

MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
DE NANCY

LA PLACE DU MASSAGE DANS
L'ÉCHAUFFEMENT SPORTIF DU
BASKETTEUR

Mémoire présenté par **Stéphane DESCHAMPS**
étudiant en 3ème année de masso-kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'État
de Masseur-Kinésithérapeute
2012-2013.

SOMMAIRE

RÉSUMÉ

1. INTRODUCTION	1
2. MÉTHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	2
3. CADRE THÉORIQUE	3
3.1. L'échauffement sportif	3
3.2. Les effets du massage d'échauffement	5
3.2.1. Effets physiologiques	5
3.2.2. Effets biomécaniques	8
3.2.3. Effets neurologiques	9
3.2.4. Effets psychologiques	10
3.3. La pliométrie	10
3.3.1. Définition	10
3.3.2. Le saut en contre mouvement	11
4. MATÉRIEL ET MÉTHODE	12
4.1. Introduction	12
4.2. Population	12
4.3. Protocole	13
4.3.1. Mise en place	13
4.3.2. Matériel	14
4.3.3. Le test de détente verticale	15
4.3.4. L'échauffement actif	18
4.3.5. Le massage sportif	18
4.3.6. Le test psychologique POMS	19
4.4. Méthode statistique	19

5. RÉSULTATS	20
5.1. Description de la population	20
5.2. Présentation des résultats	21
5.3. Analyse des résultats	21
5.3.1. Analyse de la détente verticale	21
5.3.2. Analyse des états d'humeur	22
6. DISCUSSION	23
6.1. L'explosivité des membres inférieurs	23
6.1.1. Interprétation	23
6.1.2. Limites du test	24
6.2. Le profil psychologique de l'athlète	25
6.2.1. L'influence de l'anxiété	26
6.2.2. L'influence des autres émotions	27
6.2.3. Limites du test POMS	28
6.3. Propositions de recherches futures	29
7. CONCLUSION	30

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RÉSUMÉ

Le massage tient une place importante dans la prise en charge des sportifs de haut niveau, que ce soit à visée d'échauffement, de soin ou de récupération.

Quel est alors le rôle du massage dans l'échauffement du basketteur de haut niveau ? L'objectif de notre étude est de rechercher d'une part s'il existe ou non une incidence du massage d'échauffement sur les capacités explosives du basketteur et d'autre part si le massage a un effet psychologique sur le joueur.

Six joueurs et cinq joueuses de basket-ball ont réalisé deux interventions d'échauffements différentes : l'intervention 1 est composée d'un massage sportif suivi d'un échauffement actif, l'intervention 2 ne comprend qu'un échauffement actif. Ainsi nous observons à travers des tests de détente verticale effectués avant et après chaque intervention si le massage améliore la détente du basketteur par rapport à un échauffement classique. En parallèle à ce test, nous évaluons les variations d'états émotionnels du sujet avec un test d'état d'humeur POMS pré et post-massage.

Les résultats n'ont pas montré d'influence significative du massage sur la force explosive des membres inférieurs des sujets. En revanche, les tests POMS pré et post-massage ont mis en évidence une variation significative de certains états d'humeur : l'anxiété, la colère, la confusion, la fatigue et la vigueur.

Mots clés : massage d'échauffement, test de détente verticale, psychologie et performance

Key words : pre-event massage, countermovement jump test, sports psychology and performance

1. INTRODUCTION

Le massage est depuis toujours ancré dans le milieu sportif. L'utilisation de celui-ci reste populaire au fil du temps auprès des athlètes et la plupart des équipes sportives d'un certain niveau sont encadrées par un masseur kinésithérapeute. Le massage occupe quasi la moitié de la prise en charge des athlètes par le kinésithérapeute lors des grandes compétitions internationales [1].

Que ce soit athlètes ou coachs, ils ont la croyance, de par leur expérience personnelle ou par des témoignages positifs, que le massage apporte des bénéfices dans la préparation d'un effort, dans la prévention des blessures et dans la récupération post effort. Le massage peut donc être inclus dans un échauffement pour préparer le sportif, être utilisé au cours d'une compétition ou encore aider à la récupération.

Scott P. Lamp définit le massage sportif [2] comme une application spécifique du massage. C'est la science et l'art d'appliquer et de lier des techniques de massage dans le but de maintenir la santé de l'athlète et d'améliorer ses performances. Il existe différentes techniques de massage utilisées dans le sport tel que le massage suédois, les techniques myofaciales, les techniques de trigger point entre autres. Nous ciblons notre étude sur le massage classique encore appelé massage suédois à visée d'échauffement, forme de massage tonifiant la plus rencontrée dans le milieu sportif.

Les effets hypothétiques avancés du massage d'échauffement ne sont, pour la majeure partie, pas confirmés dans la littérature. Le manque d'études scientifiques empiriques et les résultats équivoques des études faites donnent lieu à de nombreuses questions sur les bénéfices apportés du massage dans la performance. Alors en quoi le massage peut-il aider le sportif dans sa préparation avant un effort ?

Nous nous sommes intéressés à une population bien précise à savoir deux équipes de basket-ball de niveau national ; une équipe masculine et une équipe féminine. La pratique du basket-ball nécessite une explosivité efficace des membres inférieurs et une bonne santé

mentale. L'étude menée à travers ce mémoire a donc pour but d'observer les effets d'un protocole de massage pré-effort que nous avons mis en place sur les capacités physiques d'explosivité et sur les états émotionnels d'un basketteur.

Quel rôle joue le massage dans l'échauffement du basketteur de haut niveau ? Est-ce qu'il peut améliorer les capacités physiques du sportif ? L'aider dans sa préparation mentale ?

Pour répondre à ces questions, nous allons nous intéresser dans un premier temps à l'échauffement sportif et aux mécanismes possibles du massage contribuant à l'échauffement, nous aborderons ensuite la technique de saut évaluant la force explosive. Puis nous nous consacrerons à l'étude des capacités physiques des sujets, à leurs états d'humeur et aux résultats.

2. MÉTHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

Notre recherche a pour objectif de recenser les informations concernant le massage sportif pré-effort et les différentes techniques de massage classique d'échauffement utilisées, ainsi que les grands principes de l'échauffement. A partir de ces informations, nous avons regroupé les études les plus pertinentes à nos yeux traitant des mécanismes du massage pour comprendre les effets possibles du massage sportif. Puis nous avons rédigé un protocole de massage adapté à notre étude et concordant avec le but d'échauffement que nous souhaitons avoir.

Nous avons ensuite établi un protocole pour évaluer l'explosivité des membres inférieurs de nos sujets. Nous avons mis en place un test de détente verticale en s'inspirant de plusieurs études antérieures utilisant ce test et en l'adaptant pour notre étude.

Enfin nous avons voulu évaluer la santé mentale du basketteur puis discuter de l'interaction des états affectifs avec la performance sportive.

Les bases de données principales que nous avons consultées sont : Pubmed, ScienceDirect, EM-Premium, SportDiscus et Google Scholar. Les critères de retenue des articles scientifiques examinant les mécanismes du massage sont les dates de parution, les méthodes d'évaluation utilisées et les objectifs décrits dans les résumés. Nous avons privilégié les articles de moins de 15 ans les plus pertinents au niveau de la conduite protocolaire, ceux utilisant le matériel et les moyens techniques les plus avancés, fiables et valides, et ceux qui sont cités régulièrement dans la littérature sur le massage.

Nous n'avons pas limité notre période de recherche concernant la psychologie du sport, ce qui permet d'observer comment évolue la vision des états affectifs dans la performance sportive.

Notre recherche bibliographique est complétée au fur et à mesure de la lecture des premiers articles par les études intéressantes citées dans la bibliographie.

3. CADRE THÉORIQUE

3.1. L'échauffement sportif

L'échauffement sportif est incontournable avant une quelconque activité physique. C'est une phase qui fait la transition entre le repos et l'effort. Weineck en donne une définition [3] : « On entend sous le terme d'échauffement toutes les mesures qui servent à instaurer, avant un effort sportif, qu'il soit de compétition ou d'entraînement, un état de préparation psycho-physique sensoriel et kinesthésique optimal ainsi qu'une prévention des blessures ». Il est réalisé selon les méthodes des entraîneurs, l'expérience de la pratique et les habitudes des sportifs.

L'objectif de l'échauffement est de mettre en condition l'organisme avant un effort. Il a plusieurs effets [3, 4, 5, 6, 7].

- Un effet sur la température corporelle.

La physiologie de la contraction du muscle et plus précisément la dégradation de l'ATP [8] explique l'augmentation de la température musculaire. Cette thermogénèse musculaire est synonyme de meilleure vascularisation. L'activité physique induit une vasodilatation des vaisseaux et une ouverture du lit capillaire des muscles sollicités. L'augmentation du débit sanguin dans le muscle permet de subvenir à ses besoins plus importants à l'activité.

Par ailleurs, l'élévation de la température a des effets bénéfiques sur les caractéristiques tissulaires, nerveuses et mécaniques des fibres musculaires : les résistances élastiques et visqueuses du muscle sont diminuées, le muscle est capable de produire une force plus importante [8, 9] et la commande motrice est améliorée. Quant à l'augmentation de la température centrale, elle engendre une optimisation des réactions biochimiques [3, 4, 10].

- Un effet sur l'appareil locomoteur.

L'échauffement sollicite les fonctions ostéo-articulaires, il augmente la production de liquide synovial et de glycoprotéines conduisant à une meilleure lubrification des articulations.

- Un effet cardio-vasculaire.

L'échauffement provoque une augmentation du débit cardiaque induisant une amélioration de la perfusion des muscles.

- Un effet respiratoire.

La fréquence respiratoire et par conséquent les débits ventilatoires s'élèvent pour s'adapter aux besoins en oxygène.

- Un effet proprioceptif.

Les capteurs sensoriels sont excités de par les déplacements du sujet. Ainsi le sportif réagit plus rapidement et ses mouvements sont plus précis et coordonnés.

- Un effet psychologique.

L'échauffement prépare mentalement le sportif, il le met au fur et à mesure dans un climat de confiance et de sécurité, stimule sa motivation, son attention et sa concentration. La préparation psychologique de l'athlète à la compétition est au moins aussi importante que l'échauffement auquel elle est liée.

L'échauffement amène donc les capacités fonctionnelles de l'organisme à leur meilleur niveau, le sportif est en mesure d'exploiter au mieux son potentiel. L'échauffement peut se conduire de façon active et passive (douches chaudes, vêtements chauds, massage sportif). Mais la méthode passive ne peut se suffire à elle-même, elle ne peut être uniquement utilisée comme adjuvant et compléter un échauffement actif.

Alors en quoi le massage stimulant peut-il apporter un bénéfice dans la préparation d'un basketteur avant un effort ?

3.2. Les effets du massage

Peu de littérature se penche sur les effets du massage dans l'échauffement d'un sportif et les résultats des études scientifiques qui en découlent sont équivoques. De plus la divergence des protocoles et des populations entre les études ne permet pas d'interpréter les résultats et de poser des conclusions claires [11, 12, 13, 14, 15].

Nous classons les effets hypothétiques du massage en mécanismes physiologiques, biomécaniques, neurologiques et psychologiques mais ceux-ci restent liés les uns aux autres.

3.2.1. Effets physiologiques

La température musculaire

Un des premiers buts du massage tonifiant est d'élever la température musculaire pour retrouver les effets de l'échauffement actif. Drust et ses collaborateurs [16] mesurent dans leur étude une augmentation de la température cutanée et intra musculaire du quadriceps jusqu'à 2,5 cm de profondeur après un effleurage, mais celle-ci reste nettement moins importante que lors d'un échauffement actif. Nous sommes alors en mesure de nous demander si d'autres techniques comme le pétrissage et les frictions pourraient élever la température musculaire de manière plus importante et plus en profondeur.

Le débit sanguin

Nous pouvons penser que la performance peut être limitée par le manque d'apport sanguin au muscle. Ainsi la possibilité que le massage soit capable d'augmenter le débit sanguin intéresse le monde du sport. De la même façon, la possibilité que le massage puisse accélérer le processus de récupération en facilitant l'évacuation des déchets comme le lactate suite à un effort intense est étudiée de près.

