern, Taylor, Feller, & Webster, 2013).

Le stress est un concept défini à l'origine par Hans Selye (1956) comme « l'ensemble des moyens physiologiques et psychologiques mis en œuvre par une personne pour s'adapter à un évènement donné ». Ces évènements demandent au corps une réaction, qui peut se traduire en énergie. Ainsi, chaque stressor peut être lié à une consommation d'énergie. Dans le langage populaire, le stress est généralement associé à une réaction mentale. Cependant, Selye (1956) explique que l'organisme considère chaque agression qu'il reçoit comme un stress. Les émotions, les stimuli physiques, les variations de température, les différents mouvements du corps, la lutte constante contre les agents pathogènes de l'environnement ou encore l'activité digestive sont englobés dans la notion de stress, puisqu'ils représentent une modification qui provoque une réaction corporelle d'adaptation.

La précédente énumération nous permet de constater que le stress est lié au système nerveux (SN), endocrinien (SE) et immunitaire (SI). Ces 3 systèmes liés forment le domaine de la psycho-neuro-immunologie (PNI), qui représente le dialogue entre le psychisme et l'immunité, facteur essentiel à tout processus de guérison. Cette discipline scientifique regroupe les différents mécanismes psychosomatiques d'alerte, de signaling et de communication réciproque du corps par les émotions et par l'activation de messagers moléculaires (Colon-Echevarria, Lamboy-Caraballo, Aquino-Acevedo, & Armaiz-Pena, 2019). Des marqueurs de l'inflammation, des neurotransmetteurs (NT), des neuropeptides (NP) (Pert, 1986) ou des

hormones sont donc à l'origine des différents échanges qui permettent à l'homme de résister et de réagir aux différents stress endurés.

Le stress psychologique, isolé, implique également des mécanismes biochimiques qui impactent le fonctionnement du corps dans son ensemble. Les émotions, les cognitions, les comportements, les sensations, l'immunité et donc la guérison des blessures sont interconnectés et altérés, modifiés, modulés par les niveaux de stress psychologique variables dans le temps.

Dans le domaine de la psychologie, de nombreuses études mettent l'accent sur le lien entre les techniques mentales (TM) et la rapidité de la guérison. Aujourd'hui, nous savons qu'il y a un lien positif entre l'utilisation de stratégies mentales et la baisse du stress. Une synthèse de 42 études différentes liées aux interventions basées sur la PNI a notamment mis en évidence que le yoga, la méditation ou d'autres TM diminuent les taux d'hormones liées au stress et les processus inflammatoires (Moraes, Miranda, Loures, Mainieri, & Mármora, 2018), dans le cadre de maladies ou d'effets secondaires de traitements pharmacologiques. Une seconde étude sur 187 athlètes ayant subi une chirurgie de reconstruction du ligament croisé antérieur (LCA) a montré une corrélation entre la disposition psychologique des athlètes sur leur retour au sport, leur crainte d'une nouvelle blessure ou leur estimation du temps nécessaire à la réhabilitation et la rapidité de leur guérison du LCA (Ardern, Taylor, Feller, Whitehead, & Webster, 2013). De plus, une synthèse de 63 études mettant en lien la musique et les facteurs de stress a montré des effets significatifs sur de nombreux marqueurs de l'inflammation et du niveau de stress (Fancourt, Ockelford, & Belai, 2014), diversifiant ainsi les différentes stratégies qui tentent de le réguler. Les recherches effectuées jusqu'alors démontrent l'influence du mental et des interventions psychologiques sur la guérison. Cela dit, les mécanismes et processus biologiques responsables de ces influences demeurent encore flous.

Si les TM peuvent faire baisser le niveau de stress psychologique et influencer le corps globalement et puisque le stress est lié à la dépense d'énergie, il serait intéressant de pouvoir déterminer si l'énergie, dédiée jusqu'alors à la gestion du stress et à la communication corporelle sous-jacente, peut être redistribuée aux zones corporelles qui en ont le plus besoin, c'est-à-dire les régions inflammées, lésées et qui nécessitent des soins et l'intervention du SI, gourmand en énergie (Rey, Chrousos, & Besedovsky, 2008). Globalement, l'état de stress corporel pourrait donc influencer sur la capacité et la rapidité du corps à guérir une blessure physique. L'athlète blessé pourrait ainsi profiter des bénéfices des TM pour gérer son stress et optimiser sa guérison.

1.1 Historique

Au 1^{er} siècle après J.C., Juvénal écrit « Mens sana in corpore sano » (Juvénal, 90-127), nous permettant de constater que les anciennes croyances reliaient la santé mentale et la santé physiologique. Phineas Quimby, philosophe de la deuxième moitié du 19^{ème} siècle, était déjà convaincu de l'importance du mental sur la guérison. Pour lui, les maladies n'étaient que la conséquence de mauvaises croyances qu'il fallait modifier pour guérir. Au 20^{ème} siècle également, les matérialistes s'opposaient aux dualistes sur la question de la dichotomie corps-esprit. Armstrong (1968) proposait que « les états mentaux sont intrinsèquement incarnés en tant qu'événements physiques dans le SN, si nous rejetons l'existence d'un esprit désincarné et acceptons la théorie de l'état central ». La théorie bio-informationnelle proposait aussi que l'entraînement mental et les images construites influencent et modifient directement l'activité efférente du cerveau (Lang, 1979).

Ces différentes théories, non-exhaustives et reflétant des courants de pensée attirés par la compréhension de mécanismes inconnus, ont ouvert la voie d'un nouveau champ des possibles, explorable depuis le 20^{ème} siècle grâce aux immenses progrès biotechnologiques. Cette voie utiliserait le mental, seul ou combiné avec la médecine conventionnelle, pour questionner les bénéfices que la société pourrait en tirer, pour tenter d'élucider les mécanismes, les échanges et les voies de communication entre les différents systèmes corporels dans un but de santé.

1.2 Psychologie

Les facteurs psychologiques déterminent en partie notre santé mentale. Le domaine psychologique sera analysé dans les prochains points pour mettre en lumière les principaux facteurs sur lesquels les TM peuvent avoir des effets et pour constater quelles limites psychologiques réduisent les effets des TM et empêchent leur probable rôle curatif.

1.2.1 Composante sociale et facteurs psychosociaux. L'être humain a une tendance naturelle aux rapports sociaux, en interaction avec son environnement. Se sentir aimé, apprécié et pouvoir compter sur les autres provoque un sentiment de sécurité et de soutien, résumé par le besoin d'affiliation (Podlog & Eklund, 2007). Dans un cadre sportif, le support social est l'une des composantes qui permet d'amener indirectement le blessé vers une meilleure réadaptation, par son rôle dans le bien-être psychologique de l'individu et, in fine, par l'incidence de ce bien-être psychologique sur la qualité et l'efficacité de la guérison (Judge et al., 2012). Dans plusieurs études, le renforcement du soutien social des athlètes blessés a optimisé le comportement de réadaptation et le bien-être subjectif (Lu & Hsu, 2013). Le sentiment d'appartenance, le soutien

et la qualité des connexions du blessé avec son entourage influent sur son état d'esprit (Ardern et al., 2013). Un support social adapté, individualisé, bien dosé et régulé en fonction de l'étape de la réhabilitation est important pour amener le blessé vers un bien-être général accru. Il correspond, entre autres, à un support émotionnel, à des feedbacks sur les tâches demandées et à des informations sur l'avancée de la guérison (Fernandes, Reis, Jose, & Saavedra, 2014). Les interactions humaines positives sont une source de bien-être et de plaisir, tandis qu'un manque de soutien social peut contribuer au repli sur soi, au pessimisme et à la tristesse, qui vont à l'encontre du bien-être psychologique. L'entourage ou le corps médical, qui bénéficie d'une autorité rarement remise en question, peuvent avoir une influence délétère et pourraient conduire à des maladies par des recommandations de traitement superflu, des suggestions négatives et parfois non intentionnelles (Amao, Horowitz, & Polo, 2014).

1.2.2 Impacts de la culture, des traditions et de la médecine. Les progrès technologiques et médicaux ont fait un énorme bond au début du 20^{ème} siècle. Pourtant, l'état de santé des populations (occidentales et américaines pour la majorité des études) ne semble pas s'améliorer. Notre société matérialiste, portée sur la consommation, semble fortement influencée par de probables conspirations économiques qui risquent de détériorer la santé des populations pour profiter des bénéfices des traitements médicaux. Il est clair qu'il y a consensus dans la croyance que la maladie est l'une des normes de l'être humain et cette fausse vérité est bien ancrée dans les opinions populaires. Cette convention mène les humains à la pensée que la maladie est majoritairement due à l'impact de l'hérédité, de la génétique ou des variations du climat et qu'elle va donc apparaître un jour ou l'autre. Pourtant, la surprotection, la médication et le refus de l'inconfort amènent le corps à la désadaptation, ce qui affaiblit la santé (Calabrese & Agathokleous, 2020). Lorsqu'il ne peut plus réagir aux agressions de manière endogène, il requiert des moyens exogènes. Le confort nous fait perdre notre adaptation à l'environnement, synonyme de prévention, mais les agressions sont encore présentes. L'habitude d'utilisation des traitements médicaux à la moindre perturbation est soutenue par la peur de mourir, la médiatisation et la publicité. Les entreprises pharmaceutiques donnent même fréquemment des médicaments gratuits au corps médical pour les encourager à les prescrire (Amao et al., 2014). Les traitements médicaux sont utiles et parfois nécessaires, mais la capacité interne du corps à se soigner semble peu prise en compte.

Nous nous fions souvent au « physique », au concret, au visible. Le refus de l'invisible amène la population à se fier à ce qu'elle connaît ou à ce que les médecins lui proposent, pour délaïsser ce qui ne devrait pas l'être. La prise d'un comprimé paraît donc efficace par la constatation que

quelque chose entre dans notre corps pour impacter les dysfonctionnements. Les méthodes psychologiques de guérison paraissent inefficaces par leur absence d'intervenants externes. Les impacts physiologiques des traitements psychologiques sont pourtant bien réels et concrets, mais souvent sous la loupe d'un microscope ou dans une mesure de concentration de certains marqueurs biochimiques. Le corps médical a effectué la majorité de ses recherches sur l'immunité dans des modélisations *in vitro*, jusqu'à convaincre la majorité que le SI fonctionnait de manière autonome. Les recherches récentes *in vivo* sur l'homme et les souris mettent en lumière la communication entre les différents systèmes, remettant en question ce modèle (Tausk, Elenkov, & Moynihan, 2008). Pour autant, les mentalités évoluent peu, en raison de l'ignorance publique et du faible intérêt économique potentiel d'une prise de conscience massive. En effet, les connaissances sont presque inexistantes, ce qui amène à devoir faire confiance à la médecine conventionnelle. La curiosité populaire n'est pas encore suffisante pour propager à grande échelle les bienfaits de certaines médecines alternatives et de stratégies d'action mentales. Les approches sur le stress sont prometteuses et les méthodes alternatives ayant fait leurs preuves ne peuvent qu'aider à améliorer la capacité à traiter les patients (Tausk et al., 2008).

Aux Etats-Unis, le nombre de décès par overdose involontaire de médicaments augmente. L'abus des prescriptions médicamenteuses y est un problème en expansion (Paulozzi et al., 2012). La prescription de certains médicaments, dont les opioïdes, manque parfois de test quant à la tolérance des patients à certaines substances (Jeffery et al., 2020). Les excès de glucocorticoïdes exogènes altèrent également la qualité de la réponse immunitaire (Guo & DiPietro, 2010).

La culture, les idées reçues, la volonté d'une rapidité d'action et l'inconscient collectif provoquent, par ignorance, l'adhérence au modèle établi : à chaque problème son médicament. Les médecines alternatives se multiplient pourtant, mais beaucoup d'entre elles demeurent inefficaces et parfois dangereuses, selon une étude des spécialistes Singh et Ernst (2008) : dans les pratiques alternatives efficaces, l'hypnose ou les méthodes de relaxation montrent des résultats. Les stratégies liées aux TM semblent donc prometteuses et requièrent de nombreux aménagements pour changer notre point de vue sur la guérison mentale, utilisable avant ou conjointement à la médication.

1.2.3 Personnalité et comportement post-blessure. Différents facteurs et paramètres doivent être pris en considération avant d'entamer la réadaptation. Chaque individu répond différemment à la blessure. La réhabilitation débute à la seconde même après s'être blessé en

évitant de se laisser submerger par les émotions et en tentant de conserver une attitude positive malgré les événements. La phase d'arrêt de sport est compliquée mais peut le devenir davantage si l'état mental du blessé et sa volonté ne sont pas dirigés dans le sens de la guérison. Le blessé passe par différentes étapes d'acceptation de la blessure qui peuvent durer des heures ou des mois selon l'individu (Weinberg & Gould, 2014).

L'étude synthétique d'Arden et al. (2013) basée sur 11 études et 983 athlètes a montré que le besoin d'autonomie et de compétence offraient de plus grandes chances de guérir rapidement lorsqu'ils étaient assouvis, par leur rapport à la confiance en soi, à la réussite personnelle, au sentiment d'efficacité et de contrôle de la situation. Ces différents facteurs peuvent réguler les réponses émotionnelles et comportementales (Carson & Polman, 2017).

Certains facteurs psychologiques plus précis coïncident avec de plus grandes chances de revenir à l'état pré-blessure : la motivation, la confiance et la faible peur de se blesser à nouveau (Arden et al., 2013; Podlog & Eklund, 2009). Enfin, la sensation de bien-être, de sécurité et d'optimisme diminuent le stress psychologique (Marchant, 2016). L'optimisme peut parfois être négatif à court-terme, dû à l'engagement de l'individu dans certaines tâches qui demeurent très stressantes plutôt que de les refuser (Segerstrom, 2005).

Les réponses aux blessures appartiennent souvent, selon le modèle de réponse à la blessure sportive de Wiese-Bjornstal et al. (1998), aux domaines émotionnels, relationnels, de la perspective d'avenir et de l'adaptation (Grindstaff, Wrisberg, & Ross, 2010). Dans le domaine émotionnel, les réactions liées à une diminution de l'estime de soi, à la frustration et à la colère semblent être les plus fréquentes (Tracey, 2003).

Les 3 motifs prépondérants de non-retour à l'activité sportive pratiquée avant la blessure sont la peur de la douleur (kinésiophobie), la peur de se blesser à nouveau et la persistance des symptômes liés à la blessure. Ils sont confirmés par un grand nombre d'études et leur évolution est fortement liée à la résistance mentale de l'individu (Flanigan, Everhart, Pedroza, Smith, & Kaeding, 2013; Nwachukwu et al., 2019). Il est même envisageable que la blessure soit complètement guérie mais que le mental déforme la réalité par de mauvaises adaptations neurologiques, car la douleur et de nombreux symptômes sont gérés par le SN (Costigan, Scholz, & Woolf, 2009).

Une étude de 2018 a permis de mettre en évidence d'autres facteurs de réaction à la blessure : une volonté de s'isoler, un manque de motivation, une altération de l'appétit, des troubles du sommeil ou encore un détachement par rapport au passé (Boon Hooi & Eng Wah, 2018). La statistique du pourcentage de chance de retour au niveau pré-blessure en fonction du type de blessure influence également l'état d'esprit du blessé et sa confiance en la guérison. La sévérité

effective de la blessure et l'interprétation subjective de cette sévérité sont également liées à l'état d'esprit du sujet et à ses réponses psychologiques (Ardern et al., 2013).

Une dernière étude a mis en évidence que le distress émotionnel, les mauvaises mesures de coping et la peur de confronter la douleur (mesurée par le « Fear-Avoidance Model » de Lethem et al. (1983)) sont corrélés avec une moindre fonctionnalité de mouvement et une augmentation de la douleur, menant à une réadaptation prolongée (Fischerauer et al., 2018).

L'eustress, maîtrisé et passager, peut néanmoins faire ressortir après une blessure des bénéfices de cheminement personnel, de résistance psychologique, de création de meilleurs liens sociaux ou de retour au sport en meilleure forme physique (Wadey, Clark, Podlog, & McCullough, 2013). Plus la résistance psychologique est élevée à la suite d'une blessure, plus l'eustress est élevé. L'individu pourrait alors parvenir à mobiliser ses ressources sociales et relationnelles et à se recentrer sur ses idées positives par des réponses émotionnelles de stress positives (Salim, Wadey, & Diss, 2015).

Les athlètes blessés expérimentent généralement d'autres émotions négatives, comme des problèmes d'identité, de la tristesse, des tensions, de la confusion, de l'hostilité, de la peur, de l'irritabilité et de l'anxiété. Ils développent communément un pronostic négatif par rapport à leur retour au sport et donc à leur guérison (Fernandes et al., 2014; Weinberg & Gould, 2014). Chez les sportifs de haut niveau, la volonté et la peur de retourner au sport modifient leur état psychologique pendant la réhabilitation. Ils poussent la réaction à la majorité des facteurs psychologiques dans les extrêmes par rapport aux amateurs, notamment par rapport au distress provoqué par les facteurs de pression internes ou externes (Fischerauer et al., 2018). Cela étant, ils démontrent une meilleure réaction à la blessure par leurs plus grandes ressources psychologiques pour s'adapter et faire face à la situation (Rees, Mitchell, Evans & Hardy, 2010). Ces différences entre les statuts sportifs sont expliquées par la taille des différents enjeux et leurs impacts psychologiques.

L'état d'esprit négatif semble influencer l'adhérence au protocole de réadaptation et la qualité d'application des contenus du protocole par une baisse de la qualité d'exécution des compétences biomécaniques, une mauvaise utilisation des ressources en énergie et une diminution de l'attention (baisse de la concentration par focalisation sur les sensations de la partie lésée). Une réponse naturelle musculaire protectrice peut diminuer la mobilité de la partie du corps lésée par des ajustements posturaux, ou encore provoquer une surexcitation musculaire qui n'est pas nécessaire (Hsu, Meierbachtol, George, & Chmielewski, 2017; Lavalée, Thatcher, Jones, & Anderson, 2004; Weinberg & Gould, 2014). Ces facteurs débutent le cercle vicieux

de la non-efficacité, ce qui influence à nouveau négativement les composantes psychologiques et physiologiques déjà diminuées.

Après évaluation des facteurs positifs et négatifs, il est donc important de constater que la majorité sont liés au stress et que la modification de ces facteurs retardant la guérison permet de débiter ou de continuer la phase de réadaptation dans les meilleures conditions. La clé est dans l'acceptation que le mental est capable de changer d'un état négatif à positif et constructif. Le corps a de grandes capacités à se soigner seul. Un individu change sa réalité en changeant d'état d'esprit, seul ou avec l'aide psychologique des TM (Amao et al., 2014).

Pour autant, ces études ne nous renseignent pas sur l'influence directe du bien-être psychologique sur la rapidité de la guérison, qui relève des domaines physiologique et psychophysiologique.

1.3 Psychophysiologie : communication bidirectionnelle entre le corps et le mental

La psychophysiologie explore les relations entre la physiologie, la pensée et les comportements. Elle reflète les moyens dont dispose le corps pour optimiser son fonctionnement au niveau systémique et pour connaître à chaque instant l'état corporel ou l'apparition de probables dysfonctionnements. Elle sera explorée dans les prochains points pour tenter de mettre en évidence les différentes voies de communication et pour pouvoir comprendre sur quels mécanismes les TM peuvent avoir un rôle. Il sera ensuite plus aisé d'explorer le lien entre un travail psychologique et des modifications physiologiques. L'accélération de la guérison des blessures (actionnée par des processus nerveux, immunitaires et endocriniens) par l'impact des TM est le point central de ce travail.

1.3.1 Communication. Les avancées de la médecine et de la compréhension globale de l'être humain permettent de plus en plus de considérer l'homme dans sa globalité en s'éloignant de la distinction entre le corps et l'esprit. La recherche matérialise et concrétise progressivement ce qu'on croyait mystique, mettant enfin en lumière certains des processus, mécanismes et voies de communication qui nous permettent de constater les possibilités de guérison par la pensée. Le corps et l'esprit peuvent néanmoins toujours être considérés comme deux parties d'un corps qui communiquent et se soignent par leurs interactions. Les interconnexions et la communication entre les différents systèmes contrôlent le fonctionnement corporel. La PNI explique cette communication continue pour rétablir au mieux l'équilibre corporel. Les technologies de pointe permettent aujourd'hui de transformer, réparer, détecter, trier, colorer,

recombinaison ou suivre les messagers biochimiques pour analyser leurs mécanismes d'action et leur fonctionnement.

Chaque partie du corps (peau, organes, os, etc.) reçoit une innervation provenant majoritairement des racines dorsales de la moelle épinière (Yaksh & Di Nardo, 2018). Cette innervation connecte l'essentiel des cellules du corps avec le SN, lui permettant de communiquer et de s'adapter aux stimuli internes et environnementaux. Les informations sont stockées par les synapses et ces synapses sont distribuées dans l'ensemble du corps (les synapses peuvent connecter un neurone à un autre, mais aussi un muscle, un vaisseau sanguin, le fluide extracellulaire, ou même une interaction neuro-immunitaire (Sikandar et al., 2013)). Le SN est donc infusé dans l'entier du corps.

Les neurones communiquent entre eux par des NT, mais également entre des parties du cerveau ou entre différentes parties du corps par des composés biochimiques, nommés neuropeptides (NP), qui permettent d'élargir le réseau de communication. Les hormones sont souvent résumées à des molécules chimiques fabriquées à partir d'un organe spécifique. Les avancées scientifiques constatent aujourd'hui que de nombreuses hormones, en prenant comme exemple l'insuline, sont également fabriquées dans le cerveau et sont considérées comme des NP. Les neurones capables de produire des « hormones » sont également nommés « cellules neuroendocrines » (León-Olea et al., 2014). Des dizaines de NP ont été découverts et la majorité ont montré un rapport entre leur production et l'état émotionnel. Ils sont d'ailleurs souvent qualifiés de substrats biochimiques des émotions (Pert, Ruff, Weber, & Herkenham, 1985). Stimuler le système limbique (hypothalamus, glande pituitaire et amygdales principalement), par exemple, permet de provoquer tout un panel d'émotions différentes, car il possède beaucoup plus de récepteurs aux NP que le reste du cerveau. Walter B. Cannon, en 1915, disait déjà que l'hypothalamus était la zone de connexion des émotions au cerveau. Les NP nous amènent vers un changement d'état de conscience dans un but de modification émotionnelle. Ils peuvent, en prenant l'exemple de l'angiotensine, produire la sensation de soif dans le cerveau et la rétention d'eau dans les reins : les récepteurs sont les mêmes, mais les fonctions sont différentes, bien que liées à l'hydratation corporelle. Ils relient le corps et le mental dans un ensemble, une optique globale de survie (Pert, 1986).

Les états émotionnels et l'activité du SN ont de grandes répercussions sur le SI. Ce dernier se compose principalement de la rate, de la moelle osseuse, des nœuds lymphatiques et de toutes les cellules immunitaires dispersées dans le corps (Pert, 1986). Les NT, les hormones et les NP voient parfois leur action ralentie par le stress (et ses changements émotionnels) qui modifie les échanges de certains composés chimiques à certains endroits du corps. Tausk et al. (2008)

ont synthétisé la majorité des travaux qui lient le SN au SI. Il est clair que : les interventions sur le cerveau altèrent les réactions immunitaires ; les organes lymphoïdes sont innervés par le système nerveux sympathique (SNS) ; les taux d'hormones et de transmetteurs modulent la fonction immunitaire ; les cellules immunitaires expriment des récepteurs aux hormones, aux NP et aux neurotransmetteurs. Le cheminement inverse, du SI au SN, est également possible entre autres par le nerf vague, par les signaux des cytokines (messagers chimiques entre les différentes cellules immunitaires) ou même par la production directe par des cellules immunitaires d'hormones, de NP et d'ARN messenger ayant une fonction sur le SN (Tausk et al., 2008). Des composés immunitaires de communication, comme les interleukines ou les interférons, peuvent aussi être des précurseurs pour des peptides qui agissent dans le cerveau pour moduler le comportement (Pert, 1986).

De nombreuses études se sont intéressées aux liens entre les NP, leurs mécanismes d'action et les cellules immunitaires. Certaines cellules immunitaires sont constituées de tous les récepteurs aux NP identifiés jusqu'à aujourd'hui, ce qui présume que ces cellules peuvent être affectées par un grand nombre de messagers. Les cellules nerveuses produisent donc des NP qui ont la capacité de sortir des cellules nerveuses et de naviguer dans l'organisme jusqu'à ce qu'ils rencontrent leur récepteur spécifique. Les NP induisent un changement du traitement de l'information par leur présence ou leur absence dans les récepteurs. Une des particularités du SI est que ses cellules bougent à travers le corps grâce au système lymphatique et à la circulation sanguine. Elles ont donc une chimiotaxie (mouvement provoqué par une réaction chimique et par les chémokines qui gèrent les positionnements cellulaires) par rapport aux molécules rencontrées et à leurs récepteurs cellulaires (Guo & DiPietro, 2010; Pert, 1986). Les cellules immunitaires agissent donc en fonction de ce qu'elles rencontrent et la clarté de la communication des NP réside dans la présence de récepteurs associés. D'ailleurs, les récepteurs aux NP sont présents dans toutes les parties du corps, ce qui leur donne un rôle immunorégulateur global (Pert, 1986).

Les monocytes, créés par le SI, peuvent devenir des cellules gliales dans le cerveau. Par signaling, il est donc probable qu'ils y amènent les informations corporelles avant de se différencier en cellules gliales ayant de nombreux rôles dans le cerveau (Pert, 1986). Ainsi, les variations de production des différents messagers chimiques, leur capacité à voyager du système nerveux central (SNC) jusque dans la périphérie et inversement, le captage par des récepteurs et la sécrétion de substances immunitaires directement sur le lieu de la blessure induisent les processus de guérison (Choi, Moh, & Kim, 2015).