Le débit cardiaque Q_c est la quantité de sang qui passe dans l'aorte par minute. Il dépend de la fréquence cardiaque et du volume de sang éjecté à chaque contraction du cœur : $Q_c \text{ (ml/min)} = f.c \text{ (battements/min)} \times \text{VES (ml/battement)}$ [17]. Le débit sanguin est donc régulé par les résistances vasculaires des artères : la vasodilatation des artérioles dans les muscles actifs permet une augmentation du volume d'éjection systolique. Or les techniques de massage de pétrissages et de frictions sont décrites comme ayant un effet vasodilatateur local [11, 18]. De plus, nous pouvons nous demander s'il n'existe pas de lien entre l'augmentation de la température musculaire observée par Drust [16] et une hyperhémie dans le tissu musculaire.

L'évaluation du débit sanguin est réalisée par plusieurs techniques, mais elles ne reflètent pas toutes le débit sanguin réel. Jusque dans les années 90, les études soulignaient une augmentation significative du débit sanguin artériel consécutif à un massage via une technique d'évaluation radiographique au Xénon ¹³³ [12, 13]. Cependant les études les plus récentes démontrent le contraire. La technique de mesure par échographie doppler, jusque ici la plus fiable, indique que le flux sanguin total du muscle n'est pas affecté par le massage

quelles que soient les manœuvres et les zones musculaires massées [19, 20, 21]. Il y a toutefois un léger effet du massage mais qui est non significatif sur le flux sanguin du muscle, exceptée dans la microcirculation de celui-ci.

Même si le massage a un effet sur le débit sanguin, son augmentation reste négligeable en comparaison à l'augmentation du débit sanguin musculaire pendant un effort. En effet, le débit sanguin des muscles actifs peut être multiplié jusqu'à 15 à 20 fois sa valeur de repos.

Le système nerveux autonome

Manuel Arroyo Morales [22] s'est intéressé à l'effet du massage sur le système nerveux autonome et à son rôle sur la performance du muscle. Son protocole de massage a eu pour conséquence d'accroître l'activité du système nerveux parasympathique, ne préparant pas le muscle à une performance optimale. Le système nerveux parasympathique agit comme un système freinateur de la fréquence cardiaque. Le massage utilisé dans cette étude comprend des manœuvres d'effleurage, de pétrissage et de tapotements mais aucun détail n'est apporté quant à l'exécution des manœuvres.

Les paramètres des manœuvres de massage que sont le rythme entre chaque manœuvre, l'intensité et la vitesse des manœuvres donnent des effets opposés : stimulant ou au contraire relaxant. Le massage de détente est reconnu pour augmenter le taux d'hormones de relaxation et l'activité parasympathique, provoquant une diminution de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle [23]. Nous n'avons pas trouvé d'articles évoquant une relation entre un massage d'échauffement et une stimulation de l'activité sympathique au niveau cardiaque, qui serait favorable à l'effort.

Les effets physiologiques du massage tonifiant restent donc toujours confus étant donné les différences de population, de méthodologie, d'évaluation, de protocole de massage dans les études menées qui rendent les résultats incomparables entre eux.

3.2.2. Effet biomécaniques

La flexibilité du muscle

Barlow [24] a étudié la flexibilité des muscles ischio-jambiers par l'intermédiaire du test de la distance doigts sol. Il ne note pas d'effet significatif du massage sur l'extensibilité des muscles ischio-jambiers globalement. Cependant il remarque une augmentation significative de l'extensibilité des ischio-jambiers après massage chez les personnes relativement souples de sa population, qu'il définit comme celles réalisant une distance doigts sol inférieure à 15 cm. Les recherches similaires [25, 26] vont dans ce sens en montrant un effet immédiat et significatif du massage sur la longueur des muscles ischio-jambiers. Mc Kechnie fait ressortir également de son étude [27] qu'un massage de 3 minutes du triceps sural augmente la flexibilité des muscles fléchisseurs plantaires. La diminution de la viscoélasticité musculaire est très intéressante dans la prévention et gestion des blessures.

La force musculaire

Les études réalisées sur la force maximale isocinétique développée suite à un massage ont montré une diminution de celle-ci [28, 22] ou une force qui n'a significativement pas varié [22] par rapport à la valeur pré-massage.

Cependant, la détente verticale dépend davantage des qualités élastiques du muscle et de la vitesse d'exécution du mouvement, contrôlée par le système nerveux, que de la force musculaire pure [29].

L'unité muscle-tendon se compose :

- D'une composante contractile : le sarcomère
- De deux composantes élastiques :
 - une composante élastique parallèle
 - une composante élastique série (restitue l'énergie accumulée lors de l'étirement)

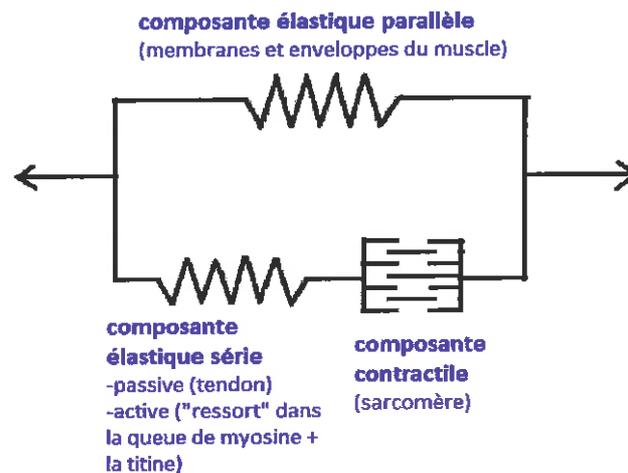


Figure 1 : modèle mécanique de Hill modifié par Shorten [30]

Le saut vertical en contre mouvement fait intervenir un mode de contraction pliométrique. Pendant la phase excentrique les propriétés viscoélastiques des muscles étirés sont mise en jeu. Une certaine énergie est emmagasinée dans les éléments élastiques série du muscle pour former la force explosive.

Nous allons quantifier la force explosive des membres inférieurs de notre population par l'intermédiaire d'un test de détente verticale et ainsi examiner si l'effet du massage sur les qualités biomécaniques des muscles est bénéfique à l'explosivité.