La peau, première barrière contre les attaques environnementales, a également un SI spécifique et tout un réseau de NP qui modulent la réponse immunitaire. Les neurones sensitifs (ou sensoriels), très présents dans la peau, produisent également de l'inflammation neurogène et libèrent des NP en périphérie de leur locus lorsqu'ils sont stimulés (Richardson & Vasko, 2002). Une étude sur des souris transgéniques ou altérées par des médicaments a montré une diminution émotionnelle et une réduction des comportements liés à la dépression, lors d'un blocage ou d'une délétion génétique de la substance P ou des récepteurs à la substance P. Ce NP spécifique a fait l'objet de nombreuses études et démontre l'influence de certains composés chimiques sur l'état mental et la psychologie. Elle a également des actions cicatrisantes et pro- ou anti-inflammatoire selon les cellules immunitaires analysées (Pradhan, Nabzdyk, Andersen, LoGerfo, & Veves, 2009). Cette substance est produite dans le SNC, dans le SNS et par les cellules immunitaires (Padgett & Glaser, 2003; Suvas, 2017). Les perturbateurs neuroendocriniens (contaminants environnementaux exerçant un effet sur le SN) contaminent les poissons, oiseaux, amphibiens ou mammifères (y compris Homo Sapiens). Ces derniers sont de plus en plus impactés par ceux produits par l'homme. Les répercussions sur le SN montrent des déficits cognitifs et des modifications comportementales (León-Olea et al., 2014), mettant une fois de plus en avant l'impact des composés chimiques sur les compétences psychiques. De plus, les aliments psychobiotiques, comportant par exemple des bactéries, mettent à nouveau en évidence la communication inverse de la périphérie jusqu'aux centres nerveux. Le microbiote, parfois considéré comme un organe, communique entre les intestins et le SN par le biais du SI et du nerf vague (Dinan & Cryan, 2017). Le stress inhibe les capacités de communication du nerf vague et a une influence sur l'état de santé du microbiote (Bonaz, Bazin, & Pellissier, 2018). Les interrelations entre toutes les parties du corps créent un organisme complexe, ingénieux et porté sur l'adaptation constante.

Beaucoup d'études ont déjà été effectuées sur la communication entre le corps et le mental face aux maladies. Certaines se penchent sur les rôles du SN sur la guérison des plaies et sur le processus de cicatrisation (Guo & DiPietro, 2010). Par exemple, les individus diabétiques développent plus de neuropathies ou de retards de cicatrisation, qui mènent parfois à des amputations. Les neuropathies du système nerveux périphérique (SNP) apparaissent dans 30 à 50% des cas de diabète et constituent d'excellents prédicteurs de problèmes d'ulcérations des pieds, complication courante dans le cas du diabète (Pradhan et al., 2009). Les individus diabétiques rencontrent donc des problèmes de communication entre le SI et le SN par la dysrégulation d'au moins deux médiateurs neuroinflammatoires, les NP et les cytokines, directement liés à l'inflammation et à l'immunité et impactant le SNP (Da Silva, Carvalho, &

Cruz, 2010). De plus, les études sur les troubles psychiatriques et le diabète mettent en évidence le caractère bidirectionnel des liens entre le corps et l'esprit (Balhara, 2011).

Pour confirmer une fois de plus l'impact du SN sur la physiologie, une étude a démontré que des patients atteints de paralysie post-poliomyélite ne développaient du psoriasis (maladie inflammatoire auto-immune) que sur les membres non-paralysés, ce qui met en avant la composante neurologique de l'apparition de psoriasis (Wang & Tsai, 2014). Ce phénomène, absent dans les membres paralysés, est qualifié de neuroinflammation périphérique. La communication non verbale par les larmes, qui peuvent être engendrées par diverses émotions, montre une traduction physiologique d'un état émotionnel géré par le cerveau (Gelstein et al., 2011; Gračanin, van Assen, Omrčen, Koraj, & Vingerhoets, 2017). Enfin, le bien-être relatif a été associé à une réduction de près d'un tiers des cas de coronaropathie dans une population à haut risque ayant des antécédents familiaux. Dans de nombreuses maladies, le lien entre leur apparition et la santé mentale est significatif (Anda et al., 1993; Ferketich, Schwartzbaum, Frid, & Moeschberger, 2000; Yanek et al., 2013).

1.3.2 Niveaux de stress et mécanismes. Le stress intervient de manière aiguë (avec un retour à la normale relativement rapide) ou chronique (par des niveaux de stress quasi-constamment plus élevé que le « niveau de base »). Il devient chronique en franchissant les différentes étapes de la réponse au stress, correspondant à la phase d'alarme, de résistance et enfin d'épuisement (Selye, 1956).

Notre étude se concentre sur les facteurs psychologiques qui peuvent retarder la guérison des blessures et sur son accélération probable par l'influence des TM. La *Figure 1* résume ces 3 grands facteurs. Ils seront expliqués et détaillés dans la suite de l'étude mais permettent à l'avance d'avoir une vue d'ensemble. Les effets du stress sur la physiologie seront analysés avant d'orienter le sujet précisément sur le thème de la blessure.

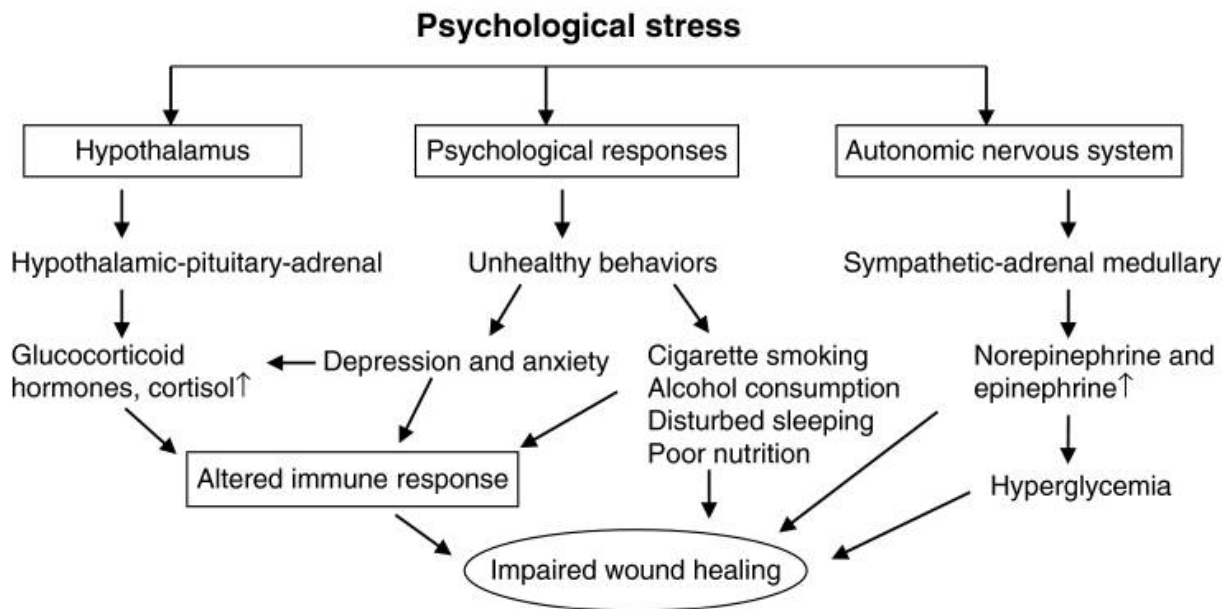


Figure 1. Effets du stress sur la guérison des blessures, médié majoritairement par l'axe HPA, le système SA et les réponses psychologiques induites par des comportements malsains (Guo & DiPietro, 2010).

Les mécanismes du stress débutent par l'interprétation subjective des stimuli internes et externes par le système limbique. Il en résulte une production de messagers du SN et du SE impactant l'« hypothalamo-pituitary-adrenal axis » (HPA axis / axe HPA) et le « sympathoadrenal system » (SA system / système SA), qui se lient au SI par le biais de l'hypothalamus, de la glande pituitaire (ou hypophyse) et des glandes surrénales (Abdoulaye, 2006) (Figure 1). Ils régulent la sécrétion des hormones de l'hypophyse et des glandes surrénales (hormone corticotrope et catécholamines) et sont liés au stress par des stimuli psychologiques ou par des signaux externes neurosensoriels. Ces mécanismes débutent par la sécrétion d'un NP de l'hypothalamus, le CRF (corticotropin-releasing factor), influant premièrement et plus rapidement sur le système noradrénergique du SNS qui conduit à la sécrétion de noradrénaline (précurseur de l'adrénaline) et d'adrénaline de la médullosurrénale (système SA). Il agit deuxièmement sur l'axe HPA par la glande pituitaire, qui produit à son tour de l'ACTH (Adrenocorticotropin Hormone), influant sur la production de glucocorticoïdes (cortisol) de la corticosurrénale (Godbout & Glaser, 2006; Tausk et al., 2008). Ces glucocorticoïdes, une fois captés par leurs récepteurs associés, neutralisent des composés à l'origine de molécules pro-inflammatoires en empêchant la transcription de certains gènes et régulent la circulation de certaines cellules immunitaires, pour éviter que le SI ne s'emballe (Abdoulaye, 2006). Produits en excès, ils influencent les cellules immunitaires par suppression de leur prolifération et de leur différenciation. Ils réduisent également l'expression de molécules

d'adhésion cellulaire qui permettent la bonne circulation et le captage des cellules immunitaires (Sternberg, 2006).

Les catécholamines du système SA inhibent la réaction inflammatoire par moindre sécrétion de cytokines pro-inflammatoires et par augmentation de certaines cytokines régulatrices de l'inflammation qui permettent de moduler les taux inflammatoires pour éviter les excès (Kox et al., 2014). L'adrénaline et la noradrénaline peuvent néanmoins augmenter l'activité des macrophages et de certaines cellules immunitaires lorsque leur action n'est pas altérée par le stress chronique (Zhou, Yan, Liang, & Jiang, 2014). L'activation de ces deux voies (ainsi que la sécrétion des hormones et transmetteurs associés, captés par les récepteurs des cellules immunitaires) a une grande influence sur la modulation du SI liée au stress.

Les rapports sociaux positifs déclenchent quant à eux une production d'ocytocine, qui à son tour régule l'axe HPA. Il en résulte une réduction du stress psychologique (Detillion, Craft, Glasper, Prendergast, & DeVries, 2004). Certains NP libérés par le stress (Abdoulaye, 2006), tels que la neurotensine ou la CRF (corticotropin-releasing factor), ont un rôle pro-inflammatoire dans le cerveau, par activation des mastocytes qui activent à leur tour la microglie (Karagkouni, Alevizos, & Theoharides, 2013). Les effets des différentes voies du stress et leur action sur le SI sont donc extrêmement complexes. Elles dépendent de nombreux acteurs et ont des rôles particuliers, pro- ou anti-inflammatoires selon les parties du corps.

Globalement et à court-terme, les réactions physiologiques du stress réduisent l'activité immunitaire. Quelques mécanismes d'activation du SI sont à relever, comme l'augmentation pendant un court instant des moyens de défense immunitaire adaptatifs et de la mise en circulation des leucocytes, tout en régulant les excès inflammatoires par l'axe HPA et le système SA (Kox et al., 2014).

Le stress chronique, par contre, a des effets délétères sur le SI (Godbout & Glaser, 2006). Une revue systématique de 22 études concernant le stress psychologique et la guérison des blessures a révélé que, dans 17 de ces études, le stress excessif réduisait les capacités de guérison ou avait un impact sur la dysrégulation d'un biomarqueur associé à la guérison (Walburn, Vedhara, Hankins, Rixon, & Weinmann, 2009). D'autres sources de stress, comme des examens académiques, une mauvaise situation conjugale ou le simple fait d'être un soignant de patients atteints de la maladie d'Alzheimer, retardent la cicatrisation des plaies (Kiecolt-Glaser et al., 2005; Kiecolt-Glaser, Marucha, Mercado, Malarkey, & Glaser, 1995; Marucha, Kiecolt-Glaser, & Favagehi, 1998).

L'apparition ou l'évolution de maladies comme le cancer, la sclérose en plaques, le diabète, les maladies cardiovasculaires, les problèmes de cicatrisation ou différentes maladies de la peau

(infections, urticaire, psoriasis) ont également montré une corrélation positive avec le niveau de stress (Kiecolt-Glaser et al., 2005; Karagkouni et al., 2013; Tausk et al., 2008; Vileikyte, 2007).

La longueur des télomères, indicateurs du vieillissement, est également liée au stress à long-terme (Carroll, Diez-Roux, Adler, & Seeman, 2013; Yen & Lung, 2013). A l'inverse, le fait de sourire (même un sourire forcé à l'aide de baguettes placées entre les dents) réduit le rythme cardiaque et la pression sanguine pendant les situations stressantes (Sarah Pressman, Hamilton, & Jackson, 2011). Tous ces mécanismes psychologiques expriment que le stress chronique provoque une amplification des signaux d'alerte du cerveau, dérégulés et mal interprétés par leur chronicité. Ainsi, la perturbation de l'équilibre immunitaire induite par le stress est préjudiciable à la santé (Kiecolt-Glaser et al., 2005; Vileikyte, 2007). Le stress chronique semble affaiblir le SI et les capacités de guérison, tandis que la baisse du stress semble l'améliorer.

En plus des influences directes du stress sur les fonctions nerveuses, endocriniennes et immunitaires vues précédemment, les personnes stressées sont plus susceptibles d'avoir des habitudes malsaines (*Figure 1*), notamment liées au sommeil, au recours à des médicaments, à une alimentation inadéquate, à un manque d'exercice et à une plus grande propension à l'abus d'alcool, de cigarettes et d'autres drogues. Tous ces facteurs peuvent jouer un rôle dans l'aggravation de la réponse de guérison (Gouin & Kiecolt-Glaser, 2011; Guo & DiPietro, 2010; Sinha, 2008). Un exemple classique serait le fort attrait pour les aliments sucrés lors de stress chronique. Les études ne manquent pas de mettre en évidence l'activité inflammatoire d'un corps en hyperglycémie (Pradhan et al., 2009).

1.3.3 Inflammation et guérison : causes, mécanismes et conséquences. Le SI fait intervenir l'inflammation pour reprogrammer et réparer les cellules endommagées, dans un but d'homéostasie. Elle est notre premier outil d'adaptation aux agressions de l'environnement. La blessure sportive est, dans la majorité des cas, une destruction des différents tissus qui composent le système locomoteur et qui permettent le mouvement. Les mécanismes de guérison sont multiples en fonction des types de cellules détruites ou des types de tissus endommagés. Dans le cas des blessures sportives, les principaux mécanismes reposent sur l'hémostase (arrêt de l'hémorragie), l'inflammation, la prolifération cellulaire, la migration cellulaire sur le site de l'inflammation, l'angiogenèse et dans le cas des blessures cutanées, la reconstruction des cellules épithéliales (réépithélialisation). Les différents types cellulaires recrutés pour chaque phase de la guérison dictent la marche à suivre pour reconstruire les tissus (Serhan et al., 2007).

L'hémostase forme un caillot de fibrine par l'action de plusieurs facteurs de coagulation réagissant en chaîne et par l'action de la thrombine sur les plaquettes agrégées. Les plaquettes agrégées relâchent ensuite des médiateurs pro-inflammatoires (cytokines). Ces médiateurs sont les messagers chimiques de l'inflammation et recrutent à leur tour certaines cellules du SI qui déclenchent l'inflammation, puis d'autres qui agissent pour la réguler. La prolifération des cellules immunitaires et des cellules des tissus endommagés et leur migration sur le site de l'inflammation est également dictée par certaines cytokines (Serhan et al., 2007).

Dans le cas d'une blessure du tissu conjonctif, un dépôt de matrice extracellulaire couplée à l'angiogenèse et à la réépithélialisation mènent à la fermeture de la plaie. La phase ultime de la guérison, d'une durée bien plus longue, est définie par un remodelage de la matrice extracellulaire et par la formation de tissu cicatriciel (Serhan et al., 2007).

Les blessures classiques guérissent plus ou moins rapidement en fonction de la nutrition, des habitudes de santé et de l'état psychologique de l'individu, contrairement aux blessures chroniques, mettant souvent en cause d'autres maladies (Pradhan et al., 2009). En ce qui concerne l'état psychologique, le processus du stress a un rôle central immunosuppresseur (Marchant, 2016), exprimé par une augmentation du cortisol par l'axe HPA et une augmentation de l'adrénaline et de la noradrénaline par le système SA, qui mènent à un ralentissement de la guérison par une moindre activation de la majorité des processus immunitaires et inflammatoires (Gouin & Kiecolt-Glaser, 2011). La production de cortisol et d'adrénaline provoquent une augmentation de la néoglucogénèse et de la métabolisation du glucose, accroissant sa disponibilité (meilleur rendement énergétique en réponse à la situation de « Fight or Flight »). Ces composés biochimiques inhibent donc certaines réponses du SI, très coûteuses en énergie (dans certaines situations, le cortisol empêche également la léthalité d'une trop forte réponse immunitaire) pour augmenter encore la disponibilité énergétique dans cette phase d'alerte. Ce phénomène s'inscrit dans une dynamique évolutive de redistribution énergétique face à une situation instinctive alarmante (Rey et al., 2008).

Toutefois, le stress chronique peut installer un cercle vicieux par l'axe HPA, qui mène à une hypercortisolémie. La résistance à des taux de cortisol continuellement élevés est due en partie à une altération de l'affinité des récepteurs aux glucocorticoïdes (Silverman & Sternberg, 2012). Cela amène à une production toujours plus élevée de cortisol due à son inefficacité et perturbe toutes les fonctions associées au cortisol par un problème de dosage. La résistance au cortisol interfère avec une régulation appropriée de l'inflammation (Cohen et al., 2012) et semble augmenter inutilement l'activité immunitaire et l'inflammation (Morey, Boggero, Scott, & Segerstrom, 2015; Vileikyte, 2007). Le stress chronique mène ainsi à une moindre efficacité du

SI, ce qui amène à des maladies et des perturbations corporelles. Les perturbations et maladies produisent elles-mêmes du stress psychologique ou physiologique en retour, ce qui ferme la boucle.

La cicatrisation est également ralentie par le stress car il réduit les niveaux de certaines cytokines au niveau de la plaie. Ces cytokines sont nécessaires (par chimiotaxie de composés de guérison) à la phase inflammatoire qui débute le mécanisme de guérison des plaies (Boyapati & Wang, 2007; Godbout & Glaser, 2006). La prise de médicaments à base de glucocorticoïdes ou la surproduction de glucocorticoïdes endogènes à long-terme provoque une baisse de la réponse immunitaire par les mécanismes neuroendocriniens vus précédemment. Ils provoquent l'inhibition du métabolisme de la matrice extracellulaire et de la formation de fibroblastes, qui synthétisent le collagène et des glycosaminoglycanes, tous deux impliqués dans la cicatrisation (Pratt, 1978; Ramalingam, Hirai, & Thompson, 1997; Zhou et al., 2011). Dans le cas des blessures cutanées, la surproduction de glucocorticoïdes altère la phase initiale inflammatoire de la guérison des blessures (Gouin & Kiecolt-Glaser, 2011). Il en résulte une réponse aux blessures moins efficace, liée au stress.

Ainsi, le stress chronique amène à un SI dérèglé, à des fonctions cellulaires perturbées et à une mauvaise capacité de guérison. Ces perturbations sont dues majoritairement à des sécrétions hormonales et neuroendocrines dérégulées et à des sécrétions de cytokine, des productions de métalloprotéases matricielles (ayant un grand rôle dans la réparation tissulaire) et des facteurs de croissance déséquilibrés (Godbout & Glaser, 2006; Tellechea, Pradhan-Nabzdyk, LoGerfo, & Veves, 2018). L'inflammation est utile pour répondre aux agressions corporelles. Le stress chronique, quant à lui, met à mal le SI et l'oriente plus facilement vers des infections, allergies ou maladies auto-immunes. Les hormones de stress implantées dans des animaux de laboratoire ont prouvé une augmentation de la rapidité d'évolution de nombreux cancers. Les expériences humaines démontrent également que les interventions en gestion du stress amènent une baisse de l'inflammation. L'inflammation est donc nécessaire mais perturbée, délocalisée, dérégulée par le stress chronique.

1.4 Techniques mentales

Les TM proposées dans cette étude visent à réguler et à impacter les différents facteurs psychophysiologiques vus précédemment. Les appuis scientifiques montrent que les TM ont un impact direct sur le SE (notamment par la gestion de la respiration) et sur le SN, tous deux agissant sur le SI, qui agit finalement sur la guérison. La visualisation possède de nombreuses techniques : émotionnelle, cognitive, motivationnelle, focalisée sur la guérison, sur la

respiration, sur la gestion de la douleur, ou même de distraction de cette focalisation (Driediger, Hall, & Callow, 2006) (*Figure 2*). Les TM présentées dans cette étude se rapprochent toutes de la visualisation.

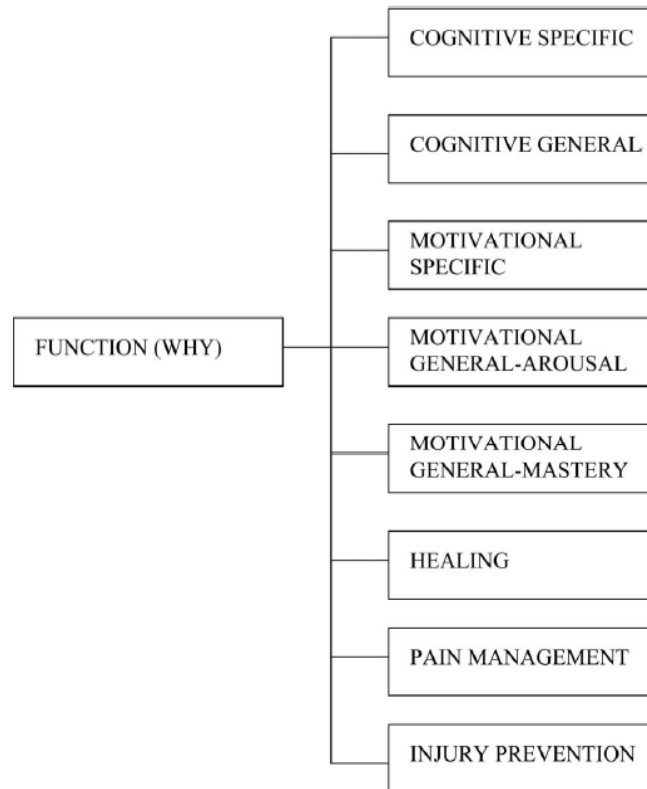


Figure 2. Fonctions diverses de l'utilisation de l'imagerie (visualisation) sur les athlètes blessés (Driediger et al., 2006).

Les TM tendent vers le contrôle des émotions et le coping des défis émotionnels, de manière volontaire ou par distraction du mental. Elles permettent à l'individu de réagir moins négativement dans certaines situations, de transformer les pensées négatives en positives, de prendre conscience de certains points de vue non constructifs ancrés dans la pensée et de constater les pouvoirs de l'intention (pour franchir le cap qui les amènera peut-être vers une guérison complète ou une meilleure appréhension de leur rapport à la blessure). Par la modification de ces différents points, il est possible de diminuer le stress émotionnel ressenti. Les impacts directs de la visualisation du geste et de la visualisation de la guérison sur la partie du corps ciblée ne sont pas encore clairs.

1.4.1 Respiration en pleine conscience. La pleine conscience est un état de focalisation, de concentration et d'attention intense sur nos expériences internes ou externes vécues dans le moment présent, sans y additionner un jugement de valeur (Kabat-Zinn, 1994). Elle est

notamment efficace, lorsqu'elle est effectuée correctement, dans la gestion de la douleur, dans la transition d'un état d'esprit négatif à positif et dans la réduction du stress et de l'anxiété (Mohammed, Pappous, & Sharma, 2018; Zeidan et al., 2016). Les techniques de respiration éloignent les pensées négatives, diminuent les taux de cortisol et augmentent l'attention. Elles modifient également les niveaux d'oxygène et de dioxyde de carbone corporels qui peuvent eux-mêmes déclencher des réactions de stress (Ma et al., 2017). Cette pratique peut être considérée comme visualisation lorsqu'elle se concentre sur les mécanismes de la respiration.

1.4.2 Visualisation de la guérison. L'utilisation de cette stratégie est bien documentée dans le domaine médical mais nécessite encore de nombreuses recherches dans son rapport direct à la blessure sportive (Driediger et al., 2006). L'imagination du processus de réparation d'une blessure peut diminuer l'anxiété et ses différentes somatisations. Associée à d'autres facteurs psychologiques cruciaux, elle a prouvé son efficacité par rapport à la durée de récupération après blessure (Ievleva & Orlick, 1991). Lorsqu'elle est soutenue par des informations détaillées par rapport à la blessure, l'individu comprend le raisonnement et les mécanismes de guérison pour améliorer l'immersion de la visualisation et donc les possibles effets bénéfiques (Williams, 2010). Les blessés se focalisent en général sur les processus physiologiques internes de la guérison, mais se réfèrent également parfois aux aspects externes en imaginant la partie blessée effectuant une tâche avec l'entier de ses capacités retrouvées (Driediger et al., 2006).

1.4.3 Visualisation du geste. L'imagination d'un geste est une technique reconnue qui permet de focaliser son attention sur une tâche motrice. La stimulation nerveuse sans mouvement concret permet d'améliorer la capacité d'attention et de concentration ou de conserver la précision et la technique d'une tâche motrice spécifique par la reproduction mentale du programme moteur (Milton, Small, & Solodkin, 2008; Woolfolk, Parrish, & Murphy, 1985). Elle permet aussi de gagner en force par des réorganisations corticales et par une augmentation de l'excitabilité musculaire (Grosprêtre, Jacquet, Lebon, Papaxanthis, & Martin, 2018; Ranganathan, Siemionow, Liu, Sahgal, & Yue, 2004). Elle peut aussi provoquer une adaptation psychologique positive face au traumatisme de la blessure (Wesch et al., 2012) ou encore un accroissement de la confiance en soi et en la guérison par le pourcentage élevé de réussite mentale d'un mouvement spécifique (Hare & Evans, 2008).

1.4.4 Autres techniques mentales. Les stratégies mentales telles que la structuration de l'attention ou la relaxation en autohypnose montrent un effet sur la réduction de la douleur et

de l'anxiété lors d'interventions médicales invasives. Les techniques d'hypnose ont un plus grand effet sur les deux facteurs cités par leur influence supérieure sur la stabilisation hémodynamique (Lang et al., 2000). L'hypnose permet également d'étudier l'impact des émotions sur les fonctions physiologiques. Suggérer de la colère ou de l'excitation par les processus hypnotiques a notamment montré des accélérations du pouls, de la respiration et de la motilité du côlon chez des patients atteints du syndrome du côlon irritable. L'effet inverse a été constaté lors d'une hypnose sans émotion induite (Whorwell, Houghton, Taylor, & Maxton, 1992). Elle a également démontré des bénéfices sur la diminution des symptômes et la résolution de certains problèmes physiologiques et psychologiques jugés anormaux lors de sa mise en relation avec des troubles gastrointestinaux (Miller & Whorwell, 2009).

La méditation ou le simple fait de partir en vacances modifient l'expression génétique et ont de grands impacts sur des composantes biochimiques associées à des maladies (Epel et al., 2016). Les techniques cognitivo-comportementales utilisent la reformulation des pensées pour impacter les émotions. La cohérence cardiaque et l'attention respiratoire qu'elle requiert modifient le rythme cardiaque et de nombreux paramètres psychophysiologiques. Certaines méthodes un peu plus extrêmes, telles que la méthode Wim Hof, tentent d'atteindre des états de conscience très élevés, par des TM de respiration, d'auto-contrôle et par des stimulations intenses du corps, en majorité par des chocs de température. Les études sur les pratiquants de cette méthode montrent de moins grandes réponses immunitaires aux agressions corporelles en tout genre et des capacités de gestion du système nerveux autonome (SNA) par l'action volontaire du SN (Kox et al., 2014; Muzik, Reilly, & Diwadkar, 2018; van Marken Lichtenbelt, 2017; Van Middendorp, Kox, Pickkers, & Evers, 2016).

Le Tummo est une technique de yoga et de méditation qui utilise également les bienfaits des chocs thermiques, mais aussi la réduction de l'activité cérébrale pour que le métabolisme se concentre sur les zones corporelles qui en ont le plus besoin, dans une optique de redistribution énergétique qui pourrait concerner la guérison.

Globalement, tous ces processus diminuent les mécanismes d'alerte du corps ou les augmentent temporairement pour ensuite mener à une adaptation corporelle. Tous les aspects de la vie qui se résument au plaisir, à la détente et à la maîtrise de soi semblent avoir une profonde capacité de réparation et de diminution biochimique de certains marqueurs de l'inflammation, liés à la régulation du SI et potentiellement à la rapidité de la guérison des blessures.

1.4.5 Techniques mentales online. La thérapie online ne fonctionne pas pour tout le monde. En effet, l'établissement d'un lien concret (alliance thérapeutique) avec le thérapeute peut être

tout aussi efficace que le traitement lui-même. Le thérapeute peut être moins bien armé online pour analyser le langage corporel. Cela dit, la recherche montre que plusieurs domaines bénéficient de la pratique online avec une efficacité similaire voire même plus élevée en cas d'anxiété sociale (Andrews et al., 2018; Nordgren et al., 2014; Wagner, Horn, & Maercker, 2014). Manzoni et al. (2008) ont également pu montrer que le contexte dans lequel certaines techniques de relaxation sont appliquées n'influence pas son efficacité sur la diminution de l'anxiété.

Il n'y a probablement pas encore eu d'étude ayant comparé de manière systématique l'efficacité online d'un exercice de visualisation, par rapport à l'exercice en face-à-face. Il est probable que de nombreux facteurs puissent significativement diminuer l'efficacité de la pratique, compte tenu des efforts de concentration demandés et de l'impact des distractions sur les TM. Quelques mesures, précisions ou conditions préalables de qualité audiovidéo pourraient néanmoins diminuer les limites virtuelles.

1.4.6 Impact des techniques mentales, subconscient et effet placebo. Les TM ont un effet sur différents mécanismes du stress qui régulent des mécanismes immunitaires. La présence ou l'absence de certains messagers et composés biochimiques (régulés par le SI) dans certaines parties du corps et la capacité de celui-ci à les réceptionner influencent la guérison. De nombreux médecins semblent reconnaître aujourd'hui que la pure volonté des patients peut avoir un rôle considérable dans la guérison de maladies ou de blessures graves. La réalisation de l'existence des effets du cerveau sur le SI peut ouvrir un nouveau champ des possibles, car les pensées et l'imagination ont un impact remarquable et insoupçonné sur le corps (Pert et al., 1985). La majorité des sujets soumis à des techniques d'imagerie se réfèrent à trois bénéfices principaux : motivationnels, cognitifs et de guérison (Driediger et al., 2006; Sordoni et al., 2000). Les précédentes recherches sur les TM ont déjà montré leur efficacité dans de nombreux domaines, tels que l'adhérence au protocole de réadaptation (Martin, Moritz, & Hall, 1999), la gestion de la douleur (Law, Ma, & Driediger, 2006), la conservation technique des tâches motrices spécifiques (Woolfolk et al., 1985) et dans une moindre mesure, la rapidité de la guérison (Ievleva & Orlick, 1991). Ces différents domaines sont influencés par l'état de stress et par les traductions physiologiques de ces états mentaux. L'utilisation de TM telles que la visualisation, le goal setting (fixation d'objectifs) ou les techniques de relaxation peuvent aussi diminuer la durée de la réadaptation en augmentant le niveau de coping des blessés, leur sentiment de compétence et leur motivation (Ardern et al., 2013). L'association de la médecine conventionnelle aux TM peut facilement être implémentée par les professionnels de la

réhabilitation. Cette approche plus holistique assiste l'individu blessé pour lui assurer une guérison sur des bases physiologiques et psychologiques solides (Boon Hooi & Eng Wah, 2018).

Les rituels thérapeutiques, l'empathie dégagée par le thérapeute et le contenu de la séance agissent sur le patient pour lui fournir un maximum de chances de se détendre et de réguler indirectement les mécanismes biochimiques liés à la guérison. Cet aspect social (sentiment de soutien, de sécurité et confiance) et les attentes positives inhérentes à un traitement psychologique peuvent déclencher des changements physiologiques qui apaisent les symptômes d'une blessure, tout comme les attentes négatives peuvent les aggraver (Doering & Rief, 2012; Enck, Bingel, Schedlowski, & Rief, 2013; Marchant, 2016; Pacheco-López, Engler, Niemi, & Schedlowski, 2006; Stewart-Williams & Podd, 2004). Pourtant, les symptômes ne sont pas la cause. L'utilisation de certains composés pharmaceutiques prouve que le traitement des symptômes ne guérit pas la source du problème. L'apaisement des symptômes possède néanmoins la capacité d'apaiser le mental et d'alléger la focalisation du patient sur ses symptômes, ce qui diminue le stress psychologique et laisse place à la détente. En fonction des attentes du patient, la suggestion verbale et le conditionnement peuvent mener à mimer ou renforcer l'efficacité d'un traitement. La combinaison des deux en augmente encore les bienfaits (Ader et al., 2010; Bartels et al., 2014; De Brouwer et al., 2013; Geenen, Van Middendorp, & Bijlsma, 2006; Kaptchuk et al., 2010; Pacheco-López et al., 2006; Sandler & Bodfish, 2008; Sandler, Glesne, & Bodfish, 2010; Stewart-Williams & Podd, 2004; Walker, Littlejohn, McMurray, & Cutolo, 1999). L'optimisme général est un facteur déterminant de diminution de la réponse immunitaire et d'activation du SNS, diminuant le stress inflammatoire. L'inverse a montré des tendances à la maladie, morbidité ou mortalité (Van Middendorp et al., 2016).

Les TM provoquent généralement une meilleure capacité à gérer la douleur (Law et al., 2006). La respiration, par exemple, stimule des neurones sensoriels qui stimulent à leur tour, selon le type de respiration et par des NT ou des NP, les récepteurs aux opiacés ou d'autres récepteurs de détente et de baisse de la douleur. La visualisation semble également efficace pour anticiper des événements douloureux ou pour dévier l'attention et distraire l'esprit (Law et al., 2006; Ma et al., 2017). Certaines techniques de visualisation sont efficaces en tentant d'imaginer une dispersion ou un blocage de la douleur (Driediger et al., 2006). L'atténuation de la sensation de douleur détend le corps et diminue le stress psychologique.

Le cortex insulaire gère les activités d'introspection et d'intéroception corporelle. Cette zone corticale est liée aux fonctions limbiques et a donc probablement un rôle dans la gestion des

émotions et du comportement (Muzik et al., 2018). La respiration et les pratiques de visualisation stimulent cette partie du cerveau et pourraient donc impacter les mécanismes du stress. Le stress chronique peut devenir de l'anxiété. Cette dernière peut également être diminuée par des entraînements de relaxation, comme l'a mis en lumière la méta-analyse de Manzoni et al. (2008), revue systématique de 27 études.

Les émotions sont régulées par des processus physiologiques. Comme vu précédemment, la majorité des blessés vont ressentir des émotions négatives pendant le processus de guérison. La réponse émotionnelle est généralement de plus en plus positive au fil de la réhabilitation (Arden et al., 2013), ce qui pourrait augmenter les effets des TM proposées. La force mentale, le sentiment d'efficacité, l'estime de soi et les pensées positives évoluent bénéfiquement lorsque l'on entraîne les capacités psychologiques (Golby & Wood, 2016). Les émotions et les mécanismes biochimiques qui les déclenchent sont semblables aux médicaments dans leur action sur les récepteurs à peptides et NP dans le SN et déclenchent différents états de conscience. Les émotions peuvent, comme les médicaments, accentuer ou diminuer l'immunité et la guérison, par communication des différents composés biochimiques liés aux émotions dans l'entier du corps (Pert et al., 1985). Les TM influencent les émotions par des changements d'état d'esprit qui visent le bien-être (Bowman, 2001; Guo & DiPietro, 2010), ce qui modifie également la biochimie sous-jacente. Une étude a même mis en évidence les différentes incidences topographiques des émotions sur les parties du corps, mettant par exemple l'anxiété dans une zone proche de la poitrine. Les sensations corporelles déclenchées par les émotions pourraient fournir de nouveaux biomarqueurs pour les troubles émotionnels (Nummenmaa, Glerean, Hari, & Hietanen, 2014). Il semble donc que les TM puissent, par l'influence sur le stress et sur les facteurs émotionnels, produire des messagers biochimiques et empêcher la production d'autres composés, pour conduire à la régulation des systèmes liés au stress et à l'accélération de la guérison (Pert et al., 1985).

Le subconscient est un domaine qui fait l'objet de nombreuses recherches philosophiques et scientifiques. La science questionne les substrats neuronaux utilisés, la comparaison des mécanismes conscients et inconscients ou les intensités électriques des stimulations conscientes et inconscientes (Horga & Maia, 2012). Le subconscient englobe d'innombrables mesures de contrôle. De nombreuses situations de la vie quotidienne reflètent les activités automatiques du subconscient, telles que les changements émotionnels, les réflexes, l'attention, certains aspects du contrôle moteur, la pensée à quelque chose d'effroyable propageant des frissons dans l'entier du corps, l'augmentation de la respiration par un évènement inattendu ou encore l'accélération de la digestion à la simple vue d'un aliment connu comme laxatif (Morsella & Andrew

Poehlman, 2013). Plusieurs de ces évènements peuvent être associés aux mécanismes mentionnés précédemment : l'axe HPA et le système SA. Être stressé ou avoir peur provoque une augmentation du rythme cardiaque et de la vidange gastrique, tout en provoquant une réaction immunitaire. Le stress agit sur le subconscient et module l'activité de l'axe HPA, qui gère également d'autres processus corporels comme la digestion, l'humeur, la sexualité et l'utilisation de l'énergie. Le système SA augmente également de manière autonome le rythme cardiaque sous l'action du stress et entraîne des modifications majoritairement inhibitrices du SI. Ces processus ne sont généralement pas conscients, mais certaines méthodes indirectes (gestion du stress, auto-contrôle) peuvent les influencer (Kox et al., 2014; Marchant, 2016; Muzik et al., 2018; van Marken Lichtenbelt, 2017; Van Middendorp et al., 2016). L'activation consciente de mécanismes biochimiques pourraient accélérer les processus de guérison. Dans son rapport avec les TM, le subconscient ne distingue pas le réel de l'imaginaire, il emmagasine les informations sans se poser de questions.

Les mécanismes expliquant le fonctionnement des habitudes, des associations subconscientes et de ce que l'on regroupe sous le terme de « conditionnement biologique » sont globalement expliqués et démontrés mais restent méconnus. Le conditionnement biologique est défini par l'association acquise entre une action et un effet physique. Cette association peut donc être considérée comme un effet placebo. Le conditionnement biologique influence le SI : une étude a constaté qu'il est possible de renforcer une association et donc un conditionnement biologique par une distinction, pour maximiser la réponse au traitement : un jus vert a eu un meilleur effet qu'un jus non coloré. Le conditionnement peut donc opérer par association entre couleur et guérison (Marchant, 2016). Les recherches actuelles espèrent donc en partie remplacer les doses de principes actifs de certains médicaments par l'effet placebo provoqué par le conditionnement biologique, pour réduire les effets secondaires.

Les liens et les actions opérées par le subconscient et le conditionnement biologique peuvent être en partie définies par l'effet placebo. L'efficacité d'un placebo repose dans sa capacité à instaurer une suggestion de guérison positive et dans la croyance du patient que quelque chose a été fait. L'effet placebo repose sur un changement de perception et sur des attentes majoritairement conscientes que nous avons vis-à-vis d'un traitement (Stewart-Williams & Podd, 2004). Il a un effet pour autant que le patient ait un authentique désir d'aller mieux. Il change les attentes du patient d'un état d'esprit malade à guéri (Amao et al., 2014). De nombreuses études prouvent son efficacité et considèrent même les effets des TM comme effet placebo. L'acupuncture, par exemple, peut être prouvée comme inefficace en comparaison avec une acupuncture fictive (non ciblée), car les deux pratiques obtiennent les mêmes bienfaits. Ces

bienfaits sont même parfois plus efficaces que des traitements par médication. L'effet placebo expliquerait ainsi l'entier du traitement, mais une étude récente réinstalle le doute en prouvant la véritable efficacité d'une vraie acupuncture (Marchant, 2017). Les effets analgésiques du placebo consistent en une production de composés biochimiques (NT, endorphines, etc.) naturellement, sans source externe de la molécule active. Les voies utilisées sont cependant similaires à celles des médicaments. La douleur, étant contrôlée par le SN, permet au cerveau de la simuler lorsqu'elle devient logique ou chronique. Le changement de conscience est effectué par le placebo, qui fonctionne comme un interrupteur. L'effet placebo opère même si le patient sait que c'en est un (Marchant, 2016), renforçant ainsi le lien avec le conditionnement biologique. Moseley et al. (2002) ont prouvé, dans le cadre de l'arthrose, qu'il n'y avait aucune différence cliniquement significative entre un groupe placebo et un groupe d'intervention chirurgicale concernant la douleur ressentie ou la capacité fonctionnelle du genou concerné, évaluées après 1 et 2 ans. Il est cependant probable que ce soit l'inefficacité de la chirurgie qui pose un problème et que le traitement soit finalement réduit à un effet placebo.

Dans le cas des TM, l'imagination semble leurrer le cerveau en lui faisant produire des composés biochimiques ou des stimuli électriques sans activité concrète ou physique.

1.4.7 Réactivité à la thérapie. Les différents facteurs cognitifs, émotionnels et comportementaux conditionnent l'état d'esprit du blessé. Ils sont importants pour augmenter les chances de revenir à l'état physique précédant la blessure, par l'amélioration du fonctionnement psychologique, du bien-être et de l'efficacité des TM. La peur, le besoin d'autonomie, le besoin de compétence, le support social, la résistance mentale, la gravité de la blessure ou encore la réceptivité de l'individu (liée à la capacité de focalisation et de concentration) découlent de ces 3 domaines et doivent être pris en considération dans la thérapie (Arden et al., 2013; Fernandes et al., 2014; Podlog & Eklund, 2007; Wadey, 2009). Le facteur le plus important, qui conditionne tous les autres, semble être la propre motivation des blessés à remplir leurs objectifs (Martirosyan, 2018). Après avoir constaté l'impact de la psychologie sur le pourcentage de chance de retour à l'état pré-blessure, il faut s'interroger sur la modification de la psychologie de l'individu, pour lui donner la chance de réagir de manière optimale à son protocole de réadaptation, mais également aux TM. Si l'état mental du blessé n'est pas optimal, il semble également possible de le moduler par les TM, avant même de s'intéresser à la guérison. En effet, l'état mental et les TM interagissent réciproquement, par une meilleure réceptivité lorsque l'état mental est bon et par une modification de l'état mental par les TM. Dans le doute ou l'ignorance du blessé face à l'efficacité d'une certaine thérapie,

la suggestion (influence sociale de la faculté de guérir) du thérapeute pourrait aider à activer les mécanismes de guérison, en levant les barrières psychologiques du blessé qui empêchent la guérison.

Certains types de blessures courantes possèdent leur propre test psychologique, comme par exemple le questionnaire ACL-RSI pour les blessures du ligament croisé antérieur (Webster, 2008; Webster, 2018). Il est un bon indicateur de l'état d'esprit du blessé. La relation entre les facteurs psychologiques mesurés et le taux de retour au sport est confirmée (Rosso et al., 2018). L'évaluation de l'état mental du blessé est importante pour adapter et individualiser les stratégies mentales et augmenter les chances de raccourcir la réadaptation.

1.4.8 Impacts des techniques mentales sur la blessure. De nombreux facteurs sont liés à la rapidité de guérison d'une plaie ou d'une blessure. La cigarette a évidemment un rôle par la vasoconstriction de la nicotine et par l'inflammation produite par les composés toxiques qui puisent dans l'énergie du corps (Silverstein, 1992). L'alcoolisme provoque une diminution de la rapidité des processus de cicatrisation (Benveniste & Thut, 1981). Le stress chronique agit sur les réponses psychologiques, sur le dérèglement de l'inflammation par la production d'adrénaline et de glucocorticoïdes en excès et sur la production d'hormones et de messagers qui altèrent le SI. Il joue donc un rôle dans le phénomène de guérison (*Figure 1*) (Guo & DiPietro, 2010). Les TM devraient cibler ces facteurs pour accélérer la guérison.

Les réponses à des TM de relaxation ont montré des perspectives d'avenir prometteuses par le calcul des niveaux de production de certains composés biochimiques comme le cortisol, la noradrénaline, l'oxyde nitrique, la mélatonine, la sérotonine, la dopamine ou les endocannabinoïdes (Esch, Fricchione, & Stefano, 2003; Muzik et al., 2018). Une étude a montré que la visualisation du geste permettait de gagner en force musculaire par des séances de 15 minutes, 5 fois par semaine pendant 2 semaines sur les fléchisseurs de la hanche (Ranganathan et al., 2004). Il semblerait que des réorganisations corticales et une augmentation de l'excitabilité musculaire en soient la cause (Shackell & Standing, 2007). Les composantes nerveuses semblent liées à cette augmentation de force. Cette TM permettrait d'agir sur la communication nerveuse et sur l'innervation d'une partie du corps par un travail psychologique. La focalisation sur une certaine partie du corps semble avoir des incidences essentiellement nerveuses. L'impact sur l'immunité n'a pas été mis en évidence. Toutefois, s'il est possible d'influencer la neuroplasticité et les processus biochimiques de la contraction musculaire par l'imagination, il est plausible que les différents messages nerveux puissent également modifier l'immunité et la production de facteurs de guérison d'une blessure par l'imagination. Le stress

chronique pourrait induire une neuroplasticité négative qui amènerait à des perturbations neurologiques (Wang, Pan, Shapiro, & Huang, 2018). Une étude de 2017 a résumé les différents résultats sur la neuroplasticité par différentes TM. Nombre d'entre eux sont concluants et permettent de dire que l'imagination est neuroplastique, en majorité pour des cas d'imagerie motrice (Ruffino, Papaxanthis, & Lebon, 2017). Les stratégies mentales associées à la pensée positive ou la guérison devraient également modifier les différentes zones cérébrales qui leur sont liées.

Ainsi, les TM agissent sur le SN et sur les composantes cognitives, émotionnelles et comportementales. Ces composantes sont gérées par des mécanismes biochimiques de communication, de production et de réception de certains composés. Les modifications mentales diminuent le stress et modulent les mécanismes biochimiques liés au stress. Finalement, la modulation des mécanismes liés au stress régule le système immunitaire, en régulant et en rééquilibrant la perturbation des fonctions cellulaires, des sécrétions biochimiques de communication et des sécrétions immunitaires. La capacité de guérison des blessures semble donc liée à l'état de stress de l'individu.

1.5 Objectifs de l'étude

Cette étude a pour objectif de déterminer les effets de certaines TM sur les variations des niveaux de stress et du bien-être psychologiques, sur l'accélération de la guérison des blessures ou sur l'activation de la guérison de blessures chroniques. L'hypothèse est qu'après avoir exécuté 3 séances de TM ainsi qu'une répétition quotidienne de ces TM, il serait possible de constater qualitativement et quantitativement un meilleur état de bien-être vis-à-vis de la blessure, une baisse du stress et de meilleures sensations par rapport à la blessure ou à l'utilisation de la partie lésée, après chaque séance et également entre le début et la fin du protocole. Ces résultats permettraient d'attester indirectement les effets psychophysiologiques des TM, de la gestion du stress et de la régulation du système immunitaire sur la guérison. L'affirmation de ces résultats serait une aide précieuse pour de plus amples mesures sur le sujet précis de la blessure et pourrait ainsi modifier ou compléter davantage les méthodes conventionnelles, élargir les recherches (qui se focalisent aujourd'hui essentiellement sur les maladies ou sur l'état corporel global et la durée de vie) et instaurer une nouvelle façon de penser par rapport à l'influence du mental sur la communication entre les différents systèmes, sur les processus corporels et sur la guérison des blessures sportives, remettant à jour le domaine de la médecine.

2 Méthodes

2.1 Sujets

10 volontaires (7 hommes et 3 femmes) dans la tranche d'âge 17-27 ans ont participé à 3 séances online d'environ 1 heure, données par un psychologue du sport et dédiées aux TM. Cette étude s'est focalisée sur les blessures physiques. Chaque sujet était atteint d'une blessure chronique liée à un précédent accident, une aggravation d'un état au fil du temps ou une cause inconnue. Les différents types de blessure et la durée depuis la blessure sont répertoriés dans l'annexe E. 3 sujets sur 10 suivaient déjà un protocole de réhabilitation de physiothérapie. Ils ont accepté de participer dans le respect de leur volonté et de leur anonymat. Chaque sujet a reçu par mail un questionnaire (Annexe A), un document d'informations (Annexe B) et un accord de confidentialité (Annexe C). Les 3 séances online ont été faites sur une plateforme d'appel vidéo pour 1 des 10 sujets et sur une plateforme commune de visioconférence pour les 9 autres sujets réunis. Tous les sujets ont participé aux 3 séances sur une période de 8 jours. Les sujets ont participé à la visioconférence en audio seulement, pour respecter au maximum la confidentialité de l'étude.

2.2 Protocole

Les sujets avaient comme tâche de répondre à un questionnaire d'auto-évaluation du bien-être lié à la blessure et du niveau de stress, premièrement avant la séance online (mesure pré-séance) et deuxièmement après la séance online (mesure post-séance). Une partie du questionnaire était réservée à la mesure post-séance et les sujets ont été priés de ne pas y répondre et de ne pas la lire avant la fin de la séance. Chaque sujet a donc répondu 6 fois au questionnaire. Avant chaque séance, ils ont répondu 1 fois aux 13 premières questions, sans remplir la partie réservée à la mesure post-séance. Après chaque séance, ils ont répondu à nouveau 1 fois aux 13 premières questions et à la partie réservée à la mesure post-séance. Le questionnaire a été créé par la personne en charge de l'étude. Les bases théoriques de l'introduction et nos questions de recherche, basées sur l'impact des TM et sur l'accélération de la guérison par des niveaux de stress abaissés et par un bien-être accru, ont permis la création du questionnaire et des questions d'interview.

Les 3 séances online étaient divisées en 3 parties. D'abord, un dialogue d'initiation (1^{ère} séance) ou un retour sur les expériences vécues entre les séances (2^{ème} et 3^{ème} séance) et une présentation de la TM de la séance. Ensuite, la TM était proposée aux sujets. Le début et la fin de la TM

étaient marqués par 3 sons de clochette pour cadrer les sujets. Enfin, les sujets ont pu dialoguer à nouveau et exprimer leurs ressentis sur la TM expérimentée.