3.2.3. Effets neurologiques

Les deux études de Goldberg [31] et de Sullivan [32] semblent montrer que le massage engendre une diminution de l'excitabilité neuromusculaire par la stimulation réflexe des récepteurs sensitifs. Cette réduction de l'activité des unités motrices est nocive à l'optimisation de la performance. Cependant, les techniques de massages utilisées dans ces études étaient uniquement des techniques de pétrissage effectuées à vitesse relativement lente donc à visée plutôt relaxante. Les manœuvres de pétrissages réalisées à un rythme plus

soutenu et combinées à d'autres techniques stimulantes ont-elles un effet contraire ? Nous n'avons pas trouvé d'étude répondant à cette question.

3.2.4. Effets psychologiques

L'impact psychologique du massage est propre à chaque personne et il est le mécanisme le plus subjectif à quantifier. Toutefois la préparation psychologique avant une compétition est un facteur important pour que le sportif puisse exprimer pleinement son talent.

Le massage sportif augmente le lien entre le corps et l'esprit. Il stimule le schéma corporel de l'athlète, celui-ci étant prêt à aborder la compétition plein de vivacité. Nous pouvons penser également que le massage chez les sportifs les plus réceptifs permet de les placer dans un climat de confiance, leur permettant de se concentrer avant un effort. Le joueur se sent rassuré du fait qu'il soit accompagné par le kinésithérapeute dans son échauffement. C'est cette hypothèse qui va être vérifiée dans notre étude via un test d'états d'humeur POMS.

Arroyo Morales [22] quant à lui, révèle déjà une diminution significative de l'état de tension psychologique chez les sujets de sa population après un massage sportif.

3.3. La pliométrie

3.3.1. Définition

La pliométrie est un mode de contraction très souvent rencontré lors de phases de jeu dans le basket. Une action est appelée pliométrique lorsqu'un muscle qui se trouve dans un état de tension est d'abord soumis à un allongement et qu'ensuite il se contracte en se raccourcissant [33]. Ainsi on retrouve ce mode de contraction lors d'une course, d'un changement de direction, d'un saut ou encore d'un tir en suspension. Il y a mise en jeu d'un « stretch-shortening cycle » où se succède une phase excentrique suivie immédiatement d'une phase concentrique sur une période très brève. Au cours de la phase excentrique, de l'énergie

élastique est emmagasinée puis restituée pendant la phase concentrique en plus de la contraction du muscle. La contraction de type pliométrique fait appel à la décharge explosive des fibres rapides essentiellement de type IIb.

L'explosivité fait partie d'une des principales qualités qu'exige le basket-ball. Nous analyserons les performances de saut en contre-mouvement de notre population pour évaluer les caractéristiques explosives de leurs membres inférieurs [34], avant puis après les échauffements proposés.

3.3.2. Le saut en contre-mouvement

Le saut en contre mouvement est décrit en plusieurs étapes (fig. 2) :

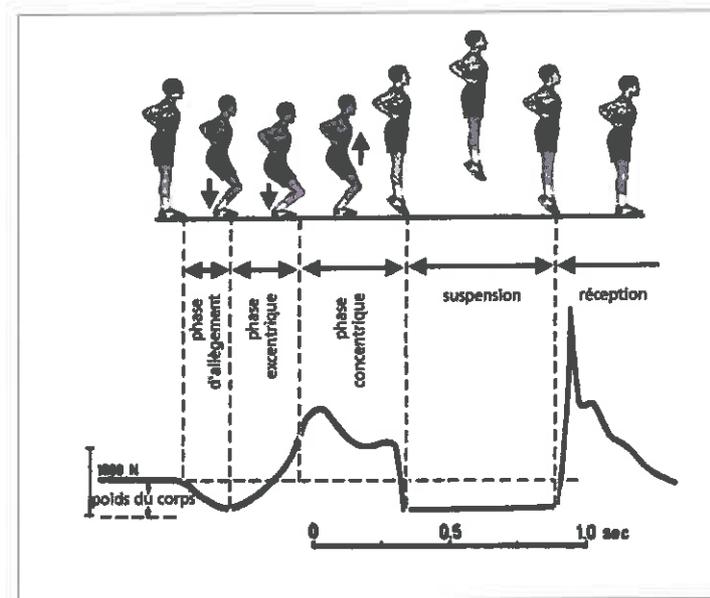


Figure 2 : le countermovement jump d'après Cometti [33]

Phase initiale : le sujet est debout et droit, en position de repos, ses membres inférieurs en extension.

Phase d'impulsion : cette phase peut se diviser en deux phases, une phase excentrique où le sujet plie ses membres inférieurs et une phase concentrique correspondant à une action de propulsion. Lors de la phase excentrique le sujet réalise une flexion des articulations de hanche, genou et cheville. Les amplitudes ne sont pas prises en compte, elles dépendent de la technique d'impulsion naturelle de chaque sujet.

Phase de suspension : elle correspond à la phase d'envol.

Phase de réception



Figure 3 : actions pliométriques de basketball

4. MATÉRIEL ET MÉTHODE

4.1. Introduction

L'étude consiste à réaliser deux interventions différentes d'échauffement et à examiner le bénéfice qu'apporte chacune d'entre elles au sportif sur le plan de la performance physique.

L'intervention 1 est composée d'un massage sportif suivi d'un échauffement actif individuel, l'intervention 2 ne comprend qu'un échauffement actif individuel. Nous objectiverons les capacités physiques du sujet avant et après l'une et l'autre intervention par une mesure de la détente verticale maximale sans élan sur le mode pliométrique. Il est demandé au sujet d'exécuter un saut en contre mouvement, les consignes données étant développées par la suite.

En parallèle à cette mesure, nous analyserons les effets psychologiques que peut avoir le massage lors de la préparation d'un sportif avant un effort par le biais d'un test d'états d'humeur.

4.2. Population

Notre population est constituée de onze joueurs de basket-ball sains et volontaires, six joueurs faisant partie du club de l'Union Sainte-Marie Metz évoluant au niveau de Nationale 2 et cinq joueuses du club de Metz évoluant en Nationale 3. L'étude que nous réalisons interroge une population précise de sportifs qui pratiquent huit à dix heures de basket hebdomadaire. Les participants à l'étude doivent avoir pratiqué le basket-ball la saison passée à l'échelon national. Nous excluons de cette étude les sujets qui présentent ou ont présenté une semaine avant l'étude :

- Des problèmes de santé.
- Des pathologies musculo-tendineuses ou ligamentaires (une entorse, une contracture, une tendinite par exemple)
- Des troubles circulatoires (hématome).