Les séquences de TM ont été envoyées aux sujets après les avoir passées. L'étudiant en charge du travail de master a également participé aux 3 séances de visioconférence comme auditeur et sans intervenir. Les sujets ont réécouté l'enregistrement de la TM 1 fois par jour (ou selon leurs disponibilités) pour optimiser les résultats. Ils ont envoyé les 6 questionnaires remplis, à la suite de la dernière séance, à la personne en charge de l'étude. Finalement, ils ont accepté de répondre un par un à un interview (Annexe D) entre 4 et 7 jours après la dernière séance (pour leur permettre d'écouter et d'expérimenter la TM de leur choix pendant quelques jours supplémentaires) pour clarifier les réponses aux questionnaires et approfondir leur ressenti. Le questionnaire était ciblé sur leur état de stress, l'état et leur perception de leur blessure, leur confiance face à la guérison, leur rapport avec le thérapeute et leur confort vis-à-vis des TM. La partie du questionnaire réservée aux réponses post-séances était ciblée sur les variations psychologiques et physiologiques de leur état à la suite de la séance et sur une zone de texte pour leurs remarques et leurs compléments d'information sur leur ressenti. La totalité du protocole est résumée sur la *Figure 3*.

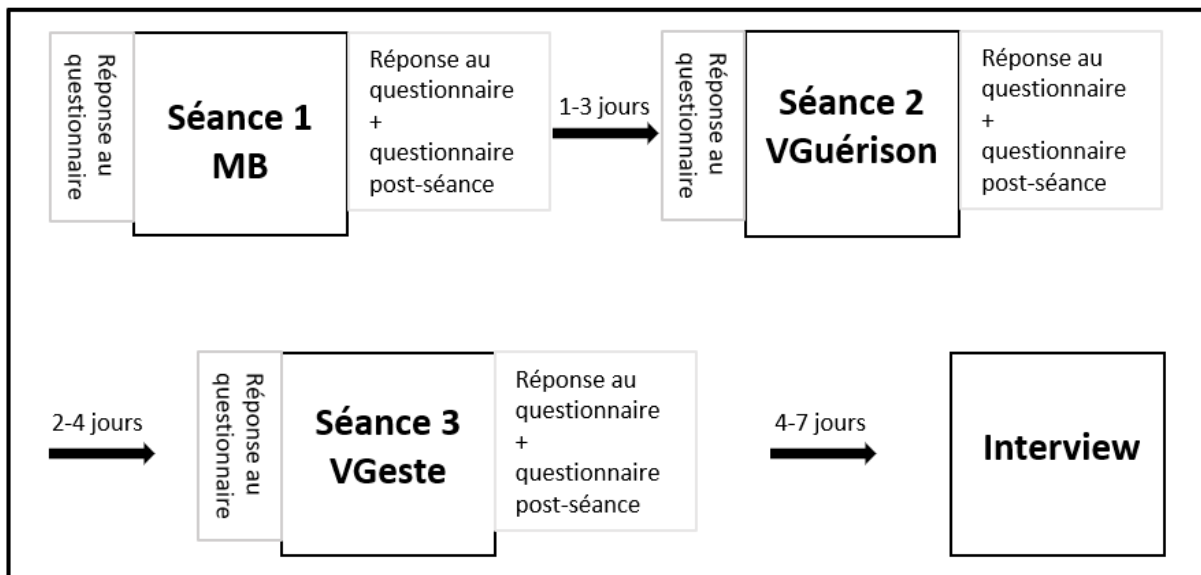


Figure 3. Protocole de l'étude. MB = Respiration en pleine conscience (Mindful Breathing). VGuérison = Visualisation de la guérison. VGeste = Visualisation du geste.

2.3 Traitement des données

La totalité des différents ressentis de chaque sujet a été recueillie sur ordinateur à partir des séances, des questionnaires et de l'interview. Ils ont ensuite été classés, catégorisés et analysés avec le logiciel Excel (Microsoft Excel 2019, USA). Un tableau de ressentis (Annexe E) a

également été créé pour répertorier les différentes réponses et pour mettre en lumière les récurrences de ressentis.

Les différentes réponses au questionnaire ont été analysées grâce au logiciel Excel et au logiciel Jamovi. Elles ont été analysées séparément puis moyennées, additionnées et comparées. Des scores ont pu être obtenus grâce aux 6 questionnaires. Les scores quantitatifs ont été récoltés dans un but de précision ou de confirmation du ressenti des sujets, mais ont tout de même été analysés statistiquement. Le logiciel Jamovi nous a permis de calculer des valeurs p par des t-test appariés (pour les valeurs non paramétriques, le t-test était remplacé par un test de Wilcoxon pour échantillons appariés) pour déterminer si les variations des niveaux de stress et du bien-être lié à la blessure étaient significatives.

3 Résultats

3.1 Ressentis globaux

L'étude de ressentis a permis de mettre en évidence des résultats subjectifs différents. Les 164 ressentis (Annexe F) ont été additionnés à partir des réponses aux questionnaires, des ressentis pendant les séances et des réponses à l'interview de fin de protocole. Ils témoignent de la différence de réaction aux TM de chaque individu. Chaque ressenti a ensuite été interprété et classé dans différentes catégories (*Figure 4*).

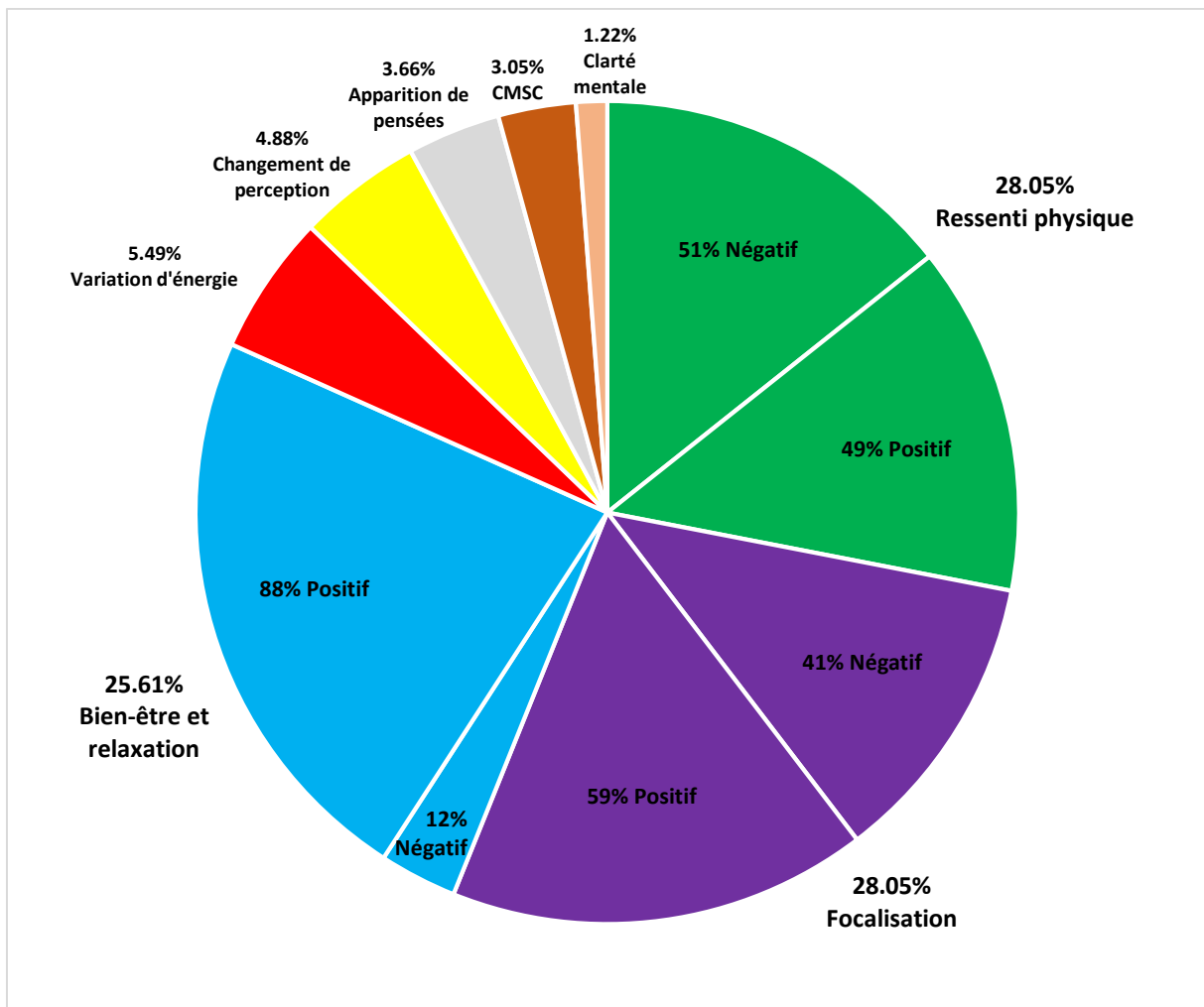


Figure 4. Pourcentage des différentes catégories de ressentis recueillis tout au long du protocole. Les 3 grandes catégories possèdent leurs pourcentages de ressentis positifs et négatifs. CMSC = Confiance en soi, maîtrise de soi, sentiment de progression et de compétence.

La majeure partie des ressentis est divisée en 3 catégories. Les ressentis physiques et les ressentis sur la focalisation des sujets étaient majoritairement exprimés, avec des pourcentages égaux de 28.05% du nombre total des ressentis. Le bien-être et la relaxation a

également pris une place importante dans le ressenti des sujets avec 25.61%. Ces 3 grandes catégories sont subdivisées pour montrer les pourcentages exprimant des ressentis interprétés comme positifs ou négatifs. Les 5 autres catégories se partagent les 18.29% restants.

3.2 Ressentis des différentes techniques mentales

Les 3 différentes TM pratiquées pendant cette étude ont montré des résultats convergents, mais possèdent tout de même de nombreuses particularités. Les différents pourcentages de ressentis distinguent les 3 TM et montrent leurs différents effets sur les individus et les probables variations de stress sous-jacentes.

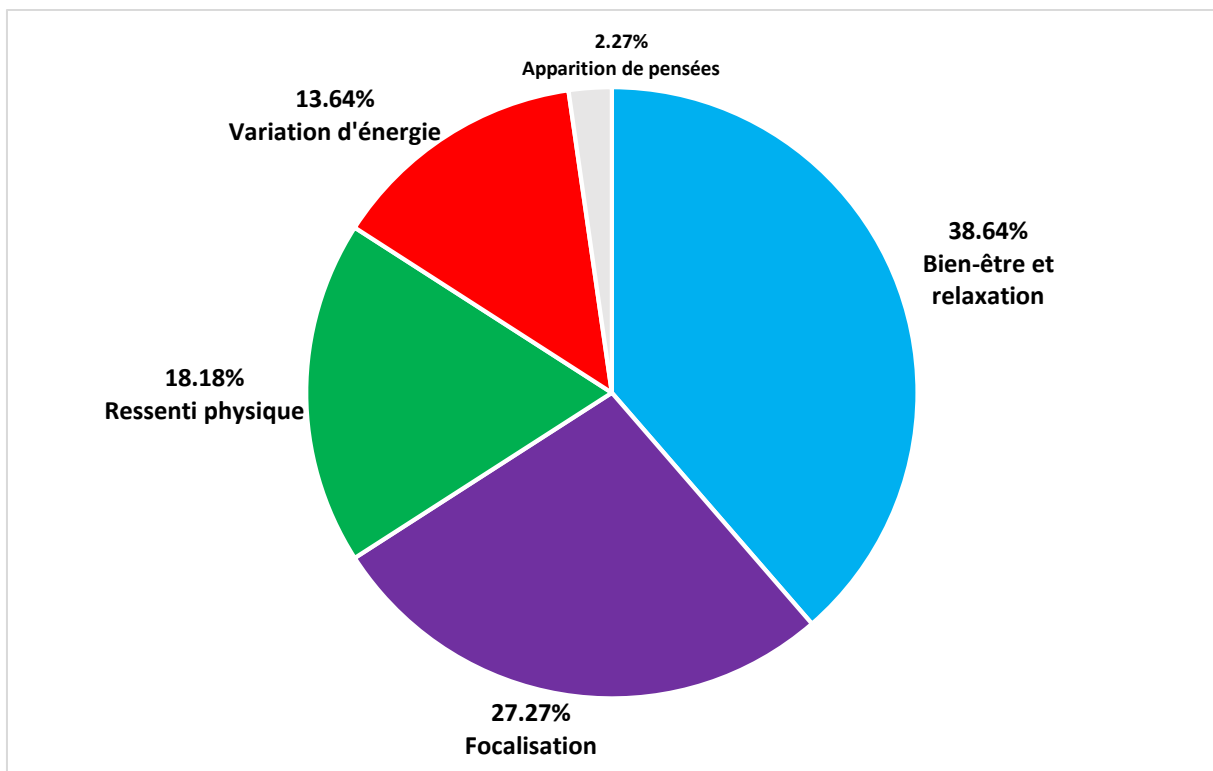


Figure 5A. Graphique représentant le pourcentage des différentes catégories de ressentis recueillis tout au long du protocole pour la respiration en pleine conscience (Séance 1).

Les 44 ressentis de la séance de respiration en pleine conscience (Figure 5A) montrent une majorité de ressentis par rapport au bien-être et à la relaxation des sujets avec 38.64%.

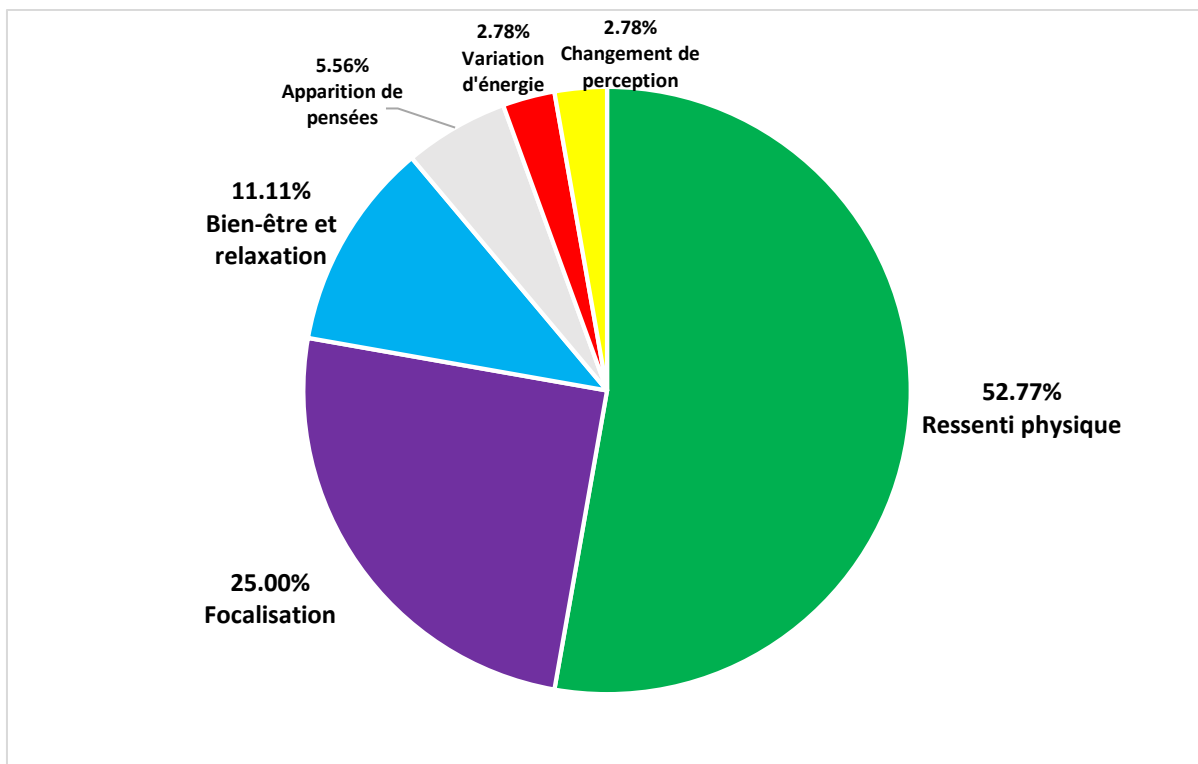


Figure 5B. Graphique représentant le pourcentage des différentes catégories de ressentis recueillis tout au long du protocole pour la visualisation de la guérison (Séance 2).

Les 36 ressentis de la séance de visualisation de la guérison (Figure 5B) montrent une grande majorité de ressentis physiques avec 52.77%.

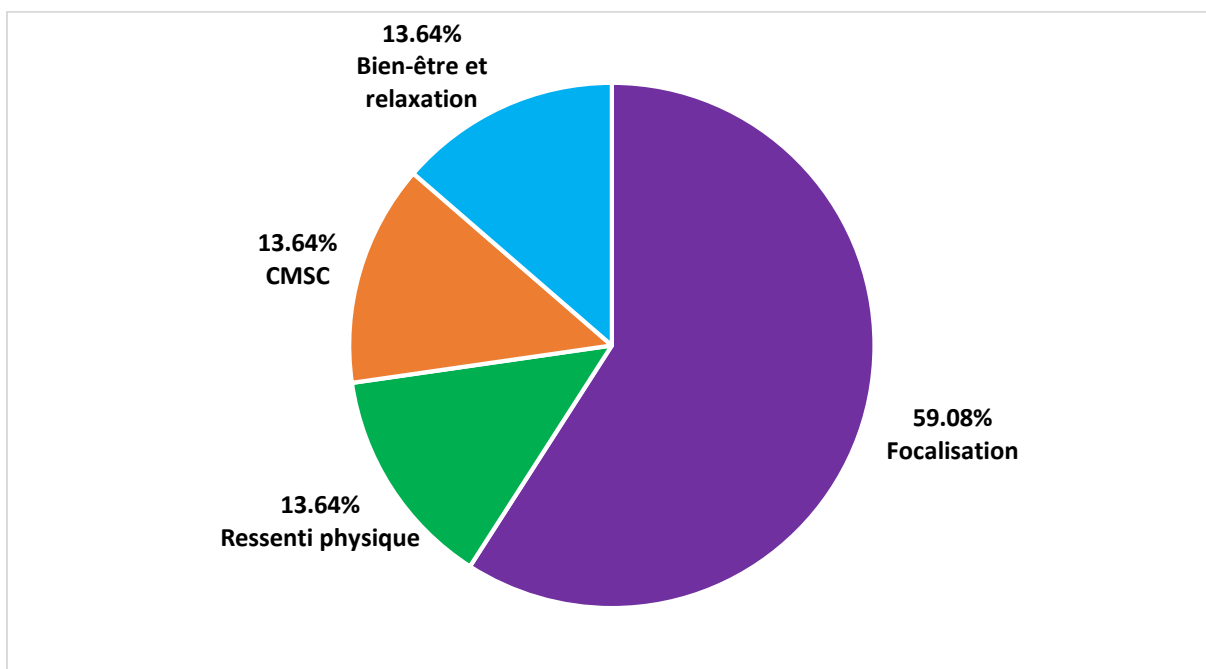


Figure 5C. Graphique représentant le pourcentage des différentes catégories de ressentis recueillis tout au long du protocole pour la visualisation du geste (Séance 3). CMSC = Confiance en soi, maîtrise de soi, sentiment de progression et de compétence.

Les 22 ressentis de la séance de visualisation du geste (*Figure 5C*) montrent une grande majorité de ressentis par rapport à la focalisation des sujets (59.08%).

3.3 Ressentis sur la blessure

La suite des résultats met en évidence les différentes incidences, positives ou négatives, des TM sur le domaine précis de la blessure. Les impacts positifs et négatifs, psychologiques et physiologiques sont pris en compte pour tenter de comprendre les incidences directes des TM sur la blessure.

Les 71 ressentis sur la blessure expriment majoritairement et logiquement des ressentis physiques de la zone lésée (47.89%) et des ressentis de focalisation sur la zone lésée (35.21%). Les 5 autres catégories partagent les 16.9% restants (*Figure 6A*).

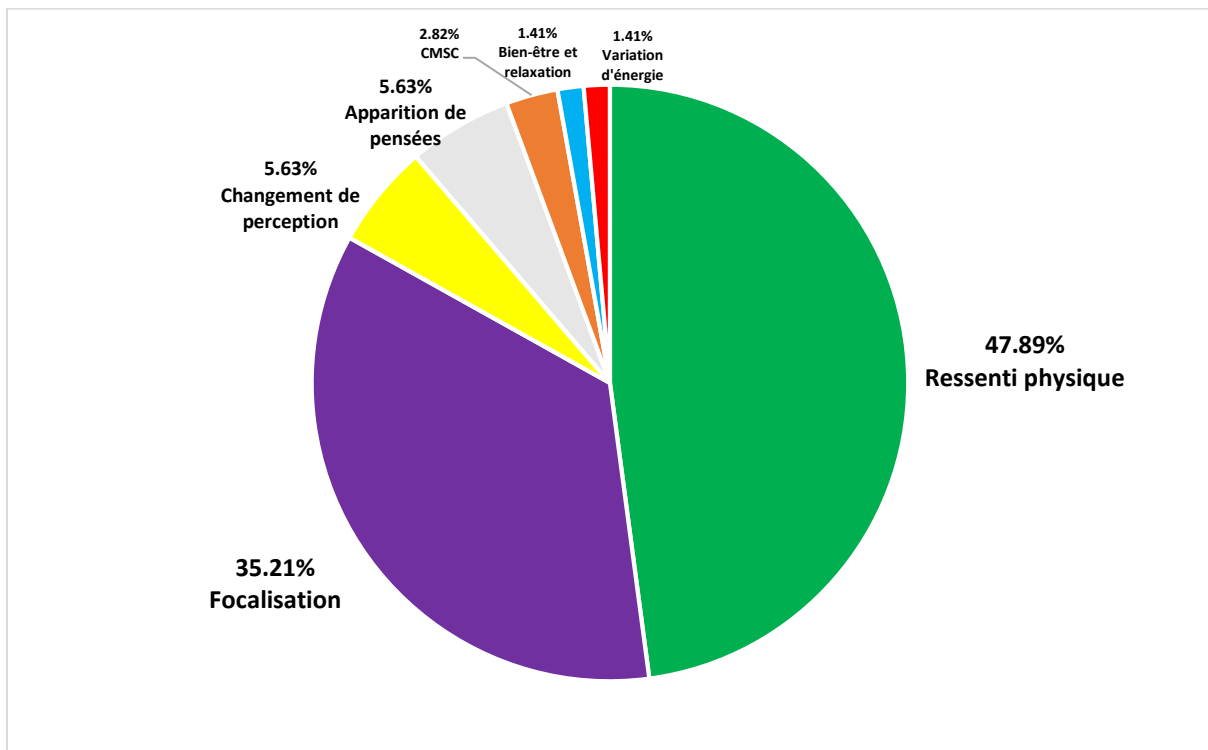


Figure 6A. Graphique représentant le pourcentage des différentes catégories de ressentis sur la blessure recueillis tout au long du protocole. CMSC = Confiance en soi, maîtrise de soi, sentiment de progression et de compétence.

Les 5 ressentis sur la blessure par la respiration en pleine conscience expriment à 60% des ressentis de focalisation sur la zone lésée et à 20% des ressentis de détente de la zone lésée et des ressentis physiques (*Figure 6B*).

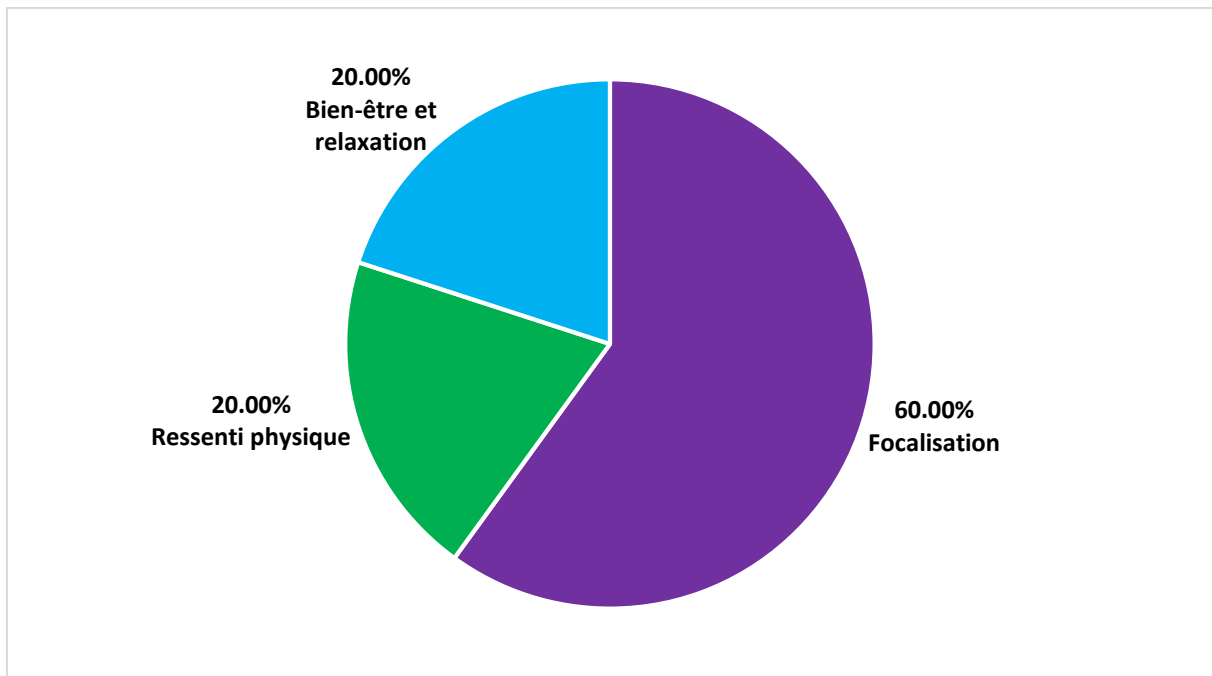


Figure 6B. Graphique représentant le pourcentage des différentes catégories de ressentis sur la blessure recueillis tout au long du protocole pour la respiration en pleine conscience.