4.3. Protocole

4.3.1. Mise en place

Nous réalisons les tests chaque mardi dans la salle de basket des deux équipes avant l'entraînement des joueurs entre 17h et 20h. La température dans la salle est constante,

comprise entre 20° et 22° C. Quelques jours avant le début de l'étude, chaque participant a été informé du déroulement de celle-ci. Il a pris connaissance des consignes du saut et s'est entraîné à les respecter le plus rigoureusement possible.

Le sujet participe aux deux interventions. Celles-ci sont effectuées au même horaire et espacées d'une semaine pour que le sujet ait un emploi du temps similaire. Il lui est demandé de ne pas manger 1h30 avant de passer le test et de porter les mêmes chaussures d'une semaine à l'autre.

L'ordre des interventions se fait de façon aléatoire par un tirage au sort. Les deux interventions se déroulent de manière identique comme décrit en ANNEXE I. Le sujet réalise le test de détente verticale à froid, en suit un échauffement qui dépend du type d'intervention, puis un second test de détente verticale est réalisé immédiatement après l'échauffement. Afin que le sujet effectue le saut à froid lors de la première évaluation de la détente verticale, une période de repos de 10 minutes est respectée au préalable.

4.3.2. Matériel

L'échauffement actif individuel s'effectue sur le terrain de basket. Pour le massage d'échauffement, nous disposons d'une table de massage simple placée à l'écart du terrain.

Nous utilisons pour le massage de l'huile de massage à l'arnica (fig 4) recommandée pour la préparation sportive.



Figure 4 : huile de massage à l'arnica Weleda

Pour évaluer la détente verticale, nous avons utilisé une planche de bois suspendue en hauteur contre un mur. L'empreinte de la main sur la planche lors du saut est marquée avec de la magnésie. La hauteur de la marque est mesurée avec un mètre laser. Le télémètre laser utilisé est un télémètre LEICA DISTO X310 ® qui a une portée de 30 m et une précision de +/- 1 mm garantie par la norme ISO 16331-1.



Figure 5 : télémètre laser

4.3.3. Le test de détente verticale

Selon Paulo Gil Da Costa Mendes de Salles [35], le Sargent Jump Test, également nommé Jump-and-Reach Test, est un outil valide et reproductible intra et inter évaluateur pour évaluer la force explosive des membres inférieurs dans un groupe homogène. Le Sargent Jump Test est un test de détente verticale, qualité importante dans de nombreux sports et qui nous intéresse particulièrement pour révéler les capacités physiques du basketteur. Le mouvement demandé au sujet correspond à une action qu'il va rencontrer en situation de match ou d'entraînement, par exemple lors d'un contre ou d'un rebond. C'est un test de terrain qui ne nécessite pas de matériel, contrairement aux autres tests biomécaniques qui demandent quant à eux un équipement onéreux et des connaissances technologiques. De plus ce test présente un aspect pratique car il peut se réaliser dans la salle d'entraînement des joueurs.

L'évaluation de la détente verticale nécessite la mise en place de plusieurs critères de validité pour que le test soit reproductible et fiable [36]. Nous suivons la méthode d'évaluation du saut décrite par Harman [37] en modifiant la position des membres supérieurs. Avant le test, les doigts de la main avec laquelle il a choisi de sauter sont marqués avec de la magnésie.

La position de départ (image 1 fig. 6)

Le sujet se tient debout et droit, ses pieds sont posés à plat, parallèlement à la planche sur une même ligne marquée au sol à la craie. La ligne se situe à 18 cm de l'aplomb de la planche et a été déterminée avec les sujets participant à l'étude de manière à ce qu'ils soient dans les meilleures conditions possibles pour réaliser le saut qui leur est demandé. Les pieds sont écartés d'une largeur de bassin, les épaules faces à la planche.

L'impulsion (images 2 - 3 - 4 fig. 6)

Le sujet place ses mains sur ses hanches pour minimiser l'élan donné par le balancement des bras lors du saut [36]. Il peut prendre l'impulsion qu'il souhaite au niveau des membres inférieurs, les amplitudes de flexion des articulations des hanches, genoux et chevilles sont libres. Lors de l'impulsion, le sujet vient toucher la planche avec la main marquée, l'autre reste fixée sur sa hanche.

La réception (images 4 - 5 fig. 6)

Le sujet saute vers le haut sans inclinaison ni torsion du tronc. La réception se fait sous la planche.

Les consignes

Les consignes données au sujet sont les suivantes : « Le but est de sauter le plus haut possible et de venir toucher la planche avec l'ensemble des doigts au plus haut. Vos pieds sont justes derrière la ligne et ne doivent plus bouger. Lors du saut, votre tronc reste droit et vous devez retomber droit à l'aplomb de la planche. » Le sujet est encouragé avant chacun de ses sauts.

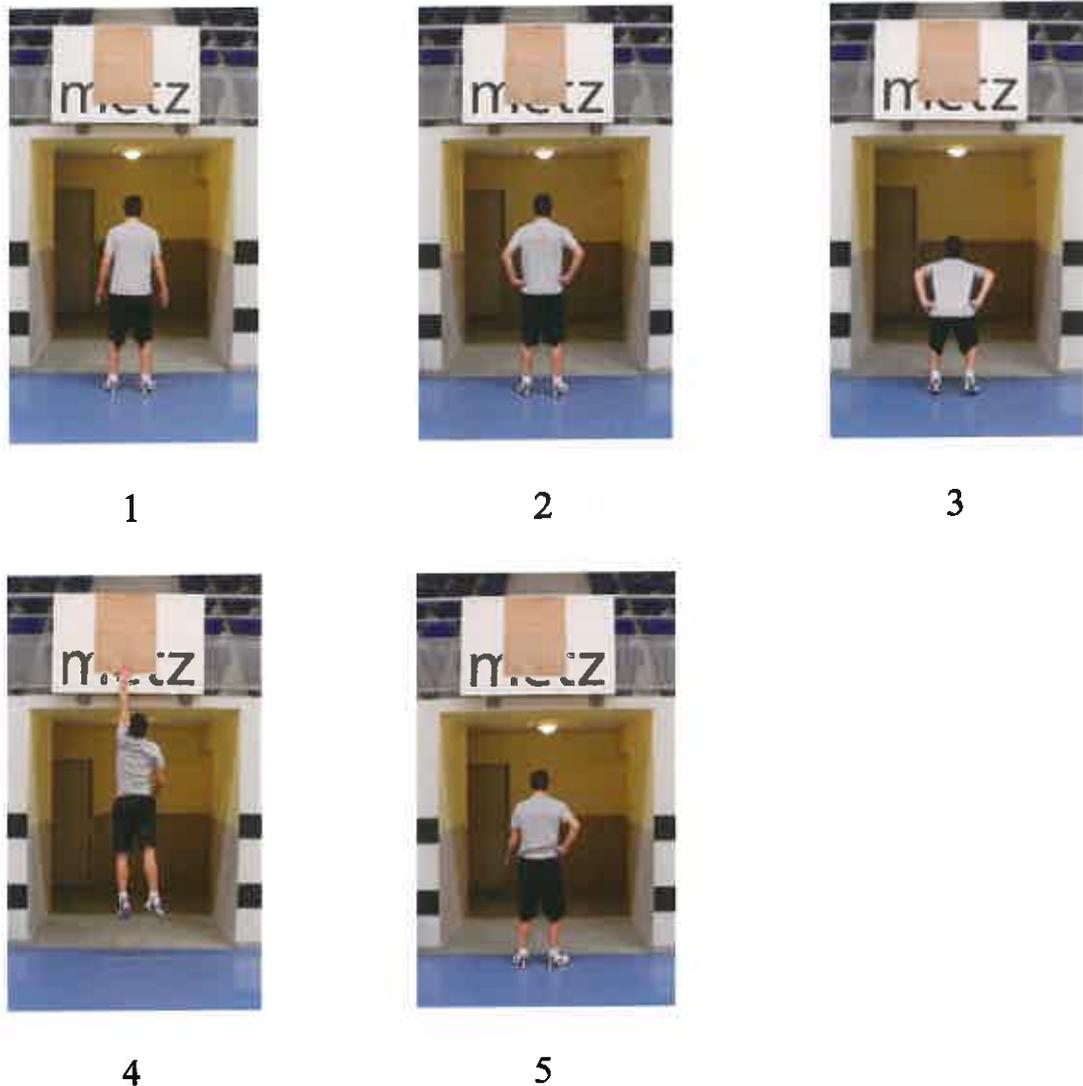


Figure 6 : les phases du saut en contre mouvement

Pour chaque test de détente, le sujet réalise trois sauts avec un temps de repos de 45 secondes entre deux sauts. Pendant ce temps de repos, le saut est mesuré avec le télémètre laser et le sujet passe sa main dans la magnésie. Nous ne retenons que le meilleur des trois sauts lors de chaque test dans nos résultats afin d'éviter les biais si un saut est manqué par le sujet.

4.3.4. L'échauffement actif

Le protocole d'échauffement est composé d'un échauffement général [6] détaillé en ANNEXE II qui reprend les différents déplacements basiques rencontrés lors des échauffements traditionnels des deux équipes avant un entraînement ou un match. Sa durée est de sept à huit minutes, temps nécessaire pour élever la température musculaire [7]. Le sujet réalise ensuite un échauffement spécifique [6] qui sollicite les groupes musculaires principaux intervenant dans le saut ; la finalité de l'échauffement étant le geste sportif. Ainsi le sujet effectue 10 sauts non maximaux sans élan avec un intervalle de repos de 10 secondes.

4.3.5. Le massage sportif

Le massage mis en place rassemble les différentes techniques du massage classique à visée d'échauffement [38] : pressions glissées profondes, pétrissages, frictions et percussions décrites en ANNEXE III. Le rythme d'enchaînement et la vitesse d'exécution des manœuvres sont soutenus de manière à avoir un effet stimulant. Le massage que nous proposons se focalise sur les groupes musculaires sollicités pendant le saut [39, 40, 41] : les muscles extenseurs de hanche (muscles fessiers et muscles ischio-jambiers) , le muscle quadriceps et le muscle triceps sural. Le sujet est massé pendant une douzaine de minutes ; une durée supérieure pourrait avoir un effet relaxant et fatigant au niveau musculaire. La kinésithérapeute suivant les joueurs et moi-même massons simultanément chaque membre inférieur du sujet suivant le protocole détaillé dans le tableau en ANNEXE IV. Pour que le massage soit le plus reproductible possible, nous nous sommes entraînés auparavant à effectuer les techniques au même rythme et de façon synchrone. La chronologie des techniques reste identique et elle est cadencée par un chronomètre.

Installation du sujet :

Le massage débute sur la face postérieure du membre inférieur, le sujet étant en décubitus ventral avec un coussin sous les chevilles. Il se place dans un second temps en décubitus dorsal avec un coussin sous les genoux pour que nous massions la face antérieure de la cuisse.



Figure 7 : installation du sujet

4.3.6. Le test POMS

Pour refléter les états d'humeur dans le domaine du sport, le test POMS est un instrument utilisé dans la majeure partie des recherches. Il regroupe 65 items se rapportant à 7 états d'humeur passagers: l'anxiété, la colère, la confusion, la dépression, la fatigue, la vigueur et les relations interpersonnelles. C'est un outil sensible aux changements de réponses émotionnelles. Nous utilisons la version française du test POMS proposée par S. Cayrou [42] pour évaluer les états d'humeur des sujets.

Le sujet remplit le test POMS (ANNEXE V) lors de l'intervention 1 à son arrivée à la salle pendant la phase de repos initiale. Celui-ci doit évaluer pour chacun des 65 adjectifs le chiffre de 0 à 4 qui correspond le mieux à ce qu'il ressent au moment présent. L'échelle 0 à 4 permet de coter les adjectifs de la façon suivante : 0 = pas du tout, 1 = un peu, 2 = modérément, 3 = beaucoup, 4 = extrêmement. Le sujet remplit une deuxième fois le test POMS après le massage d'échauffement.