Les 28 ressentis sur la blessure par la visualisation de la guérison expriment à 64.29% des ressentis physiques sur la zone lésée et à 21.43% des ressentis de focalisation sur la zone lésée. Les 14.28% restants sont partagés entre les 3 catégories restantes (Figure 6C).

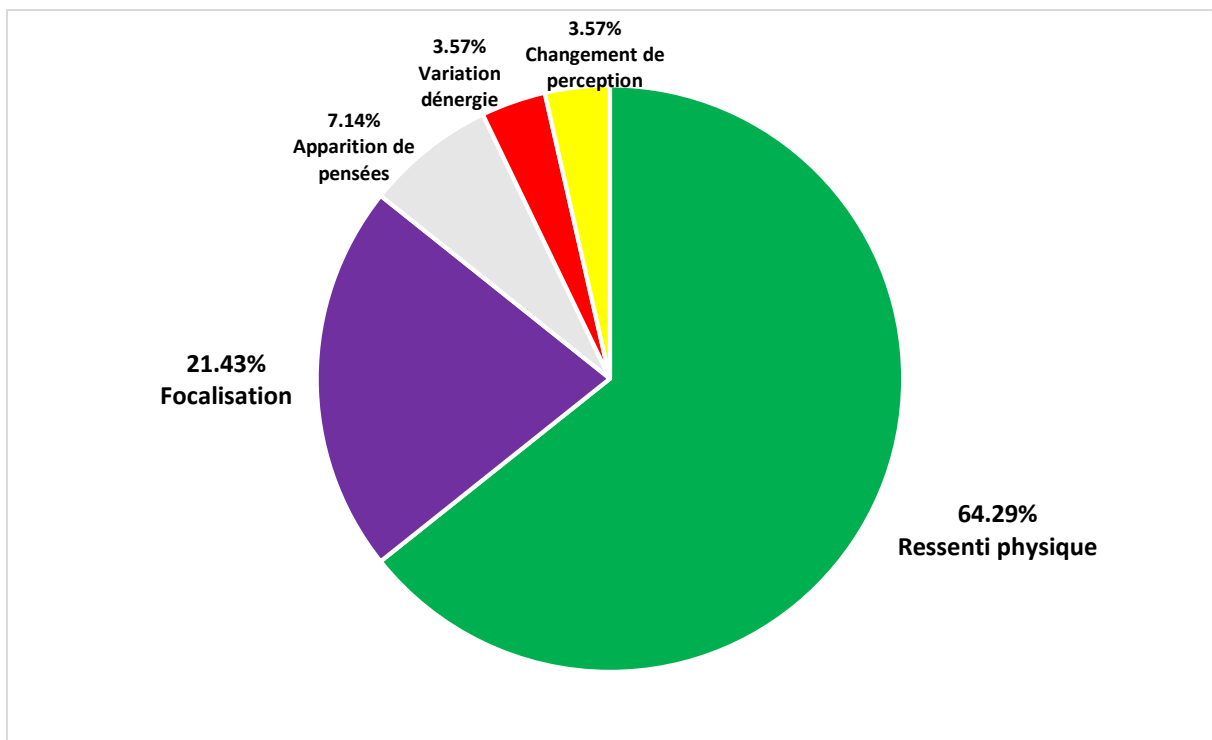


Figure 6C. Graphique représentant le pourcentage des différentes catégories de ressentis sur la blessure recueillis tout au long du protocole pour la visualisation de la guérison.

Enfin, les 13 ressentis sur la blessure par la visualisation du geste expriment à 69.23% des ressentis de focalisation sur la zone lésée, à 23.08% de ressentis physiques et à 7.69% des ressentis de bénéfiques par rapport à la CMSC (*Figure 6D*).

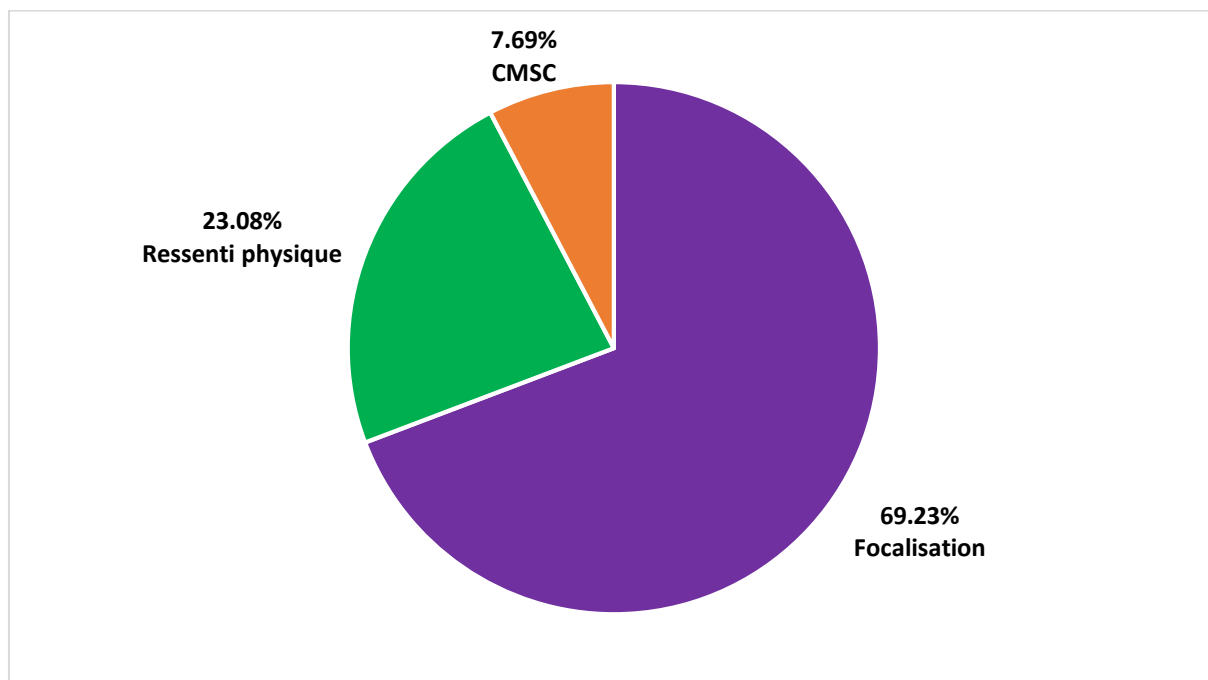


Figure 6D. Graphique représentant le pourcentage des différentes catégories de ressentis sur la blessure recueillis tout au long du protocole pour la visualisation du geste. CMSC = Confiance en soi, maîtrise de soi, sentiment de progression et de compétence.

3.4 Bien-être lié à la blessure et niveaux de stress

L'analyse statistique a été réalisée sur les réactions à court-terme des sujets face à l'exercice des 3 différentes TM. 1 sujet sur 10 s'est trompé dans le protocole et n'a pas rempli correctement les questionnaires, nous laissant avec un total de 9 sujets testés dans les analyses statistiques qui suivent.

Les différentes questions de la 1^{ère} partie du questionnaire (questions 1 à 13 de l'annexe A) étaient préparées pour supposer qu'un score bas reflétait une plus grande sensation de bien-être lié à la blessure. Les scores de chaque questionnaire ont été additionnés pour chaque sujet. Les moyennes des variations des scores pour chaque TM (entre le pré-test et le post-test) ont été calculées, puis additionnées pour révéler la significativité du test par un test de Wilcoxon. La valeur p obtenue est de 0.035, $p > 0.05$. Le résultat est significatif. Ces résultats, illustrés sur les *Figures 7 et 8*, montrent l'effet global des TM de cette étude sur le bien-être des sujets par rapport à leur blessure.

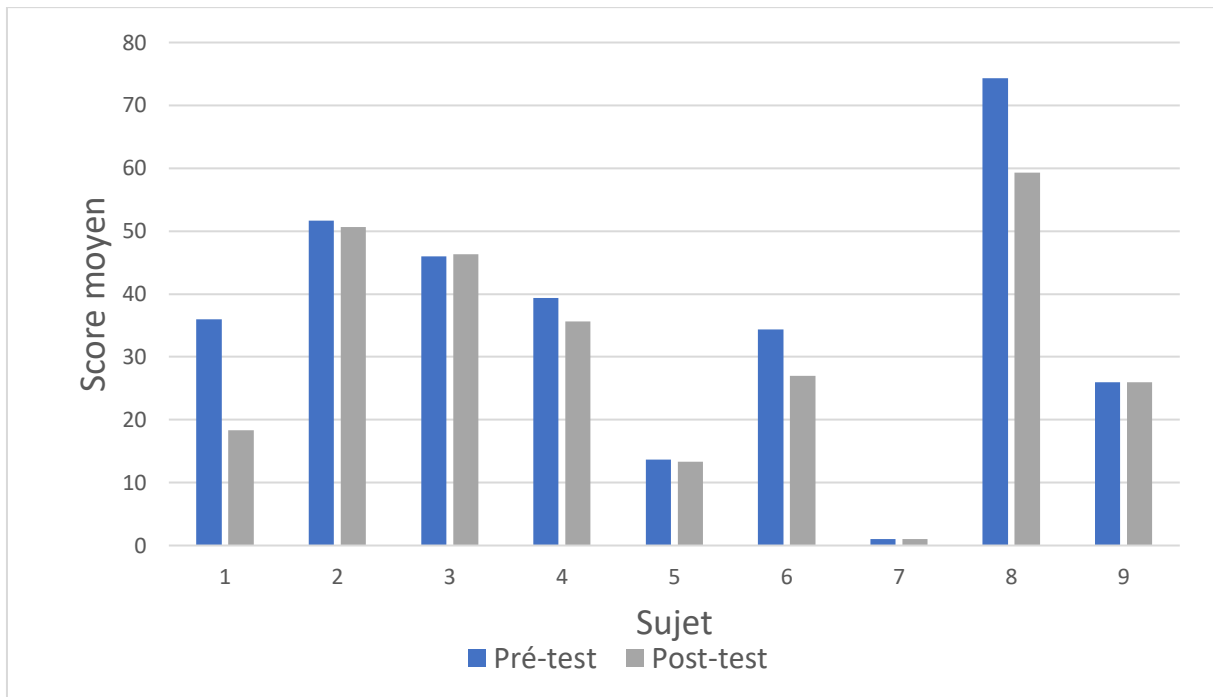


Figure 7. Histogramme de la variation moyenne (3 séances groupées) des totaux du questionnaire pour chaque sujet, reflétant la variation du bien-être lié à la blessure de chaque individu, calculée entre le pré-test et le post-test.

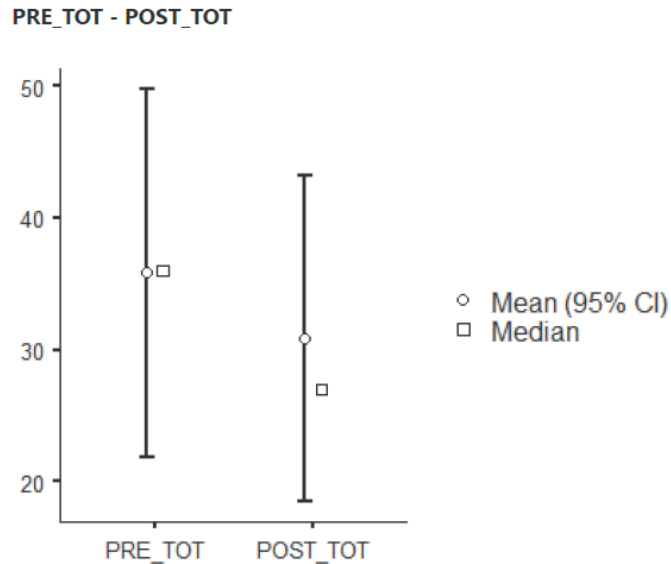


Figure 8. Variation de la moyenne des scores des 3 TM, entre le pré-test et le post-test, pour les 13 questions de bien-être lié à la blessure.

Les variations des niveaux de stress ont été calculées par comparaison des 54 réponses (6 réponses par sujets, 2 réponses avant-après pour chacune des 3 séances) à la question 1 du questionnaire : « Je suis actuellement en état de stress ». Les réponses aux questionnaire pré- et

post-test ont été analysées sur les 3 séances pour constater l'effet de ces TM. Les moyennes des variations du niveau de stress pour les 3 séances ont été comparées en inter-sujets et montrent un résultat significatif, $p < 0.05$ ($p = 0.039$) (Figures 9 et 10).

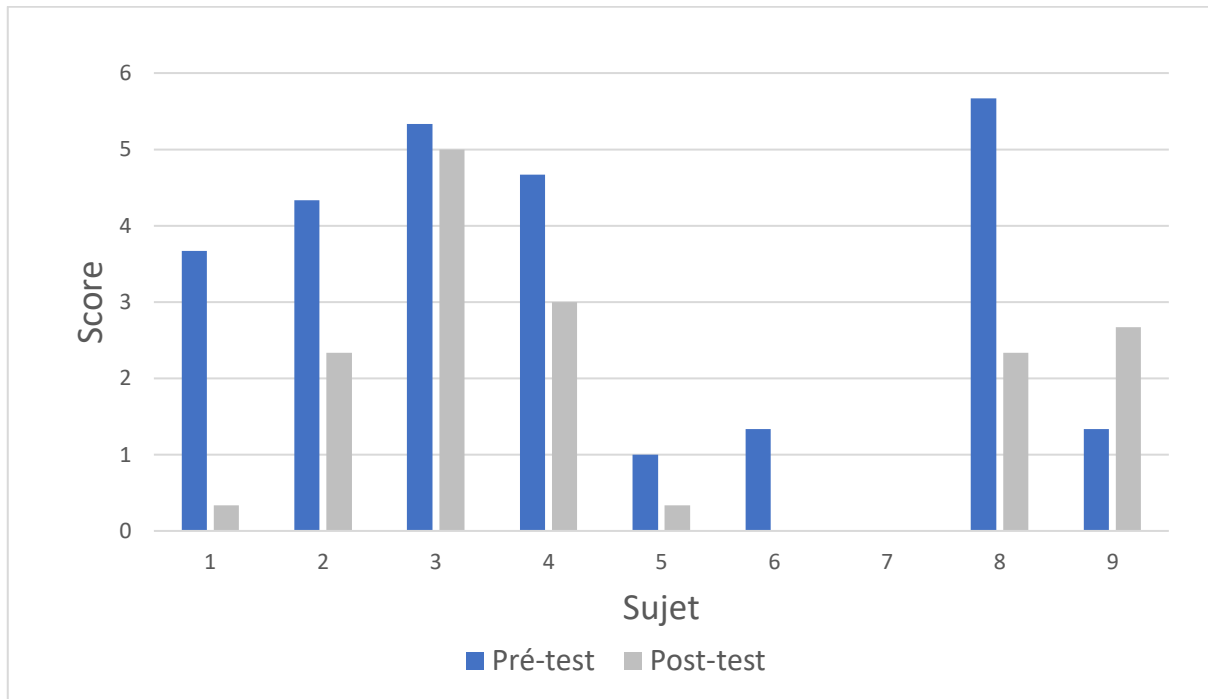


Figure 9. Histogramme de la variation moyenne (3 séances groupées) du score de niveau de stress pour chaque sujet, calculée entre le pré-test et le post-test.

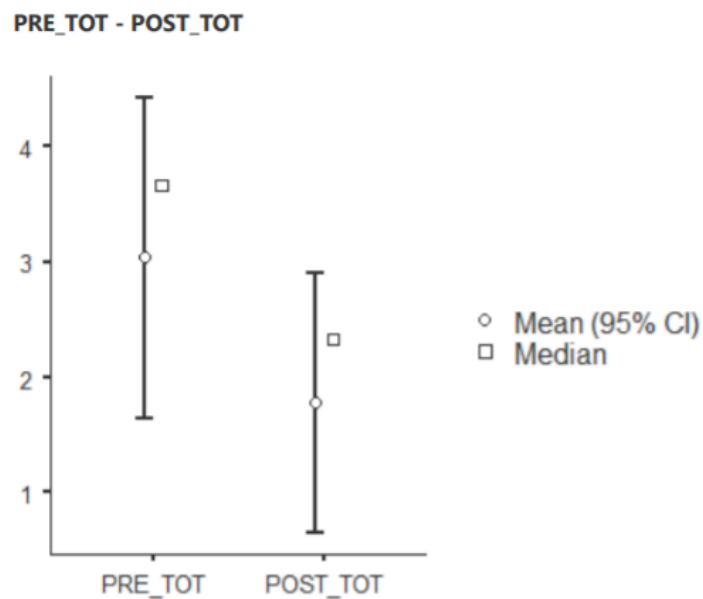


Figure 10. Variation de la moyenne des scores des 3 TM, entre le pré-test et le post-test, pour les réponses à la variation du niveau de stress.

Plusieurs témoignages et ressentis positifs permettent de préciser de manière qualitative les résultats quantitatifs précédents. Ces quelques ressentis ont été sélectionnés pour renforcer les résultats de baisse significative du niveau de stress et d'augmentation du bien-être lié à la blessure ci-dessus. Ils permettent également de comprendre davantage les noms des catégories utilisés et les termes de « baisse du niveau de stress » et de « bien-être lié à la blessure » (Tableau 1).

Tableau 1

Témoignages spécifiques en lien avec la baisse du niveau de stress et l'augmentation du bien-être lié à la blessure

| Blessure (durée) | TM | Catégorie | Ressenti |
|--|-----------|--------------------------|---|
| Périostite (2 mois) | MB | Bien-être et relaxation | « J'ai eu un moment intense de relaxation, entre l'éveil et le sommeil » |
| Douleurs lombaires (7 mois) | MB | Bien-être et relaxation | « J'ai bien réussi à me détendre et mon stress est complètement parti » |
| Déchirure partielle du ligament cervical (2015) | MB | Bien-être et relaxation | « C'est la TM où je me suis senti le mieux concernant ma blessure et mon bien-être » |
| Déchirure partielle du ligament cervical (2015) | MB | Bien-être et relaxation | « Relaxation directe et intense dès le premier retentissement des clochettes » |
| Instabilité des chevilles par entorse (10 ans) | MB | Variation d'énergie | « La MB m'a vidé de mon énergie et j'ai ressenti une grande fatigue à la fin » |
| Douleur au tendon externe du poignet (4 mois) | MB | Focalisation | « J'ai eu l'impression d'entrer en connexion sensible avec mon corps » |
| Périostite (2 mois) | MB | Focalisation | « J'ai réussi à bien me détacher de la zone blessée » |
| Surentraînement Mollets (1 an) | VGuérison | Ressenti physique | « Sensations augmentées et centrées sur la blessure par rapport à la MB » |
| Douleur au tendon externe du poignet (4 mois) | VGuérison | Ressenti physique | « Chaleur et micromouvements ressentis sur la blessure, exactement où la douleur survient » |
| Entorse et instabilité de la cheville (4 mois) | VGuérison | Ressenti physique | « Ma partie blessée était comme paralysée » |
| Déchirures ménisques gauches et droits du genou (2013, 2016) | VGuérison | Focalisation | « J'étais encore très concentré sur la partie blessée 30 minutes après la séance » |
| Déchirure partielle du ligament cervical (2015) | VGuérison | Changement de perception | « Cette TM m'a donné de nouveaux outils précis pour repenser ma blessure » |
| Douleurs lombaires (7 mois) | VGuérison | Bien-être et relaxation | « Relaxation intense de tout le corps à la fin de la séance » |

| | | | |
|--|-----------------|---|---|
| Périostite (2 mois) | VGeste | Focalisation | « J'ai réussi à détacher mon attention de la blessure et à croire que ça aide, pour me focaliser sur le geste » |
| Périostite (2 mois) | VGeste | Focalisation | « J'ai réussi facilement à me focaliser sur un mouvement sans douleur » |
| Conflit postérieur des chevilles (6 ans) | VGeste | Bien-être et relaxation | « Grande détente car je me suis endormie » |
| Déchirures ménisques gauches et droits du genou (2013, 2016) | VGeste | Ressenti physique | « Sensation de réactivation de muscles longtemps inactifs » |
| Déchirures ménisques gauches et droits du genou (2013, 2016) | VGeste | CMSC | « J'ai eu l'impression que je faisais quelque chose activement pour aider ma blessure » |
| Entorse et instabilité de la cheville (4 mois) | Interview final | Ressenti physique | « Ma blessure est moins douloureuse et j'ai une meilleure amplitude avant de trouver la douleur » |
| Douleurs lombaires (7 mois) | Interview final | Ressenti physique | « Les TM enlèvent mes tensions sur ma blessure » |
| Douleur au tendon externe du poignet (4 mois) | Interview final | Ressenti physique | « Je n'ai pas de plus grande douleur et je ressens mieux la blessure » |
| Déchirures ménisques gauches et droits du genou (2013, 2016) | Interview final | Ressenti physique + Changement de perception | « Physiologiquement je ne pense pas avoir fait un pas vers la guérison, mais par entraînement et régularité j'y crois » |
| Périostite (2 mois) | Interview final | Focalisation | « J'arrive mieux à détacher ma focalisation de ma blessure » |
| Instabilité des chevilles par entorse (10 ans) | Interview final | Focalisation | « Je suis allé courir et j'ai réussi à ne pas penser à ma cheville, alors qu'avant c'était impossible » |
| Douleurs lombaires (7 mois) | Interview final | Focalisation | « Les TM me permettent de me focaliser sur ma guérison, ce que je ne fais presque jamais » |
| Déchirure partielle du ligament cervical (2015) | Interview final | CMSC | « Meilleure confiance en la guérison et impression positive de pouvoir guérir » |
| Douleurs lombaires (7 mois) | Interview final | Bien-être et relaxation | « Grande baisse du stress pendant chaque séance » |
| Entorse et instabilité de la cheville (4 mois) | Interview final | Bien-être et relaxation | « Je me sens moins stressée et de moins en moins oppressée » |
| Périostite (2 mois) | Interview final | Bien-être et relaxation | « Je me sens globalement mieux depuis que je prends ce temps pour moi » |
| Déchirures ménisques gauches et droits du genou (2013, 2016) | Interview final | Bien-être et relaxation | « La respiration est devenue réflexe chaque jour, j'arrive à prendre du temps pour bien respirer car je sais que ça me détresse » |

Note. MB = Respiration en pleine conscience (Mindful Breathing). VGuérison = Visualisation de la guérison. VGeste = Visualisation du geste. CMSC = Confiance en soi, maîtrise de soi, sentiment de progression et de compétence.

4 Discussion

Après analyse des résultats, cette étude nous permet de constater des convergences et des divergences de ressentis selon les TM proposées à chacun.

Le questionnaire a pu attester de l'évolution des sujets entre le début et la fin de chaque séance, mais n'a pas fait l'objet d'une comparaison en intra-sujet, car le nombre de données de chaque sujet était trop restreint. La globalité des ressentis et la récurrence des ressentis ont été comparés pour déterminer et interpréter les impacts principaux des TM. L'évolution des scores et des réponses aux questionnaires a été analysée en inter-sujet pour tenter de répondre aux questions de recherche. Ces scores ont été analysés sur le court-terme (comparatif avant-après la séance) pour tenter de comprendre les relations entre les TM, le stress et la guérison. Les analyses intra- et inter-sujets à long-terme (depuis le début de la 1^{ère} séance jusqu'à la fin de la 3^{ème} séance) n'ont pas été faites car il était finalement évident que la durée du protocole et le nombre de séances ne suffisaient pas pour montrer des variations des niveaux de stress ou de bien-être lié à la blessure à long-terme.

Globalement, notre étude nous permet de dire que chacun des sujets constate l'effet des TM selon certaines conditions. Si le contenu de la séance est expliqué à l'avance pour que les sujets prennent conscience de ce qui leur sera demandé, si les sujets possèdent certaines informations essentielles sur leur blessure, si les TM ne demandent pas de tâches d'introspection ou de visualisation trop complexes et si les sujets ne réagissent pas négativement à des visualisations ou à des sensations inconnues, alors la TM aura un effet global positif. Le critère des informations sur la blessure est en accord avec les recherches de Williams (2010) mettant en évidence l'importance des informations préalables pour augmenter les effets bénéfiques de la visualisation, en particulier pour l'imagerie de guérison qui peut voir ses bienfaits augmenter en fonction des connaissances anatomiques, psychologiques ou physiologiques du sujet sur la blessure. Généralement, les suivis thérapeutiques sont individualisés et se déroulent en face à face, ce qui résout la majorité de ces problèmes.

L'analyse des ressentis montre que lorsque les quatre conditions citées ci-dessus sont remplies, les niveaux de stress des sujets ont de grandes chances de baisser, le bien-être vis-à-vis de leur blessure a de grandes chances d'être augmenté et leur capacité d'introspection s'améliorerait potentiellement entre le début et la fin de la séance, indépendamment de la TM utilisée. Elles s'inscrivent comme des prérequis pour débiter de manière optimale une thérapie basée sur des TM. Les expériences antérieures des sujets à des stratégies mentales semblent également optimiser les effets ou accélérer l'immersion.

Les résultats quantitatifs des différentes analyses statistiques montrent (*Figures 9 et 10*), comme supposé, que les TM influencent les sujets en réduisant leur niveau de stress ($p = 0.039$) et pourraient accélérer la guérison des blessures par un impact psychologique sur le physiologique. Ce résultat concorde avec la revue systématique de 27 études de Manzoni et al. (2008) qui montre que le stress chronique peut être diminué par des entraînements de relaxation. En accord avec nos hypothèses, la variation du niveau de bien-être lié à la blessure a montré des résultats significatifs ($p = 0.035$) (*Figures 7 et 8*), ce qui laisse penser qu'il serait possible d'améliorer la perception de la blessure et les croyances en la guérison par l'impact des TM. Le questionnaire a été créé pour l'étude sur la base de plusieurs questionnaires validés, car aucun questionnaire n'était assez précis pour pouvoir répondre à nos hypothèses sur le thème de la guérison par le mental. Les résultats obtenus ne peuvent donc pas être validés mais ont servi à préciser les ressentis des sujets dans notre étude qualitative.

4.1 Ressentis majoritaires et récurrence des ressentis

Les différents pourcentages de ressentis obtenus nous permettent de déceler les catégories qui sont majoritairement influencées par les TM (*Figure 4*). Il est intéressant de constater que chaque sujet a pu communiquer des ressentis sur chacune des TM qu'il a vécues. Ces TM ont eu un impact et des modifications psychophysiologiques sont apparues, qu'elles aient été positives ou négatives.

La majorité des sujets exprime des ressentis physiques : sensation de chaleur, diminution de la douleur, baisse des tensions, meilleures sensations. Ces ressentis semblent leur permettre de conscientiser leurs différentes sensations corporelles pour mieux gérer les futures tensions et douleurs ou pour les inhiber directement par la TM.

L'étude de Driediger et al. (2006) a mis en évidence les mêmes fonctions de l'imagerie sur les athlètes blessés. Law et al. (2006) ont également constaté une meilleure gestion de la douleur grâce à des TM. Cela dit, 51% de ces ressentis physiques étaient perçus négativement (*Figure 4*). Des « picotements », tensions et douleurs ont également été ressentis. Il est probable que les TM augmentent l'afflux sanguin des zones périphériques, en association à une baisse de la tension musculaire et à une baisse de production de catécholamines et de cortisol, ce qui pourrait permettre une vascularisation plus profonde de la peau (Yang & Zhang, 2005). Désagréables ou non, ces ressentis restent dans une optique de conscientisation des sensations corporelles. La constatation et la gestion de ces ressentis physiques semblent diminuer le stress, soit directement lors de ressentis agréables, soit grâce au contrôle des ressentis désagréables par l'entraînement. Il s'en suit une impression de maîtrise du corps et de maîtrise par le mécanisme

de focalisation. Pendant l'interview de fin de protocole, quelques sujets ont exprimé une augmentation de la stabilité de leur articulation blessée ou une augmentation de l'amplitude de mouvement avant de ressentir de la douleur. Ces ressentis ne sont pas présents chez chacun et leur cause peut ne pas être liée aux TM (les activités des sujets n'étaient pas surveillées). Cela dit, la finalité de cette étude soutient l'idée que ces variations sont dues aux TM, tout comme l'étude de Ievleva et Orlick (1991) ayant mis en évidence les possibles impacts de l'imagerie mentale et d'autres facteurs psychosociaux sur l'accélération de la guérison chez des athlètes blessés.

Le même pourcentage exprime des ressentis par rapport à l'introspection et à la focalisation, qui leur permettent d'entrer en connexion avec leur corps. Les différentes focalisations dépendent de la TM utilisée (corps dans sa globalité, respiration, zone blessée, geste imaginaire). La focalisation sur les sensations dirige l'attention de façon spécifique ce qui permet une perception plus vive. Cela peut mener à un phénomène de « suspension des pensées » et d'inhibition des mécanismes d'alerte corporels. La diminution des stimuli de stress aura tendance à baisser le tonus musculaire et à donner des sensations de « vide », de privation d'énergie, de lourdeur, de faiblesse ou « d'affaissement » du corps. Ce sont globalement des réponses de relaxation corporelle, perçues différemment en fonction de l'individu. Ces phénomènes s'inscrivent probablement dans une dynamique de régulation des systèmes d'alerte pour laisser place à d'autres systèmes d'autorégulation de l'action. L'expérimentation diminuerait ces phénomènes par apprentissage et tri des sensations intérieures, au profit de sensations plus profondes, pour laisser de côté les réponses physiologiques de baisse du stress perçues.

Comme vu précédemment, le cortex insulaire gère les activités d'introspection et d'intéroception corporelle et a probablement un rôle dans la gestion des émotions et du comportement par son lien avec les fonctions limbiques (Muzik et al., 2018). Il semblerait que les effets engendrés par des pratiques de visualisation stimulent cette partie du cerveau et pourraient impacter les mécanismes du stress. D'ailleurs, si les expériences de focalisation modifient la neuroplasticité, comme l'ont supposé Ruffino et al. (2017) dans leur étude sur les gains de force par la visualisation du geste, alors il est plausible que des exercices réguliers de focalisation puissent influencer les zones visualisées en optimisant leur fonctionnement (et in fine leur guérison dans le cas d'une blessure) ou optimiser la régulation du stress par stimulation du cortex insulaire. Ensuite, la focalisation semble avoir un effet bénéfique par la déviation de l'attention loin des pensées stressantes, également mise en évidence par l'étude de Driediger et al. (2006). La sensation de prendre du temps pour soi et de réserver un instant pour établir une

connexion sensible (percevoir, interpréter ce qui se passe dans notre corps) semble également être un facteur de baisse du niveau de stress.

De nombreux ressentis relèvent des incapacités de focalisation parmi les 41% de ressentis négatifs de la catégorie de focalisation (*Figure 4*). Il est clair que cela module l'impact des TM et qu'aucune de ces techniques ne semble efficace si les sujets ne réussissent pas au moins partiellement à se focaliser sur les tâches mentales à accomplir. Certains sujets avaient de la peine à focaliser leur attention sur les zones évoquées par le thérapeute. Nous avons constaté que chaque individu possédait sa propre capacité d'introspection et une réceptivité différente à ce genre de pratiques. L'expérience des sujets et la répétition de ces entraînements mentaux influencent également beaucoup leur capacité de focalisation. D'ailleurs, plusieurs études soutiennent cette théorie et montrent que les TM permettent d'acquérir de meilleures compétences cognitives par l'entraînement cérébral et la conscientisation progressive, pour constater qu'elles ne sont pas seulement utiles pour penser, mais également pour ressentir (Kox et al., 2014; Muzik et al., 2018; van Marken Lichtenbelt, 2017; Van Middendorp et al., 2016). Manzoni et al. (2008) publiaient dans leur revue systématique de 27 études que le stress chronique peut devenir de l'anxiété et que cette dernière peut être diminuée par des entraînements de relaxation. Dans notre étude, la troisième grande catégorie de ressentis exprime des sensations de bien-être et de relaxation qui amènent à un sentiment d'harmonie. Ces différents ressentis semblent englober ou refléter les effets des catégories précédentes. En effet, ces mécanismes supposent une baisse du stress par la gestion des sensations corporelles (ressentis physiques) et la régulation des mécanismes d'alerte (impacts de la focalisation). Regroupés, ils peuvent amener à une variation de l'état de conscience. La variation de cet état est verbalement exprimée comme « de l'apaisement, de la détente (au minimum temporaire), du calme, une impression de relâchement » et a été relevée par de nombreux sujets qui témoignent d'une relaxation globale. Ces variations impactent les émotions et les différents mécanismes du stress en modulant le SNA (Kox et al., 2014; Muzik et al., 2018; van Marken Lichtenbelt, 2017; Van Middendorp et al., 2016). Elles régulent certains processus (système SA, axe HPA, sécrétion de messagers corporels) ayant un rôle sur les fonctions immunitaires par le SN et le SE (Pert et al., 1985). L'étude de Kox et al. (2014) a mis en lumière des impacts similaires : la méditation peut impacter la réponse physiologique au stress par son action sur le SNA et le SI.

Les 12% de ressentis négatifs de cette catégorie (*Figure 4*), dont la majorité révèlent des événements externes à la pratique (stress engendré par un événement antérieur à la séance) ou

un dérangement par une « peine à retrouver ses esprits » à la fin de la séance reflètent l'effet global de relaxation prodigués par les TM.

Le tableau de ressentis (Annexe D) appuie les explications des 2 catégories précédentes car les ressentis spécifiques éprouvés par la majorité des sujets montrent une réussite de focalisation, une réussite de déviation de la focalisation loin de la blessure quand elle était demandée et une relaxation progressive à chaque séance. Le dernier ressenti majoritaire de cette partie du tableau est un changement de pensée face à la guérison. Bowman (2001) a d'ailleurs mis en évidence que les TM influencent les émotions par des changements d'état d'esprit qui visent le bien-être. Cette étude parallèle soutient notre analyse et regroupe les effets des catégories analysées. Elle permet de supposer que les TM affectent le bien-être et peuvent de ce fait impacter les niveaux de stress et donc la communication entre les systèmes corporels et in fine optimiser les mécanismes de guérison.

4.2 Ressentis spécifiques à chaque technique mentale

Chacune des 3 TM isolée retrouve également les 3 mêmes grandes catégories de ressentis, mais dans des pourcentages différents, ce qui nous permet de constater quelle TM est la plus adaptée en fonction du problème.

La respiration en pleine conscience (*Figure 5A*) met en évidence ses vertus relaxantes et une augmentation du bien-être (ressentis de bien-être et de relaxation 100% positifs). Les sujets expriment des moments intenses de relaxation et « de la peine à retrouver leurs esprits » à la fin de la séance, ce qui suppose une modification de l'état de conscience. Elle provoque également une meilleure gestion des pensées négatives, liée au bien-être psychologique. Les sujets expriment des sensations de bien-être par une meilleure gestion de leur respiration. La focalisation sur la respiration entraîne des modifications physiologiques dont les nombreux effets sont très bien résumés dans l'étude de Ma et al. (2017) : elle éloigne les pensées négatives, diminue les taux de cortisol et augmente l'attention. La pleine conscience donne une grande importance à la maîtrise de la respiration pour réguler les niveaux d'oxygène et de dioxyde de carbone du corps, déclencheurs directs de certains mécanismes d'alerte et de stress. Cette TM est plus aisée pour les débutants car elle visualise l'entier du corps sans demander de focalisation intense sur une zone précise. Elle permet de diminuer ou de mieux gérer la douleur en oubliant la focalisation sur la blessure (Mohammed et al., 2018; Zeidan et al., 2016). Cet effet peut d'ailleurs être constaté par le nombre très restreint ($n = 5$) de ressentis sur la blessure pour la visualisation en pleine conscience (*Figure 6B*). Les sujets reportent des variations d'énergie perçues négativement. Cette TM fatigue, affaiblit et donne des sensations de lourdeur.

Ces différents ressentis pourraient traduire, comme vu précédemment, une baisse des systèmes d'alerte du corps (notamment par les voies du SNA) et une moins grande énergie mise à disposition par la réduction du stress, déjà constatée dans l'étude de Mohammed et al. (2018). La visualisation de la guérison (*Figure 5B*) a engendré des ressentis physiques négatifs de tensions, douleurs et « picotements », généralement sur la blessure (*Figure 6C*). La focalisation directe sur la zone blessée a globalement augmenté les sensations des sujets sur la zone lésée. Certains ressentis expriment des battements du cœur dans la zone lésée ou des sensations de chaleur et de froid qui soutiennent l'idée que la focalisation intense sur une seule zone amplifie les sensations corporelles de cette dernière. Cette concentration de l'attention conscientise certaines sensations qui n'étaient pas perçues jusqu'alors.

La facilité de focalisation vient avec l'expérience et n'est pas automatique, surtout lors de la découverte d'une certaine TM. Les exigences de ce type de TM sont plus élevées que la respiration en pleine conscience car la visualisation de la guérison se concentre sur une zone plus précise du corps. Elle propose l'inhibition des stimuli superflus pour prendre conscience des ressentis internes. Des informations détaillées sur la blessure sont très importantes pour la réussite de la focalisation, spécialement pour cette TM (Williams, 2010). En effet, certains ressentis négatifs ont mis en évidence des complications de focalisation ciblée ou un dérangement de focalisation sur une blessure qui ne guérit pas. Un changement de perception est nécessaire pour réussir à visualiser convenablement la guérison.

L'imagination du processus de réparation d'une blessure combinée à d'autres facteurs psychosociaux a pu diminuer l'anxiété et ses différentes somatisations dans l'étude de Ievleva et Orlick (1991). Dans notre étude, une baisse du stress a été perçue par la majorité des sujets pendant cette séance. Pour eux, cette technique était moins déstressante que la respiration en pleine conscience, mais plus adaptée et plus ciblée sur la zone de la blessure. Elle a pu donner de nouveaux outils à chacun des sujets pour mieux appréhender leur rapport à la blessure et leur proposer des changements de perception vers une attitude et des croyances positives pouvant accélérer la guérison (Ievleva & Orlick, 1991).

La visualisation du geste (*Figure 5C*) s'est focalisée sur un mouvement qui utilise la zone blessée dans un but de détachement de la focalisation de la blessure au geste. Certains sujets n'ont pas réussi à se focaliser correctement par une incapacité à se détacher mentalement de la zone lésée (*Figure 6D*) et à imaginer leur blessure sans douleur ou parce que leur type de blessure ne semblait pas correspondre à la pratique (une blessure des ligaments cervicaux par exemple). Les séances ont montré que la visualisation du geste est difficile à appliquer lorsque le sujet a plusieurs blessures, une blessure dont la cause est vaguement connue ou si la zone

douloureuse est grande. Des renseignements pour préciser la manière de les visualiser (en se focalisant sur une seule d'entre elles) résolvent ce problème. Globalement, plus la blessure est petite, plus la focalisation est facile.

L'expérimentation sur une seule séance n'a pas permis de constater ce qu'ont relevé Grosprêtre et al. (2018) et Ranganathan et al. (2004), c'est-à-dire le gain de force par des réorganisations corticales et par une augmentation de l'excitabilité musculaire. Les ressentis de réactivation de muscles inactifs ou les impressions d'effectuer une tâche motrice activement ont néanmoins été soulignés et supposent les mêmes résultats à long-terme. Ces ressentis expriment un accroissement de la confiance en soi et en la guérison par le pourcentage élevé de réussite mentale d'un mouvement spécifique (Hare & Evans, 2008). La visualisation du geste a également été ressentie comme potentiellement utilisable pour se préparer mentalement pendant le sport ou pour effectuer un geste particulier. Les études de Milton et al. (2008) et de Woolfolk et al. (1985) ont aussi constaté que la stimulation nerveuse sans mouvement concret permettait d'améliorer la capacité d'attention et de concentration ou de conserver la précision et la technique d'une tâche motrice spécifique par la reproduction mentale d'un programme moteur. Certains ressentis de relaxation et de bien-être ont été relevés, l'un d'entre eux évoquant un endormissement pendant la séance. Grâce à cette TM, les adaptations psychologiques peuvent être positives face au traumatisme de la blessure, pour basculer dans un meilleur état d'esprit de guérison (Wesch et al., 2012). Enfin, les techniques de visualisation du geste ou de la guérison focalisent l'attention sur une seule zone. Certains sujets ont ressenti une augmentation de leurs douleurs par rapport à la blessure au fur et à mesure des séances. Il est possible que les débutants n'arrivent plus à détacher leur focalisation de la zone lésée à la suite de la séance et que cette focalisation les amène à stresser face à une douleur ou à des sensations plus marquées dues à une focalisation continue.

4.3 Ressentis minoritaires et anecdotiques

Les dernières catégories de ressentis représentent un moindre pourcentage de réponses. Chaque sujet réagit différemment aux TM et l'individualisation est évidemment importante pour assurer un bon suivi thérapeutique. Les nombreux ressentis négatifs montrent que les sujets ont une meilleure expérience mentale lorsqu'ils ont les réponses à leurs questions. Les ressentis minoritaires obtenus reflètent la vision de chaque individu et peuvent parfois être décisifs pour orienter le sujet vers sa progression.

Des changements de perception ont été ressentis, dont des impressions et sentiments positifs de pouvoir guérir ou que la guérison devenait réalisable. Des sentiments qu'une force intérieure

guidait les sujets vers la guérison ont été relevés. Une clarté mentale ressortait parfois des ressentis, pour évoquer des pensées plus claires, des relativisations ou des recadrages mentaux sur ce qui est important. Pendant les séances, plusieurs sujets ont expérimenté des apparitions de pensées spécifiques à chacun. Des pensées positives ou des rappels négatifs qu'une partie du corps était atteinte par des dysfonctionnements venaient troubler la focalisation pendant la séance. Certaines pensées sont ancrées depuis longtemps et sont difficiles à modifier.

Plusieurs ressentis par rapport à la confiance en soi, à la maîtrise de soi et au sentiment de progression et de compétence ont été exprimés. Ardern et al. (2013) rejoignent ces ressentis en montrant dans leur étude que la visualisation peut augmenter le niveau de coping, augmenter la motivation et le sentiment de compétence. Ces ressentis semblaient traduire une augmentation du sentiment de contrôle sur la blessure et une meilleure confiance en la guérison et en certains gestes.

La visualisation de la guérison a provoqué chez plusieurs sujets une « sensation de vide » de l'entier du corps ou spécifiquement sur la zone lésée. L'explication de ces ressentis pouvait évoquer une focalisation intense sur une partie du corps qui inhibait le reste ou une sensation d'espacement et de libération d'une articulation encombrée par des dysfonctionnements.

Quelques ressentis spécifiques ont mis en lumière l'importance de l'état d'esprit pré-séance. En effet, l'efficacité d'une TM peut être compromise si le sujet n'est pas en condition pour la vivre pleinement. Le stade de guérison d'une blessure peut également compromettre les effets des TM. Si la blessure est presque guérie, certaines personnes auraient tendance à sous-estimer les effets des TM.

Les ressentis pouvaient varier en fonction de la position du sujet, spécialement pour visualiser un geste. Les demandes de visualisation semblaient plus adaptées lorsque le sujet adoptait la même position que celle utilisée pour un certain geste.

4.4 Limites et perspectives de l'étude

De nombreux paramètres sont à prendre en considération dans une étude pour optimiser sa qualité. Les études qualitatives amplifient parfois certains biais, par l'absence ou par une moindre standardisation. Le fait de travailler sur une plateforme online amène également quelques perturbations.

Tout d'abord, l'étude de ressentis qualitative était sujette à une interprétation subjective et ne reflétait jamais parfaitement ce que le sujet tentait d'exprimer. Les sujets exprimaient également leurs ressentis de manière subjective. Ensuite, la période de coronavirus n'était pas optimale, car elle a modifié la majorité des plannings, ce qui a pu augmenter ou diminuer le stress selon

les individus. Ensuite, le protocole était strict et les informations données étaient claires, mais le contrôle de l'application, de la rigueur, de l'immersion, de l'utilisation de la partie lésée et de la personnalité générale des sujets était difficile à évaluer ou à modifier sur une période de temps aussi courte. Prendre le temps de réécouter les TM et avoir la volonté de le faire varie en fonction des sujets. Il est donc possible que certains sujets aient beaucoup plus utilisé les enregistrements par rapport à d'autres. Ensuite, les sujets avaient comme tâche de répondre au questionnaire juste avant et après la séance, pour mesurer au mieux les états psychophysiologiques et centrer les résultats sur l'impact des TM. Cela dit, les dialogues avant la TM ont pu modifier l'état psychophysiologique avant de l'expérimenter et les dialogues après la TM ont également pu modifier et atténuer le ressenti avant de répondre au questionnaire. Ensuite, la durée du protocole était trop courte et les séances trop globales. La majorité des sujets étaient débutants et n'ont parfois pas su gérer leurs ressentis. Ces problèmes n'ont pas pu être résolus par des conseils personnalisés car 9 sujets sur 10 ont vécu les séances en même temps. La découverte d'une pratique inconnue faite par une personne inconnue a également pu stresser certains sujets, spécialement pour la première séance.

La pratique online des 3 séances a pu biaiser les résultats et l'immersion des sujets pendant les TM. Certains problèmes audiovisuels ont perturbé globalement la qualité de la séance (grésillements, coupures, problèmes de connexion). Chaque sujet possédait une connexion et un ordinateur différent, ce qui a également pu modifier la qualité de leur connexion. La qualité de l'enregistrement, envoyé par la suite à chaque sujet, était également diminuée par ces différents problèmes. Dans le cas des TM, la concentration et la focalisation sont dépendantes de la diminution des stimuli externes à la séance. Un problème de son peut sortir le sujet de son immersion. Par la suite, il tente de se refocaliser sur la TM, mais le moindre problème audio perturbera à nouveau son attention. L'anticipation de problèmes audio est également un facteur de déconcentration. Enfin, les bruits environnants (famille, voisins, trafic, etc.) perturbent également les résultats de la TM et il est parfois nécessaire d'avoir de l'expérience pour réussir à se détacher de ces perturbations et pour perfectionner la pratique.

Cette étude pourrait déboucher sur de plus amples recherches pour constater l'état actuel de la science à ce sujet et étoffer les résultats des TM sur les niveaux de stress, le bien-être lié à la blessure et la guérison. De futures recherches pourraient ensuite interroger quantitativement l'influence du mental sur la guérison, par la mise en place d'un groupe contrôle, à plus grande échelle, sur une durée d'intervention plus longue ou avec une meilleure connaissance des différents profils des sujets. Notre étude pourrait également permettre d'éviter certains problèmes liés à la thérapie online.

5 Conclusion

Notre étude s'est bien déroulée en mettant en évidence les nombreuses catégories de ressentis. Elle nous a permis de déterminer les impacts bénéfiques majeurs des TM sur l'augmentation du bien-être et de la relaxation, sur la capacité de focalisation et de réorientation de l'attention et sur les ressentis physiques de l'imagination. Elle rappelle la communication entre le corps et le mental par l'activation des voies biochimiques qui lient les différents systèmes corporels.

L'analyse quantitative a permis de mettre en évidence la baisse du niveau de stress ($p < 0.05$) et l'augmentation du bien-être lié à la blessure ($p < 0.05$) par l'impact des TM. Cette étude ne demande qu'à être optimisée pour souligner, avec une validité statistique, le lien entre les TM et l'augmentation de la rapidité de guérison d'une blessure sportive chronique ou partiellement guérie.

Selon l'état actuel de la littérature scientifique, les TM semblent être une voie pour réussir à baisser le niveau de stress et pour profiter de la cascade réactionnelle qui suit cette réduction. Les voies biochimiques du stress ont montré un rôle global immunosuppresseur, régulateur pour le stress aigu, perturbateur pour le stress chronique. L'absence de tout type de stress signifie donc un SI qui n'a pas besoin d'être régulé. Le corps a pourtant un besoin interne d'être soumis au stress pour conserver son adaptation à l'environnement, mais modifie l'entier de ses réactions biochimiques lorsqu'un niveau de stress hors de sa capacité adaptative est constamment présent. Ce dernier épuise l'individu par une grande demande énergétique immunitaire, psychologique et endocrinienne. Il est donc important de minimiser son niveau de stress, en conservant des stimulations passagères aiguës pour s'adapter à l'environnement et pour réagir ensuite de manière optimale à chaque légère perturbation ou à une blessure qui doit être soignée.

Ainsi, les TM peuvent permettre de diminuer le stress et de tendre vers un sentiment de détente et de bien-être face à la blessure. La diminution du stress permet d'éviter d'autres habitudes nocives et d'équilibrer son SI, majoritairement par le dosage de l'inflammation corporelle face aux perturbations de l'homéostasie. Le stress (aigu, chronique et traumatique) accumulé tout au long de notre vie détermine notre état de santé. Le risque infectieux et certaines maladies sont corrélés aux taux de stress vécus (Hamrick, Cohen, & Rodriguez, 2002). Cela dit, les TM pourraient rééquilibrer le système nerveux, hormonal et immunitaire pour améliorer l'état de santé. La relaxation et toutes les techniques qui la provoquent sont une des clés de la guérison, par l'intermédiaire de la gestion du stress. La guérison d'une blessure semble optimale lorsque plusieurs facteurs sont combinés et permettent une action psychophysiologique accordée : un

état d'esprit avec un sentiment de maîtrise personnel, des objectifs de guérison, un traitement médical individualisé et pertinent, une utilisation de TM adaptées et un bon support social. Cette étude, majoritairement qualitative, soutient l'idée que l'utilisation de stratégies mentales est bénéfique à chaque individu. Elle offre des réactions et des sensations corporelles insoupçonnables et une probable accélération du processus de guérison.

Le but adaptatif et réactionnel du stress et son développement évolutif sculpté par le temps et la sélection naturelle permet à l'être humain de réagir à son environnement. Les mécanismes et explications biochimiques ne sont qu'en partie élucidés dans le domaine du stress et des sécrétions neuroendocrines. Cela dit, les bouleversements technologiques et écologiques du 21^{ème} siècle, compris par la population comme un cheminement vers une meilleure qualité de vie, réduisent sa capacité à utiliser convenablement les mécanismes du stress. La médecine conventionnelle, la culture, les habitudes et le refus de l'inconfort dérègle ces derniers. En nous appuyant sur les résultats de cette étude et sur la littérature scientifique, nous pouvons conclure que la population devrait s'intéresser davantage aux TM et changer d'état d'esprit face aux ressources, à la force et la solidité du corps humain. Il nous semble que ce paradoxe face à l'incompréhension des mécanismes du stress entraîne et entraînera de nombreuses souffrances inutiles et de nombreuses blessures chroniques face aux diverses agressions que nous réserve l'avenir.