4.4. Méthode statistique

Notre étude cherche à déterminer si le massage d'échauffement peut apporter des bénéfices dans la préparation du basketteur avant un effort. Nous avons pour cela observé les capacités physiques via un test de détente verticale et d'autre part l'état d'humeur des sujets.

Lors de l'intervention 1 et 2, nous avons mesuré la détente verticale du sujet à froid sans échauffement et après 10 minutes de repos, puis immédiatement après l'échauffement décrit selon l'intervention 1 ou 2. Le gain observé entre le test pré échauffement et le test post échauffement est exprimé en pourcentage de variation selon la formule suivante: $((\text{post-échauff.} - \text{pré-échauff.}) / \text{pré-échauff.}) \times 100$. Nous avons testé la normalité de la distribution du paramètre détente verticale pour chaque intervention à l'aide des tests de Skewness et Kurtosis, qui ont confirmé qu'il suivait une loi Normale. Ainsi pour comparer les effets des 2 différents types d'échauffements sur l'évolution de la détente verticale, nous avons réalisé une analyse de variance (ANOVA) à mesures répétées à 2 facteurs, facteur « type d'échauffement » (intervention 1 : massage pré-effort + échauffement actif, intervention 2 : échauffement actif seul) et le facteur « pré et post-échauffement ».

Le test POMS regroupe 7 états d'humeurs : l'anxiété, la colère, la confusion, la dépression, la fatigue, la vigueur et les relations interpersonnelles. Ces 7 variables quantitatives suivent une loi Normale. Le test paramétrique de Student apparié est donc utilisé pour comparer nos deux échantillons : celui avant massage et celui après. Nous comparons donc chaque sujet à lui-même.

Les différences sont considérées comme significatives pour un p inférieur ou égal à 0,05.

5. RESULTATS

5.1. Description de la population

Notre étude comporte 11 sujets, dont 6 hommes et 5 femmes. Notre population est âgée de 17 à 30 ans ; l'âge moyen étant de $22,6 \pm 3,8$ ans. La taille moyenne de notre population est de $1,88 \pm 0,12$ m ; la taille minimale étant de 1,69 m et celle maximale de 2,05m.

5.2. Présentation des résultats

Les résultats sont présentés en ANNEXE VI.

5.3. Analyse des résultats

5.3.1. Analyse de la détente verticale (test Anova à 2 facteurs)

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes et écart-types de la détente verticale mesurée en pré-échauffement et en post-échauffement, ainsi que les gains, lors de l'intervention 1 et de l'intervention 2 d'échauffement.

Tableau 1 : Présentation des valeurs moyennes et des écart-types des tests de détente verticale pré et post-échauffement en fonction des interventions 1 et 2

	Pré-échauffement	Post-échauffement	Gain %
<u>Intervention 1</u> Détente verticale (cm)	46,1 ± 8,9	50,4 ± 9,6	9,4 ± 1,8
<u>Intervention 2</u> Détente verticale (cm)	47,0 ± 9,0	51,4 ± 9,4	9,3 ± 2,5

L'ANOVA à 2 facteurs (« type d'échauffement » x « pré et post-échauffement ») a montré un effet principal du facteur « pré et post-échauffement » pour la détente verticale ($p < 0,01$).

Par contre, il n'y a pas d'interaction entre les 2 facteurs « type d'échauffement » et « pré et post-échauffement », ce qui signifie que les 2 interventions d'échauffement ont eu le même effet sur la variation de la détente verticale. Ces résultats indiquent qu'il existe des variations de la détente entre les tests pré-échauffement et post-échauffement, mais que ces variations suivent la même « pente » et qu'il n'y a donc pas un effet spécifique d'un échauffement par rapport à l'autre.

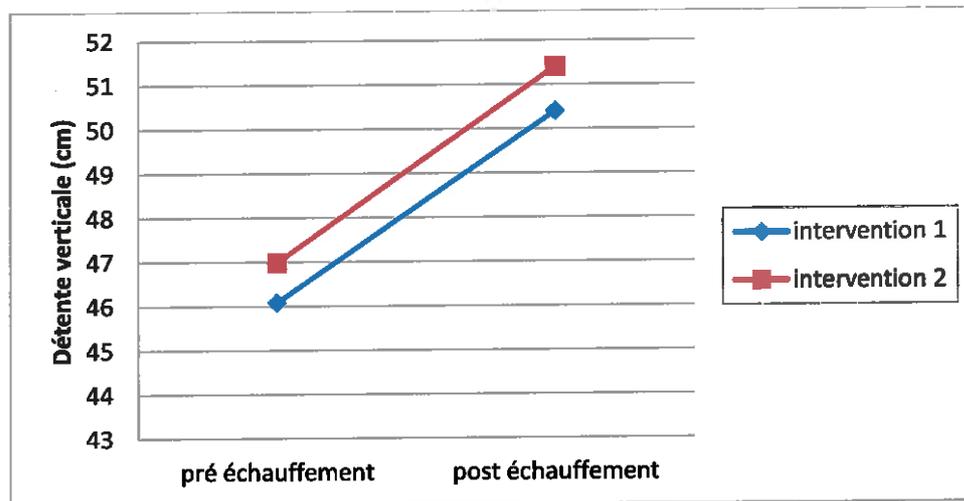


Figure 8 : Comparaison de la variation de la détente verticale pré et post-échauffement lors des interventions 1 et 2

5.3.2. Analyse des états d'humeur (test de Student apparié)

Nous pouvons remarquer que le niveau d'anxiété, de colère, de confusion, de dépression, de fatigue et de relations interpersonnelles semble après massage, en moyenne, être inférieur à celui avant massage. D'après le test POMS, la vigueur moyenne est en revanche plus élevée après le massage par rapport à l'état d'humeur avant le massage (ANNEXE VII).

Le test t de Student ne montre pas d'effet significatif du massage sur l'état d'humeur « dépression » et « relations interpersonnelles », p étant supérieur à 0,05 pour chacun de ces

paramètres. Par contre il y a une influence significative du massage sportif sur l'anxiété, la colère, la confusion, la fatigue et la vigueur.