Bibliographie

- Abdoulaye, D. (2006). *Stress, axe corticotrope et caractéristiques nutritionnelles et métaboliques*.
- Ader, R., Mercurio, M., Walton, J., James, D., Davis, M., Ojha, V., . . . Fiorentino, D. (2010). Conditioned pharmacotherapeutic effects: A preliminary study. *Psychosomatic Medicine*, 72(2), 192-197.
- Amao, A., Horowitz, M., & Polo, G. (2014). Healing without medicine : from pioneers to modern practice : how millions have been healed by the power of the mind alone. 324.
- Anda, R., Williamson, D., Jones, D., Macera, C., Eaker, E., Glassman, A., & Marks, J. (1993). Depressed affect, hopelessness, and the risk of ischemic heart disease in a cohort of U.S. Adults. *Epidemiology*, 4(4), 283-284.
- Andrews, G., Basu, A., Cuijpers, P., Craske, M., McEvoy, P., English, C., & Newby, J. (2018). Computer therapy for the anxiety and depression disorders is effective, acceptable and practical health care: An updated meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 55, 70-78.
- Arden, C., Taylor, N., Feller, J., & Webster, K. (2013). A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury. *British Journal of Sports Medicine*, 47(17), 1120-1126.
- Arden, C., Taylor, N., Feller, J., Whitehead, T., & Webster, K. (2013). Psychological responses matter in returning to preinjury level of sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *American Journal of Sports Medicine*, 41(7), 1549-1558.
- Armstrong, D. (1968). *A materialist theory of the mind*, Routledge & K. Paul.
- Balhara, Y. (2011). Diabetes and psychiatric disorders. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 15(4), 274.
- Bartels, D., Van Laarhoven, A., Haverkamp, E., Wilder-Smith, O., Donders, A., Van Middendorp, H., . . . Evers, A. (2014). Role of conditioning and verbal suggestion in placebo and nocebo effects on itch. *PLoS ONE*, 9(3).
- Benveniste, K., & Thut, P. (1981). The Effect of Chronic Alcoholism on Wound Healing. *Experimental Biology and Medicine*, 166(4), 568-575.
- Bonaz, B., Bazin, T., & Pellissier, S. (2018). The vagus nerve at the interface of the microbiota-gut-brain axis. *Frontiers in Neuroscience*, 12(FEB). Frontiers Media S.A.

- Boon Hooi, L., & Eng Wah, T. (2018). Injured Athletes and a New Invention of Relaxation Techniques. *International Research Journal of Pharmacy and Medical Sciences (IRJPMS)*, 1(4), 78-81.
- Bowman, G. (2001). Emotions and illness. *Journal of Advanced Nursing*, 34(2), 256-263.
- Boyapati, L., & Wang, H. (2007). The role of stress in periodontal disease and wound healing. *Periodontology 2000*, 44(1), 195-210.
- Cannon, W. (2004). *Bodily changes in pain, hunger, fear and rage: An account of recent researches into the function of emotional excitement*. D Appleton & Company.
- Carroll, J., Diez-Roux, A., Adler, N., & Seeman, T. (2013). Socioeconomic factors and leukocyte telomere length in a multi-ethnic sample: Findings from the multi-ethnic study of atherosclerosis (MESA). *Brain, Behavior, and Immunity*, 28, 108-114.
- Carson, F., & Polman, R. (2017). Self-determined motivation in rehabilitating professional rugby union players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 9(1), 2.
- Choi, Y.-H., Moh, S., & Kim, K. (2015). The Role of Neuropeptides in Skin Wound Healing. Dans Y.-H. Choi, S. Moh, & K. Kim, *Textbook of Aging Skin* (pp. 1-14). Springer Berlin Heidelberg.
- Cohen, S., Janicki-Deverts, D., Doyle, W., Miller, G., Frank, E., Rabin, B., & Turner, R. (2012). Chronic stress, glucocorticoid receptor resistance, inflammation, and disease risk. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(16), 5995-5999.
- Colon-Echevarria, C., Lamboy-Caraballo, R., Aquino-Acevedo, A., & Armaiz-Pena, G. (2019). Neuroendocrine regulation of tumor-associated immune cells. *Frontiers in Oncology*, 9(OCT), 1077.
- Costigan, M., Scholz, J., & Woolf, C. (2009). Neuropathic Pain: A Maladaptive Response of the Nervous System to Damage. *Annual Review of Neuroscience*, 32(1), 1-32.
- Da Silva, L., Carvalho, E., & Cruz, M. (2010). Role of neuropeptides in skin inflammation and its involvement in diabetic wound healing. *Expert Opinion on Biological Therapy*, 10(10), 1427-1439.
- De Brouwer, S., van Middendorp, H., Kraaimaat, F., Radstake, T., Joosten, I., Donders, A., . . . Evers, A. (2013). Immune responses to stress after stress management training in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Research and Therapy*, 15(6), R200.
- Detillion, C., Craft, T., Glasper, E., Prendergast, B., & DeVries, A. (2004). Social facilitation of wound healing. *Psychoneuroendocrinology*, 29(8), 1004-1011.

- Dinan, T., & Cryan, J. (2017). Microbes Immunity and Behavior: Psychoneuroimmunology Meets the Microbiome. *Neuropsychopharmacology*, *42*(1), 178-192. Nature Publishing Group.
- Doering, B., & Rief, W. (2012). Utilizing placebo mechanisms for dose reduction in pharmacotherapy. *Trends in Pharmacological Sciences*, *33*(3), 165-172.
- Driediger, M., Hall, C., & Callow, N. (2006). Imagery use by injured athletes: A qualitative analysis. *Journal of Sports Sciences*, *24*(3), 261-272.
- Enck, P., Bingel, U., Schedlowski, M., & Rief, W. (2013). The placebo response in medicine: Minimize, maximize or personalize? *Nature Reviews Drug Discovery*, *12*(3), 191-204.
- Epel, E., Puterman, E., Lin, J., Blackburn, E., Lum, P., Beckmann, N., . . . Schadt, E. (2016). Meditation and vacation effects have an impact on disease-associated molecular phenotypes. *Translational psychiatry*, *6*(8), e880.
- Esch, T., Fricchione, G., & Stefano, G. (2003). The therapeutic use of the relaxation response in stress-related diseases. *Medical Science Monitor*, *9*(2). MSI Medical Science International Publishing.
- Fancourt, D., Ockelford, A., & Belai, A. (2014). The psychoneuroimmunological effects of music: A systematic review and a new model. *Brain, Behavior, and Immunity*, *36*, 15-26.
- Ferketich, A., Schwartzbaum, J., Frid, D., & Moeschberger, M. (2000). Depression as an antecedent to heart disease among women and men in the NHANES I study. *Archives of Internal Medicine*, *160*(9), 1261-1268.
- Fernandes, H., Reis, V., Jose, F., & Saavedra, F. (2014). Social support and sport injury recovery: An overview of empirical findings and practical implications Efeitos morfofisiológicos do treinamento de força View project Complex Training View project. (January).
- Fischerauer, S., Talaei-Khoei, M., Bexkens, R., Ring, D., Oh, L., & Vranceanu, A. (2018). What is the relationship of fear avoidance to physical function and pain intensity in injured athletes? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *476*(4).
- Flanigan, D., Everhart, J., Pedroza, A., Smith, T., & Kaeding, C. (2013). Fear of reinjury (Kinesiophobia) and persistent knee symptoms are common factors for lack of return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, *29*(8), 1322-1329.
- Foa, E., & Kozak, M. (1998). Clinical applications of bioinformational theory: Understanding anxiety and its treatment. *Behavior Therapy*, *29*(4), 675-690.

- Geenen, R., Van Middendorp, H., & Bijlsma, J. (2006). The impact of stressors on health status and hypothalamic-pituitary-adrenal axis and autonomic nervous system responsiveness in rheumatoid arthritis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1069, pp. 77-97. Blackwell Publishing Inc.
- Gelstein, S., Yeshurun, Y., Rozenkrantz, L., Shushan, S., Frumin, I., Roth, Y., & Sobel, N. (2011). Human tears contain a chemosignal. *Science*, 331(6014), 226-230.
- Godbout, J., & Glaser, R. (2006). Stress-induced immune dysregulation: Implications for wound healing, infectious disease and cancer. *Journal of Neuroimmune Pharmacology*, 1(4), 421-427.
- Golby, J., & Wood, P. (2016). The Effects of Psychological Skills Training on Mental Toughness and Psychological Well-Being of Student-Athletes. *Psychology*, 07(06), 901-913.
- Gouin, J., & Kiecolt-Glaser, J. (2011). The Impact of Psychological Stress on Wound Healing: Methods and Mechanisms. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 31(1), 81-93. NIH Public Access.
- Gračanin, A., van Assen, M., Omrčen, V., Koraj, I., & Vingerhoets, A. (2017). Chemosignalling effects of human tears revisited: Does exposure to female tears decrease males' perception of female sexual attractiveness? *Cognition and Emotion*, 31(1), 139-150.
- Grindstaff, J., Wrisberg, C., & Ross, J. (2010). Collegiate athletes' experience of the meaning of sport injury: A phenomenological investigation. *Perspectives in Public Health*, 130(3), 127-135.
- Grosprêtre, S., Jacquet, T., Lebon, F., Papaxanthis, C., & Martin, A. (2018). Neural mechanisms of strength increase after one-week motor imagery training. *European Journal of Sport Science*, 18(2), 209-218.
- Guo, S., & DiPietro, L. (2010). Critical review in oral biology & medicine: Factors affecting wound healing. *Journal of Dental Research*, 89(3), 219-229.
- Hamrick, N., Cohen, S., & Rodriguez, M. (2002). Being popular can be healthy or unhealthy: stress, social network diversity, and incidence of upper respiratory infection. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 21(3), 294-8.
- Hare, R., & Evans, L. (2008). *Imagery Use During Rehabilitation From Injury: A Case Study of an Elite Athlete*.

- Horga, G., & Maia, T. (2012). Conscious and unconscious processes in cognitive control: A theoretical perspective and a novel empirical approach. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(JUNE 2012). Frontiers Media S. A.
- Hsu, C., Meierbachtol, A., George, S., & Chmielewski, T. (2017). Fear of Reinjury in Athletes: Implications for Rehabilitation. *Sports Health*, 9(2), 162-167.
- Ievleva, L., & Orlick, T. (1991). Mental Links to Enhanced Healing: An Exploratory Study. *The Sport Psychologist*, 5(1), 25-40.
- Jeffery, M., Chaisson, C., Hane, C., Rumanes, L., Tucker, J., Hang, L., . . . Sanghavi, D. (2020). Assessment of Potentially Inappropriate Prescribing of Opioid Analgesics Requiring Prior Opioid Tolerance. *JAMA Network Open*, 3(4), e202875.
- Judge, L., Bellar, D., Blom, L., Lee, D., Harris, B., Turk, M., . . . Johnson, J. (2012). Perceived social support from strength and conditioning coaches among injured student athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(4), 1154-1161.
- Kabat-Zinn, J. (1994). Wherever you go ,There you are: Mindfulness meditation in Every-day Life. Hyperion. *Hyperion*, 278.
- Kaptchuk, T., Friedlander, E., Kelley, J., Sanchez, M., Kokkotou, E., Singer, J., . . . Lembo, A. (2010). Placebos without deception: A randomized controlled trial in irritable bowel syndrome. *PLoS ONE*, 5(12).
- Karagkouni, A., Alevizos, M., & Theoharides, T. (2013). Effect of stress on brain inflammation and multiple sclerosis. *Autoimmunity Reviews*, 12(10), 947-953. Elsevier.
- Kiecolt-Glaser, J., Loving, T., Stowell, J., Malarkey, W., Lemeshow, S., Dickinson, S., & Glaser, R. (2005). Hostile marital interactions, proinflammatory cytokine production, and wound healing. *Archives of General Psychiatry*, 62(12), 1377-1384.
- Kiecolt-Glaser, J., Marucha, P., Mercado, A., Malarkey, W., & Glaser, R. (1995). Slowing of wound healing by psychological stress. *The Lancet*, 346(8984), 1194-1196.
- Kox, M., Van Eijk, L., Zwaag, J., Van Den Wildenberg, J., Sweep, F., Van Der Hoeven, J., & Pickkers, P. (2014). Voluntary activation of the sympathetic nervous system and attenuation of the innate immune response in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(20), 7379-7384.
- Lang, E., Benotsch, E., Fick, L., Lutgendorf, S., Berbaum, M., Berbaum, K., . . . Spiegel, D. (2000). Adjunctive non-pharmacological analgesia for invasive medical procedures: A randomised trial. *Lancet*, 355(9214), 1486-1490.
- Lang, P. (1979). A Bio-Informational Theory of Emotional Imagery. *Psychophysiology*, 16(6), 495-512.

- Lavallee, D., Thatcher, J., Jones, M., & Anderson, A. (2004). *Coping and emotion in sport*. Nova Science.
- Law, B., Ma, M., & Driediger, M. (2006). *Imagery use, perceived pain, limb functioning and satisfaction in athletic injury rehabilitation Children's imagery use in PE View project Self-Control of Learning View project*.
- León-Olea, M., Martyniuk, C., Orlando, E., Ottinger, M., Rosenfeld, C., Wolstenholme, J., & Trudeau, V. (2014). Current concepts in neuroendocrine disruption. *General and Comparative Endocrinology*, 203, 158-173. Academic Press Inc.
- Lethem, J., Slade, P., Troup, J., & Bentley, G. (1983). Outline of a fear-avoidance model of exaggerated pain perception-I. *Behaviour Research and Therapy*, 21(4), 401-408.
- Lu, F., & Hsu, Y. (2013). Injured athletes' rehabilitation beliefs and subjective well-being: The contribution of hope and social support. *Journal of Athletic Training*, 48(1), 92-98.
- Ma, X., Yue, Z.-Q., Gong, Z.-Q., Zhang, H., Duan, N.-Y., Shi, Y.-T., . . . Li, Y.-F. (2017). The Effect of Diaphragmatic Breathing on Attention, Negative Affect and Stress in Healthy Adults. *Frontiers in Psychology*, 8(JUN), 874.
- Manzoni, G., Pagnini, F., Castelnuovo, G., & Molinari, E. (2008). Relaxation training for anxiety: A ten-years systematic review with meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 8(1), 41.
- Marchant, J. (2016). *Cure : a journey into the science of mind over body*.
- Marchant, J. (2017). Acupuncture in cancer study reignites debate about controversial technique. *Nature*, 552(7684), 157-158. Nature Publishing Group.
- Martin, K., Moritz, S., & Hall, C. (1999). Imagery use in sport: A literature review and applied model. *Sport Psychologist*, 13(3), 245-268. Human Kinetics Publishers Inc.
- Martirosyan, A. (2018). The management of elite athletes' returning to play: a multidimensional perspective. *Science in Olympic Sport*, 65-69.
- Marucha, P., Kiecolt-Glaser, J., & Favagehi, M. (1998). Mucosal wound healing is impaired by examination stress. *Psychosomatic Medicine*, 60(3), 362-365.
- Miller, V., & Whorwell, P. (2009). Hypnotherapy for functional gastrointestinal disorders: A review. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 57(3), 279-292. Taylor & Francis Group .
- Milton, J., Small, S., & Solodkin, A. (2008). Imaging motor imagery: Methodological issues related to expertise. *Methods*, 45(4), 336-341.
- Mohammed, W., Pappous, A., & Sharma, D. (2018). Effect of Mindfulness Based Stress Reduction (MBSR) in increasing pain tolerance and improving the mental health of injured athletes. *Frontiers in Psychology*, 9(MAY).

- Moraes, L., Miranda, M., Loures, L., Mainieri, A., & Mármora, C. (2018). A systematic review of psychoneuroimmunology-based interventions. *Psychology, Health and Medicine*, 23(6), 635-652.
- Morey, J., Boggero, I., Scott, A., & Segerstrom, S. (2015). Current directions in stress and human immune function. *Current Opinion in Psychology*, 5, 13-17. Elsevier.
- Morsella, E., & Andrew Poehlman, T. (2013). The inevitable contrast: Conscious vs. unconscious processes in action control. *Frontiers in Psychology*, 4(SEP), 590. Frontiers.
- Moseley, J., O'Malley, K., Petersen, N., Menke, T., Brody, B., Kuykendall, D., . . . Wray, N. (2002). A Controlled Trial of Arthroscopic Surgery for Osteoarthritis of the Knee. *New England Journal of Medicine*, 347(2), 81-88.
- Muzik, O., Reilly, K., & Diwadkar, V. (2018). "Brain over body"—A study on the willful regulation of autonomic function during cold exposure. *NeuroImage*, 172, 632-641.
- Nordgren, L., Hedman, E., Etienne, J., Bodin, J., Kadowaki, Å., Eriksson, S., . . . Carlbring, P. (2014). Effectiveness and cost-effectiveness of individually tailored Internet-delivered cognitive behavior therapy for anxiety disorders in a primary care population: A randomized controlled trial. *Behaviour Research and Therapy*, 59, 1-11.
- Nummenmaa, L., Glerean, E., Hari, R., & Hietanen, J. (2014). Bodily maps of emotions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(2), 646-651.
- Nwachukwu, B., Adjei, J., Rauck, R., Chahla, J., Okoroa, K., Verma, N., . . . Williams, R. (2019). How Much Do Psychological Factors Affect Lack of Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(5). SAGE Publications Ltd.
- Pacheco-López, G., Engler, H., Niemi, M., & Schedlowski, M. (2006). Expectations and associations that heal: Immunomodulatory placebo effects and its neurobiology. *Brain, Behavior, and Immunity*, 20(5), 430-446.
- Padgett, D., & Glaser, R. (2003). How stress influences the immune response. *TRENDS in Immunology*, 24(8), 444.
- Parkhurst Quimby, P. (1988). *THE COMPLETE COLLECTED WORKS OF DR. PHINEAS PARKHURST QUIMBY*.
- Paulozzi, L., Baldwin, G., Franklin, G., Kerlikowske, G., Jones, C., Ghiya, N., & Popovic, T. (2012). CDC grand rounds: Prescription drug overdoses - a U.S. epidemic. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 61(1), 10-13.

- Pert, C. (1986). The wisdom of the receptors: neuropeptides, the emotions, and bodymind. *Advances in mind-body medicine*, 18(1), 30-5.
- Pert, C., Ruff, M., Weber, R., & Herkenham, M. (1985). Neuropeptides and their receptors: a psychosomatic network. *Journal of immunology (Baltimore, Md. : 1950)*, 135(2 Suppl), 820s-826s.
- Podlog, L., & Eklund, R. (2007). The psychosocial aspects of a return to sport following serious injury: A review of the literature from a self-determination perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(4), 535-566. Elsevier.
- Podlog, L., & Eklund, R. (2009). High-level athletes' perceptions of success in returning to sport following injury. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(5), 535-544.
- Pradhan, L., Nabzdyk, C., Andersen, N., LoGerfo, F., & Veves, A. (2009). Inflammation and neuropeptides: The connection in diabetic wound healing. *Expert Reviews in Molecular Medicine*, 11, e2. NIH Public Access.
- Pratt, W. (1978). The mechanism of glucocorticoid effects in fibroblasts. *Journal of Investigative Dermatology*, 71(1), 24-35.
- Ramalingam, A., Hirai, A., & Thompson, E. (1997). Glucocorticoid inhibition of fibroblast proliferation and regulation of the cyclin kinase inhibitor p21(Cip1). *Molecular Endocrinology*, 11(5), 577-586.
- Ranganathan, V., Siemionow, V., Liu, J., Sahgal, V., & Yue, G. (2004). From mental power to muscle power - Gaining strength by using the mind. *Neuropsychologia*, 42(7), 944-956.
- Rees, T., Mitchell, I., Evans, L., & Hardy, L. (2010). Stressors, social support and psychological responses to sport injury in high- and low-performance standard participants. *Psychology of Sport and Exercise*, 11(6), 505-512.
- Rey, A., Chrousos, G., & Besedovsky, H. (2008). *NeuroImmune Biology - The Hypothalamus-Pituitary-Adrenal Axis*. Elsevier.
- Richardson, J., & Vasko, M. (2002). Cellular mechanisms of neurogenic inflammation. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 302(3), 839-845.
- Rosso, F., Bonasia, D., Cottino, U., Cambursano, S., Dettoni, F., & Rossi, R. (2018). Factors affecting subjective and objective outcomes and return to play in anterior cruciate ligament reconstruction: A retrospective cohort study. *Joints*, 6(1), 23-32.
- Ruffino, C., Papaxanthis, C., & Lebon, F. (2017). Neural plasticity during motor learning with motor imagery practice: Review and perspectives. *Neuroscience*, 341, 61-78. Elsevier Ltd.

- Salim, J., Wadey, R., & Diss, C. (2015). Examining the relationship between hardiness and perceived stress-related growth in a sport injury context. *Psychology of Sport and Exercise, 19*, 10-17.
- Sandler, A., & Bodfish, J. (2008). Open-label use of placebos in the treatment of ADHD: A pilot study. *Child: Care, Health and Development, 34*(1), 104-110.
- Sandler, A., Glesne, C., & Bodfish, J. (2010). Conditioned placebo dose reduction: A new treatment in attention-deficit hyperactivity disorder? *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 31*(5), 369-375.
- Sarah Pressman, C., Hamilton, N., & Jackson, Y. (2011). *THE ROLE OF POSITIVE FACIAL FEEDBACK IN THE STRESS RESPONSE BY*. University of Kansas.
- SATIRE 10. (s.d.). Récupéré sur <http://ugo.bratelli.free.fr/Juvenal/Sat10.htm>
- Segerstrom, S. (2005). Optimism and immunity: Do positive thoughts always lead to positive effects? *Brain, Behavior, and Immunity, 19*(3), 195-200. Academic Press Inc.
- Selye, H. (1956). *The stress of life*. New York: McGraw-Hill.
- Serhan, C., Brain, S., Buckley, C., Gilroy, D., Haslett, C., O'Neill, L., . . . Wallace, J. (2007). Resolution of inflammation: state of the art, definitions and terms. *The FASEB Journal, 21*(2), 325-332.
- Shackell, E., & Standing, L. (2007). *Mind Over Matter: Mental Training Increases Physical Strength*.
- Sikandar, S., Patel, R., Patel, S., Sikander, S., Bennett, D., & Dickenson, A. (2013). Genes, molecules and patients - Emerging topics to guide clinical pain research. *European Journal of Pharmacology, 716*(1-3), 188-202. Elsevier B.V.
- Silverman, M., & Sternberg, E. (2012). Glucocorticoid regulation of inflammation and its functional correlates: From HPA axis to glucocorticoid receptor dysfunction. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1261*(1), 55-63. Blackwell Publishing Inc.
- Silverstein, P. (1992). Smoking and wound healing. *The American Journal of Medicine, 93*(1 SUPPL. 1).
- Singh, S., & Ernst, E. (2008). *Trick or treatment : the undeniable facts about alternative medicine*. W.W. Norton.
- Sinha, R. (2008). Chronic stress, drug use, and vulnerability to addiction. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1141*, 105-130. Blackwell Publishing Inc.
- Sordoni, C., Hall, C., & Forwell, L. (2000). The use of imagery by athletes during injury rehabilitation. *Journal of Sport Rehabilitation, 9*(4), 329-338.

- Sternberg, E. (2006). Neural regulation of innate immunity: A coordinated nonspecific host response to pathogens. *Nature Reviews Immunology*, 6(4), 318-328.
- Stewart-Williams, S., & Podd, J. (2004). The Placebo Effect: Dissolving the Expectancy Versus Conditioning Debate. *Psychological Bulletin*, 130(2), 324-340.
- Suvas, S. (2017). Role of Substance P Neuropeptide in Inflammation, Wound Healing, and Tissue Homeostasis. *The Journal of Immunology*, 199(5), 1543-1552.
- Tausk, F., Elenkov, I., & Moynihan, J. (2008). Psychoneuroimmunology. *Dermatologic Therapy*, 21(1), 22-31.
- Tellechea, A., Pradhan-Nabzdyk, L., LoGerfo, F., & Veves, A. (2018). Neuropeptides, Inflammation, and Diabetic Wound Healing: Lessons from Experimental Models and Human Subjects. Dans A. Tellechea, L. Pradhan-Nabzdyk, F. LoGerfo, & A. Veves. Humana, Cham.
- Tracey, J. (2003). The Emotional Response to the Injury and Rehabilitation Process. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15(4), 279-293.
- van Marken Lichtenbelt, W. (2017). Who is the Iceman? *Temperature*, 4(3), 202-205.
- Van Middendorp, H., Kox, M., Pickkers, P., & Evers, A. (2016). The role of outcome expectancies for a training program consisting of meditation, breathing exercises, and cold exposure on the response to endotoxin administration: A proof-of-principle study. *Clinical Rheumatology*, 35(4), 1081-1085.
- Vileikyte, L. (2007). Stress and wound healing. *Clinics in Dermatology*, 25(1), 49-55.
- Wadey, R. (2009). *An Examination of Hardiness Throughout the Sport Injury Process*. University of Wales.
- Wadey, R., Clark, S., Podlog, L., & McCullough, D. (2013). Coaches' perceptions of athletes' stress-related growth following sport injury. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(2), 125-135.
- Wagner, B., Horn, A., & Maercker, A. (2014). Internet-based versus face-to-face cognitive-behavioral intervention for depression: A randomized controlled non-inferiority trial. *Journal of Affective Disorders*, 152-154(1), 113-121.
- Walburn, J., Vedhara, K., Hankins, M., Rixon, L., & Weinman, J. (2009). Psychological stress and wound healing in humans: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 67(3), 253-271.
- Walker, J., Littlejohn, G., McMurray, N., & Cutolo, M. (1999). Stress system response and rheumatoid arthritis: a multilevel approach. *Rheumatology (Oxford, England)*, 38(11), 1050-7.

- Wang, F., Pan, F., Shapiro, L., & Huang, J. (2018). Stress Induced Neuroplasticity and Mental Disorders 2018. *Neural Plasticity, 2018*.
- Wang, T., & Tsai, T. (2014). Psoriasis sparing the lower limb with postpoliomyelitis residual paralysis. *The British journal of dermatology, 171*(2), 429-431.
- Webster, K., & Feller, J. (2018). Development and Validation of a Short Version of the Anterior Cruciate Ligament Return to Sport After Injury (ACL-RSI) Scale. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 6*(4).
- Webster, K., Feller, J., & Lambros, C. (2008). Development and preliminary validation of a scale to measure the psychological impact of returning to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Physical Therapy in Sport, 9*(1), 9-15.
- Weinberg, R., & Daniel, G. (2014). *Foundations of sport and exercise psychology* (éd. 6th Editio). (M. Schrag, A. Ewing, C. Gentis, A. Cole, & A. Eastin, Éds.) USA: Courier Companies.
- Wesch, N., Hall, C., Prapavessis, H., Maddison, R., Bassett, S., Foley, L., . . . Forwell, L. (2012). Self-efficacy, imagery use, and adherence during injury rehabilitation. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 22*(5), 695-703.
- Whorwell, P., Houghton, L., Taylor, E., & Maxton, D. (1992). Physiological effects of emotion: assessment via hypnosis. *The Lancet, 340*(8811), 69-72.
- Wiese-bjornstal, D., Smith, A., Shaffer, S., & Morrey, M. (1998). An integrated model of response to sport injury: Psychological and sociological dynamics. *Journal of Applied Sport Psychology, 10*(1), 46-69.
- Williams, J. (2010). *Applied sport psychology : personal growth to peak performance* (éd. 6th ed.). New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Woolfolk, R., Parrish, M., & Murphy, S. (1985). The effects of positive and negative imagery on motor skill performance. *Cognitive Therapy and Research, 9*(3), 335-341.
- Yaksh, T., & Di Nardo, A. (2018). Complexity of systems and actions underlying neurogenic inflammation. *Seminars in Immunopathology, 40*(3), 225-228. Springer Verlag.
- Yanek, L., Kral, B., Moy, T., Vaidya, D., Lazo, M., Becker, L., & Becker, D. (2013). Effect of positive well-being on incidence of symptomatic coronary artery disease. *American Journal of Cardiology, 112*(8), 1120-1125.
- Yang, S., & Zhang, L. (2005). Glucocorticoids and Vascular Reactivity. *Current Vascular Pharmacology, 2*(1), 1-12.
- Yen, Y., & Lung, F. (2013). Older adults with higher income or marriage have longer telomeres. *Age & Ageing, 42*(2), 234-239.

- Zeidan, F., Adler-Neal, A., Wells, R., Stagnaro, E., May, L., Eisenach, J., . . . Coghil, R. (2016). Mindfulness-meditation-based pain relief is not mediated by endogenous opioids. *Journal of Neuroscience*, *36*(11), 3391-3397.
- Zhou, H., Sivasankar, M., Kraus, D., Sandulache, V., Amin, M., & Branski, R. (2011). Glucocorticoids regulate extracellular matrix metabolism in human vocal fold fibroblasts. *Laryngoscope*, *121*(9), 1915-1919.
- Zhou, J., Yan, J., Liang, H., & Jiang, J. (2014). Epinephrine Enhances the Response of Macrophages under LPS Stimulation. *BioMed Research International*, *2014*.

Annexe

Annexe A : Questionnaire

Questionnaire d'Auto-Evaluation de l'Etat de Stress

Patient : Âge :

Blessure :

Date de réponse au questionnaire : Stratégie :

Date de la blessure : Date de l'opération :

Instructions : Merci de répondre aux questions en prenant compte votre état actuel (l'instant présent) sans vous référer au passé ou au futur. Prenez le temps de répondre aux questions et écoutez votre corps. Cochez la case qui vous semble correspondre le mieux avec votre état actuel

(0 : Ne correspond pas du tout / c'est absolument faux)

(10 : Correspond parfaitement / c'est absolument vrai)

1. Je suis actuellement en état de stress.

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2. Ma blessure est actuellement douloureuse.

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. Concentrez-vous sur les différentes parties de votre corps non blessées. Sont-elles douloureuses ?

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4. Comment jugez-vous l'instabilité de votre blessure ? (0 = stable)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

5. A quel point avez-vous peur de mettre de l'appui, de mettre une charge sur votre blessure ? (0 = aucune peur de mettre de l'appui)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6. Vous sentez-vous oppressé ?

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

7. Avez-vous l'impression que votre guérison est difficilement réalisable ? (0 = facilement réalisable, confiance en la guérison)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. Etes-vous mal à l'aise avec l'idée de passer une séance de technique mentale ?

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

9. Est-ce que vos problèmes vous semblent difficilement surmontables ? (0 = facilement surmontable)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

10. Etes-vous dans un état de maîtrise ou êtes-vous en ce moment en dehors de votre zone de confort ? (0 = maîtrise complète)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

11. Est-ce que vous avez été facilement distrait par quoi que ce soit pendant la réponse aux questions précédentes ? (0 = jamais distrait)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

12. Avez-vous des difficultés pour lire les questions ? (0 = aucune difficulté)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

13. Lors de vos réponses aux questions, avez-vous ressenti une certaine clarté mentale ou une facilité de concentration ? (0 = grande clarté mentale, grande concentration)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Questionnaire post-séance :

1. Y a-t-il eu un déclic, un moment ou un court instant de relaxation intense pendant votre séance ? Si oui et si possible, décrivez-le.

Oui : Non :

.....
.....

2. Avez-vous l'impression que des relâchements de tension ou de soudains changements sont apparus au niveau de la blessure pendant la séance ? Si oui, le/lesquels ?

.....
.....

3. A quel point avez-vous changé d'état d'esprit entre le début et la fin de la séance ? (0 = pas de changement)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4. A quel point avez-vous confiance en votre thérapeute ?

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

5. Remarques, Evènements, Impressions et Sensations spécifiques générées par la stratégie thérapeutique :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Merci pour vos réponses !

Damien Barman (étudiant de Master à l'Université de Fribourg)

Annexe B : Document d'informations

Feuille d'information pour les sujets

Vous avez été choisi pour participer à mon Travail de Master sur la guérison par le mental, dans le cadre de mon Master à l'Université de Fribourg.

Design d'intervention

Les mesures seront faites au cabinet AC&T Consulting à Lausanne ou online (en fonction des mesures prises pour l'évitement du coronavirus). M. Piffaretti gèrera les séances avec les patients de son cabinet. Les différentes techniques mentales effectuées pourront être les suivantes :

- Respiration en pleine conscience
- Visualisation de la guérison
- Visualisation du geste

Les sujets seront choisis dans la tranche d'âge entre 18 et 40 ans. Ils suivront environ 5 séances sur une durée de 2 mois (Le nombre de séances et la durée de la thérapie seront adaptés en fonction des mesures prises pour l'évitement du coronavirus). Des rapports de séance seront effectués, et l'étudiant participera parfois aux séances, en accord avec la volonté et le respect de l'anonymat des patients.

Les sujets répondront à un questionnaire avant ET après chaque séance, en lien avec leur séance et la stratégie mentale utilisée. A la suite des 5 séances, un interview sera effectué pour tenter d'obtenir des informations par rapport à la thérapie.

Les questions et compléments d'information peuvent être envoyés à l'adresse suivante : damien.barman@unifr.ch

Merci infiniment pour votre participation. Je vous présente mes meilleures salutations et vous souhaite d'avance une bonne guérison.

Damien Barman (étudiant de Master à l'Université de Fribourg)

Annexe C : Accord de confidentialité

Accord de confidentialité

Toutes les informations, de quelque nature que ce soit, que l'une des parties a pu recueillir sur l'autre partie, sous quelque forme que ce soit et notamment oralement, en particulier à l'occasion de mesures, questionnaires, réunions, interviews et entretiens, sont confidentielles.

Chaque partie s'engage, d'une part, à ne pas divulguer, ni à communiquer à quiconque tout ou partie de ces informations confidentielles et, d'autre part, à prendre toute disposition pour que cette confidentialité soit préservée.

Chaque partie s'engage à ne faire aucun usage des informations confidentielles dans un but autre que le Travail de Master de M. Damien Barman, étudiant à l'Université de Fribourg.

Lieu, date :

Signatures :

Damien Barman :

Mattia Piffaretti :

Sujet Testé :

Nom, Prénom :

Signature :

Annexe D : Questions d'interview

Interview

IMPORTANCE D'ÊTRE HONNÊTE

PRECISIONS SUR LA TM

1. As-tu quelque chose de spécial à dire par rapport à ce que tu as vécu avant que je ne t'oriente avec mes questions ?
2. Quelles différences particulières (mental, physiologique, sensations, ...) as-tu remarqué entre les différentes techniques ?
3. As-tu vu des évolutions dans tes capacités de focalisation à force d'exercer les TM ?
4. Quelles impressions, sensations as-tu eu à chaque fois que tu as pratiqué les TM ou écouté les enregistrements ?
5. Peux-tu préciser le changement de pensée avant/après les séances = PRE par rapport à POST (court-terme) ?
6. Peux-tu clarifier ton état d'esprit avant d'entamer la thérapie et ton état d'esprit maintenant que tu as débuté ce type de pratique ?
7. Est-ce que tu te sens mieux globalement depuis que tu prends ce temps pour toi ?
8. Est-ce qu'il y a des différences notables au niveau de la douleur ?
9. As-tu l'impression que tu as fait un pas de plus vers la guérison, que tu as déverrouillé quelque chose par les TM ou que tu as guéri ?
10. As-tu des remarques négatives à faire sur tes séances (Piffaretti) ou sur ton ressenti ?
11. As-tu fait des expériences intéressantes pendant ton temps libre, et que tu n'as pas
12. Combien de fois as-tu pu écouter les enregistrements ?
13. Te considère-tu comme un sportif de haut niveau, un sportif ou une personne plutôt sédentaire ?
14. As-tu de grandes attentes ou des objectifs précis et calculés par rapport à ton sport ? est-ce que ta blessure perturbe ces objectifs ?
15. Est-ce que tu vas continuer à explorer ce domaine des techniques mentales ?
16. As-tu quelque chose à rajouter par rapport aux sensations, au stress, à la blessure, à la guérison, à la suite ?

Annexe E : Tableau de ressentis

| Sujets | Sujet1 | Sujet2 | Sujet3 | Sujet4 | Sujet5 | Sujet6 | Sujet7 | Sujet8 | Sujet9 | Sujet10 |
|--|-------------------|---|---|----------------------|--|--------------------------------------|----------------------------|--|---|--|
| Blessure (depuis) | Péostite (2 mois) | Instabilité des chevilles par entorses (10 ans) | Entorse et instabilité de cheville (4 mois) | Surenutrition (1 an) | Douleur tendon extenseur du poignet (4 mois) | Conflit postérieur chevilles (6 ans) | Douleurs lombaires (7 ans) | Ligaments croisés • ménisque (guéri à 35%) (juin 2018) | Genou gauche (Infractus) et droit (fracture externe) (2013, 2016) | Déchirure partielle ligament cervical (2016) |
| SEANCE1 | | | | | | | | | | |
| Moment de relaxation intense | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Instant entre sommeil remarqué | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui |
| Mieux gestion des pensées (Négatif -> positif) | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui |
| Reculage | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui |
| Grande baisse du stress | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non |
| Besoins de changer de position | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non | Non | Non | Non |
| Sensation de baisse d'énergie : lourdier, faiblesse, affaissement, fatigue | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non | Non | Non | Non |
| Bénéfice de stabilité et de confiance en ses appuis | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Sensation de vide | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Etat de pleine conscience | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Grand changement d'état d'esprit | Non | Non | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Plochements | Non | Non | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Non | Non |
| Difficulté à retrouver ses esprits et sa gestion physique à la fin | Oui | Oui | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| SEANCE2 | | | | | | | | | | |
| Moment de relaxation intense | Oui | Oui | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Emergence de douleur | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| faiblesse et fragilité | Non | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Apparition de pensées positives | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Bénéfice de stabilité et de confiance en ses appuis | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Sensation de paralysie ou tensions | Non | Non | Oui | Non | Oui | Non | Non | Non | Oui | Oui |
| Grand changement d'état d'esprit | Oui | Oui | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Grande baisse du stress | Non | Non | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Moindre relaxation, meilleures sensations | Non | Non | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Contractions musculaires | Non | Non | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Sensation de vide | Non | Non | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Manque d'informations sur la blessure ou sur l'application des TM | Oui | Oui | Non | Non | Non | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui |
| SEANCE3 | | | | | | | | | | |
| Moment de relaxation intense | Non | Non | Non | Oui | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Bénéfice de préparation mentale pour son sport | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui |
| Bénéfice de stabilité et de confiance en ses appuis | Oui | Non | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Sensation de chaleur puis de froid | Non | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Difficulté de focalisation car blessure guérie mais fragile | Non | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Emergence de douleur | Non | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Incapacité et blocage sur la blessure | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Détachement de la focalisation de la blessure au geste | Oui | Non | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Grand changement d'état d'esprit | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Grande baisse du stress | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Réactivation de muscles depuis longtemps inactifs | Non | Non | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Baisse du stress LT | Oui | Non | Oui | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| SEANCE 1+2+3 | | | | | | | | | | |
| Baisse du stress à chaque séance | Oui | Oui | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Baisse du stress LT | Oui | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui |
| Bénéfice LT de stabilité et de confiance en ses appuis | Oui | Non | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Relaxation progressive | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui |
| Focalisation sur soi-même (détachement du reste) | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui |
| Déclatation de la focalisation loin de la blessure quand il le fallait | Oui | Non | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Recherche face à une nouvelle douleur pendant le protocole | Oui | Non | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Changement de pensée face à la guérison | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Mieux gestion de maîtrise et de contrôle à chaque fin de séance | Oui | Non | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Plus grande clarté mentale à chaque fin de séance | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Habitude aux TM et meilleures sensations | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Changement d'état d'esprit à chaque fin de séance | Oui | Non | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Augmentation de la douleur au fil des séances | Non, sauf avec TM | Non, sauf VB | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| Expérience antérieure de TM | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| TM trop longues | Non | Non | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| TM trop courtes | Non | Oui | Non | Non | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |

Annexe F : Liste des 164 ressentis

| |
|---|
| Ressenti physique |
| Focalisation |
| Bien-être et relaxation |
| Variations d'énergie |
| Changement de perception |
| Apparition de pensées |
| CMSC : Confiance en soi, maîtrise de soi, sentiment de progression et de compétence |
| Clarté mentale |

- Impression d'être paralysée
- Ma blessure est moins douloureuse, j'ai une meilleure amplitude avant de trouver la douleur
- Prendre du temps pour moi me fait du bien
- Sensation de chaleur
- Micromouvements du poignet
- Picotements des zones en contact avec du solide à chaque séance
- J'ai moins de douleur mais toujours des dérangements
- Endroit blessé : contractions musculaires
- Meilleure impression de stabilité et moindre peur de mettre de l'appui
- Incapacité à refaire bouger mes muscles
- Endroit blessé : chaleur due à l'attention là-dessus
- Les TM enlèvent mes tensions sur ma blessure
- Physiologiquement je n'ai pas fait un pas vers la guérison, mais par entraînement et régularité j'y crois (car j'ai déjà vécu des améliorations par de précédentes TM d'hypnose)
- J'ai une diminution de la douleur, mais la blessure est toujours là
- J'ai globalement moins de douleur, mais je ne connais pas la véritable cause

- Je n'ai pas de plus grande douleur mais je ressens mieux la blessure
- Sensation de chaleur puis de froid
- Sensation de chaleur
- Sensation de réactivation de muscles longtemps inactifs
- La VB m'a fait émerger de la douleur de la zone lésée
- Battements du cœur dans la cheville
- Ma partie blessée était comme paralysée
- J'ai ressenti une sorte de tension sur la zone lésée que je n'arrivais pas à faire partir
- Petite douleur à la fin de la séance
- Douleur zone blessée
- Douleur encore plus grande dans ma cheville aux clochettes finales
- J'ai eu des douleurs aux cuisses et des tensions, microstimulations après les séances
- J'ai été étonnée de ressentir une sensation de grande tension ou de douleur à la cheville
- Emergence d'une petite douleur
- Sensations augmentées par rapport à la MB
- Tensions dans la zone lésée
- Sensations de picotement dans les doigts
- Chaleur dans l'avant-bras et le poignet
- Micromouvements ressentis sur la blessure, là où la douleur survient, contractions musculaires multiples non associées à une zone
- Pas top pour baisser la douleur
- Baisse de la douleur
- Sensation de chevilles vides : Directive du thérapeute de sentir l'air qui passe dans la zone : cheville sont pour moi encombrées par des os non anatomiques, mais imaginer me faisait percevoir plus d'espace entre le tendon d'achille et les os
- Je sentais de l'air froter ma blessure et cela m'a chatouillé (sensations normalement inconscientes)
- Dérangement de la respiration
- Sensations de picotement aux extrémités en contact avec l'extérieur

- Un peu mal partout à la fin
- Picotements dans les zones où je me concentre, surtout celles en contact avec l'extérieur.
- Sensations bizarres, surtout à la fin lors du "réveil" car je me sentais figée et bloquée
- Sensation de lourdeur
- Sensations bizarres, surtout à la fin lors du "réveil" car je me sentais figée et bloquée
- Ma douleur a augmenté car je me suis crispée sur ma zone lésée
- J'arrive mieux à détacher ma focalisation de mes chevilles
- Je suis allé courir et j'ai réussi à ne pas penser à ma cheville, alors qu'avant c'était impossible
- Meilleure capacité à se focaliser malgré les bruits
- Difficultés à lâcher prise à la fin de la séance, surfocalisation sur sa blessure
- J'ai eu l'impression de + réussir à me concentrer
- L'introspection est intéressante
- Les TM me permettent de me focaliser sur ma guérison, ce que je ne fais presque jamais
- Je pense moins à la blessure pendant les TM
- Incapacité à me focaliser car je manque d'informations sur ma blessure
- Grâce à l'entraînement j'arrive à mieux gérer mes séances
- Déviation de sa pensée de la blessure
- C'était difficile de ne pas être distraite par mes pensées
- C'est une bonne préparation mentale pour se recentrer
- Grande difficulté de focalisation
- J'ai des difficultés à visualiser un geste sur la base d'une peur
- Blocage sur la blessure
- J'étais très focalisé sur le geste et sur la partie du corps encore longtemps après la séance
- J'ai réussi à bien me détacher de la zone blessée
- Facilité de focalisation sur un mouvement sans douleur

- J'ai réussi à détacher mon attention de la blessure et à croire que ça aide, pour me focaliser sur le geste
- J'étais quand même très souvent déconcentré
- Incapacité à visualiser le geste sans douleur
- Difficulté de mouvement, cette TM n'était pas possible pour moi à cause de mon type de blessure, impossible de l'imaginer sans douleur
- Visualiser un geste est pour moi stressant : elle n'a globalement pas aimé cette TM.
- La plus banale, le moins d'effets, pas réussi à rentrer dedans vu le type de blessure
- Réussite de focalisation sur la cheville
- Stressé par la focalisation sur une blessure qui ne veut pas guérir
- Focus direct dessus était dérangeant
- Légère difficulté de focalisation
- Réussite de focalisation sur la cheville
- J'ai eu de la peine au début et de la frustration
- Grosses difficultés à me concentrer, donc très peu de sensations. Peut-être dû au fait que je ne connais pas réellement la nature de ma blessure (Informations manquantes sur la blessure pour pouvoir bien utiliser la TM) → Très difficile de s'imaginer guérir si on ne sait pas quels tissus sont touchés
- J'étais très concentré sur la partie blessée et encore 30 minutes après la séance
- C'était plus difficile pour moi de me focaliser sur une zone précise
- Je gère mieux mes pensées
- La MB me permet de me refocaliser, me recadrer sur ce qui est important
- Facilité de focalisation
- Quand je ferme mes yeux et que j' imagine mon corps, je l'imaginai tout noir et je me focalisais seulement sur la partie
- Focalisation et impression que seules ces parties me composaient
- Pleine conscience de mon corps
- Connexion sensible avec mon corps
- J'ai réussi à bien me focaliser sur les différentes parties du corps

- J'ai réussi à bien me détacher de la zone blessée
 - A l'aise, très concentré
 - Augmentation du stress pendant un instant, par focalisation sur la blessure et rappel que j'avais une blessure
 - J'avais déjà mis de l'attention sur ma blessure et j'étais frustrée qu'on n'aille pas précisément sur cette zone
- Je me sens mieux à la fin de la séance, mais je ne me sens pas mieux globalement
 - Grosse baisse du stress pendant chaque séance
 - Apaisement et calme
 - Cela m'aide à me détendre
 - Je me suis relaxé à chaque séance
 - Les TM diminuent mon stress
 - Diminution globale du stress
 - Je me sens de moins en moins oppressée
 - Peine à reprendre mes esprits ou bouger
 - Ces TM font du bien temporairement
 - Je me sens moins stressée
 - Aide pour son bien-être ou ses angoisses, mais pas de changement d'état d'esprit sur la guérison
 - Les TM m'ont un peu détendu
 - Je me sens globalement mieux depuis que je prends ce temps pour moi
 - C'est un moment de calme même pendant une journée très stressante, détente temporaire
 - La respiration est devenue réflexe chaque jour, j'arrive à prendre du temps pour bien respirer car je sais que ça me déstresse
 - Je me sens mieux depuis que je prends ce temps pour moi
 - Les effets sont moindres quand je suis pris par le stress du travail en arrière-plan
 - Grande relaxation
 - Stressé par l'accélération de mouvement
 - Grande détente car je me suis endormie
 - Relaxation globale
 - J'ai eu un moment intense de relaxation, entre l'éveil et le sommeil

- Relaxation moins profonde que la MB
- Relaxation intense de tout le corps à la fin
- J'ai eu un moment intense de relaxation, entre l'éveil et le sommeil
- Sensation de bien-être
- J'ai eu de la peine à retrouver mes esprits à la fin
- Technique globale avec une meilleure détente
- Relaxation
- Impression de relâchement
- J'ai bien réussi à me détendre, stress complètement enlevé
- Relaxation intense pendant les moments où je me concentrais sur les contacts avec les pieds
- Grande relaxation globale
- J'ai réussi à me calmer
- J'ai eu un sentiment d'harmonie, qui m'a créé une sensation de bien-être
- Sensation de calme
- Sensation de détente globale
- Très dur de reprendre mes esprits et de retrouver la gestion physique de mon corps
- Relaxation directe et intense dès le premier retentissement des clochettes (capacité de focalisation ou de réceptivité à certains bruits)
- MB : là où je me suis senti le mieux concernant la blessure et le bien-être
- Je suis sorti zen de la séance
- Etat de fatigue toujours après les TM
- Le thérapeute parlait trop et nous donnait trop d'informations avant de commencer, ces choses m'ont fatiguées avant de commencer
- Sensation et de faiblesse, de fragilité des chevilles
- Sensation de lourdeur, de faiblesse et d'affaissement
- La MB m'a vidé de mon énergie, grande fatigue à la fin (peut-être dû à la fermeture des yeux ou à une grande concentration)
- Sensation de vide, de perte d'énergie.
- Déstressé = vidé = perçu sans énergie

- Sensation de fatigue mentale lors de l'éveil à la fin de la séance
- Je me suis senti sans énergie à la fin
- Sentiments positifs
- Impression positive de pouvoir guérir
- Sentiment depuis la 3^{ème} séance que sa guérison devenait de plus en plus réalisable
- Le changement de perception de douleur à sensation est une grande aide et m'a fait changer d'état d'esprit
- Sentiment fort que je peux travailler depuis l'intérieur sans influence exogène, je ressens que quelque chose me guide depuis l'intérieur pour trouver ce qui ne va pas
- J'ai fait un pas vers la guérison
- J'ai pris conscience du potentiel de ces TM et je vais pouvoir utiliser la VB pour optimiser ma guérison
- Cette TM m'a donné des outils que je n'avais pas avant, jamais précis sur la blessure, nouveaux outils
- J'ai encore ce ressenti que mes genoux ne fonctionnent pas bien
- Ces TM me rappellent que j'ai des blessures ce qui me fait stresser
- Je pense + souvent à ma blessure
- Apparition de pensées positives qui venaient troubler le focus (peut-être un signe que je lâchais prise), sentiment très spécial
- J'ai ressenti comme un rappel des problèmes que je n'arrive pas à éloigner
- Demande mentale de la MB de changer de position
- Augmentation globale du sentiment de contrôle par le questionnaire
- Meilleure confiance en la guérison
- Elle me permet d'augmenter ma confiance en un geste
- Je précise mon but en l'exerçant
- J'ai eu l'impression que je faisais quelque chose activement pour aider ma blessure
- Clarté mentale augmentée par chaque séance
- Esprit globalement plus clair grâce à chaque technique

Remerciements

Premièrement, je tiens à remercier Mattia Piffaretti. Face à la période de crise du coronavirus et au stress qu'elle a engendré, il a su réfléchir et mettre en place de nouvelles mesures sans lesquelles je n'aurais pas pu obtenir les données nécessaires à ce travail de Master. Je le remercie également pour son professionnalisme et pour le temps qu'il a consacré à adapter son planning en ma faveur.

Je remercie également les 10 sujets de mon étude, qui ont fait preuve de motivation, de sérieux, de rigueur et d'une application exemplaire face au protocole contraignant qu'ils ont respecté de manière admirable. J'espère avoir enrichi leurs connaissances dans le domaine de la psychologie du sport, de la force mentale et de la blessure. J'espère également les avoir aidés à guérir.

Dernièrement, je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont conseillé dans certains domaines ou qui ont effectué un travail de relecture.