Tableau 2 : Moyenne et p des états d'humeur avant et après massage

Etats d'humeur	Avant massage d'échauffement	Après massage d'échauffement	P
Anxiété	8,1	5,2	< 0,01
Colère	10,7	6,1	0,01
Confusion	6,2	4,5	0,02
Dépression	4,9	3,6	0,06
Fatigue	7,4	4,1	< 0,01
Vigueur	15,7	19,6	< 0,01
Relations interpersonnelles	19,3	19,1	0,65

6. DISCUSSION

6.1. L'explosivité des membres inférieurs

6.1.1. Interprétation des résultats

Les résultats des tests de détente verticale entre les mesures pré-échauffement et post-échauffement montrent que les deux interventions proposées entraînent une amélioration de la hauteur de saut en contre mouvement. Le gain est en moyenne de 9,4% pour l'intervention 1

et de 9,3% pour l'intervention 2. L'échauffement est donc essentiel avant tout effort, il prépare le corps à l'activité, aussi bien le système musculo-squelettique que le système cardio-respiratoire et optimise le potentiel physique du sportif.

Cependant ces résultats n'ont pas mis en évidence de différence de gain de détente significative entre les deux interventions. Le massage que nous avons utilisé associé à l'échauffement actif habituel n'améliore pas les qualités physiques de saut chez le basketteur par rapport à un échauffement actif simple.

Mr Kilic dans son travail de recherche présenté en 2006 [43] s'était déjà intéressé aux effets du massage sportif sur la performance du saut vertical sans élan. Il avait alors comparé les performances de saut en contre mouvement avant un massage sportif à froid et immédiatement après. Ces résultats montrent une amélioration significative du saut après le massage par rapport au saut avant le massage. Il en avait conclu que « l'utilisation de cette méthode dans le basketball peut changer la tournure d'un match. Avec 4 cm de plus, une équipe de basket peut favoriser ses interceptions, ses réceptions et ses rebonds. » Cependant l'échauffement actif indispensable de tout sportif avant une activité physique n'avait pas été pris en compte dans cette étude.

6.1.2. Limites du test de saut

Le test que nous avons utilisé est un test de terrain qui nécessite peu de matériel. Il représente un geste sportif que l'on rencontre lors d'un entraînement ou d'un match de basket. Nous avons essayé de limiter au maximum les compensations par des consignes précises : principalement l'inclinaison du tronc lors de la phase d'envol en corrigeant le sujet lors de ses sauts d'entraînement et le balancement des bras qui peut donner un élan en plaçant les mains sur les hanches pendant la propulsion. Le test mis en place ne permet pas une comparaison inter-individu due aux différences de techniques de saut mais il permet une comparaison intra-individu [35, 36].

Les mesures réalisées sont arrondies à +/- 0,5 mm près, cette précision est suffisante pour notre test de détente car une différence de quelques millimètres pour un joueur ne représente pas d'avantage réel par rapport à son adversaire dans une situation de match de basketball. D'autres moyens de mesure de détente (Ergojump de Bosco, plateforme de force) permettent d'évaluer la détente verticale et la puissance explosive développées des membres inférieurs de manière plus précise et plus complète.

Les études similaires à la notre avec ce type de matériel donnent des résultats de saut vertical qui concordent avec ceux que nous avons trouvé. L'étude menée par Weerapong [44] ne révèle aucune différence significative de détente verticale après échauffement actif suivi d'un massage comparé à échauffement actif simple. Arabaci, quant à lui, montre une diminution des capacités explosives des membres inférieurs après un massage sportif consécutif à un échauffement actif [26].

6.2. La psychologie de l'athlète

Les résultats du test POMS montrent des changements d'humeur significatifs d'anxiété, de colère, de confusion, de fatigue et de vigueur après le massage. Deux autres états d'humeur étaient évalués mais n'ont pas varié significativement : la dépression et les relations interpersonnelles.

Les émotions sont susceptibles d'avoir un impact considérable sur la performance. C'est la raison pour laquelle plusieurs sportifs de haut niveau travaillent aux côtés d'un coach mental leur préparation psychologique à la compétition.

Les performances de deux athlètes avec un talent et des dispositions physiques comparables peuvent différer pendant une rencontre en fonction de leur état affectif, de leur manière d'aborder la compétition et de percevoir l'environnement qui les entoure.

Les émotions positives de bien-être sont globalement considérées comme favorisantes de bons résultats sportifs. Pour les autres émotions, elles peuvent être interprétées différemment selon le trait de personnalité du sportif.

6.2.1. L'influence de l'anxiété

L'anxiété est une réponse du sujet à une interaction entre une tâche, un contexte environnemental et des variables individuelles. Elle apparaît lorsqu'il y a un décalage entre la demande de l'environnement et les capacités du sujet. Certains joueurs sont désemparés sous la pression, d'autres s'en servent comme d'un moteur ; tout dépend de l'impact de l'anxiété sur le joueur [45]. C'est l'interprétation que fait l'athlète d'une situation qui la rend stressante.

L'anxiété a deux composantes liées à la personnalité et la situation. L'anxiété trait : c'est une caractéristique de la personnalité, une prédisposition à percevoir certaines situations de compétition comme menaçantes. L'état d'anxiété est, quant à lui, un état émotionnel subjectif immédiat qui se caractérise par de l'appréhension, de la tension, de la peur et l'augmentation de l'éveil physiologique.

Une relation linéaire négative entre l'anxiété compétitive et la performance a été observée : plus un athlète développe un état d'anxiété élevé, plus sa performance tend à se dégrader [46, 47]. Les sportifs au trait d'anxiété élevé étaient considérés comme fragiles ; ils risquaient de perdre leurs moyens lors des compétitions par manque de confiance en eux.

Trois modèles vont être ensuite proposés pour expliquer comment agit l'anxiété sur la performance. Il n'existe pas aujourd'hui de modèle, liant l'anxiété et la performance, validé par tous mais ils apparaissent plutôt comme complémentaires.

- Modèle de la catastrophe [48]

L'augmentation de l'éveil est bénéfique à la performance jusqu'à un certain niveau mais celle-ci chute brutalement passé cette limite. Cette théorie expliquerait les contre-performances que réalisent des sportifs.

- Modèle de la zone optimale de fonctionnement [49]

Chaque sportif réalise ses meilleures performances lorsque son niveau d'anxiété se situe dans une zone d'intensité qui lui est propre, élevé pour certains, faible pour d'autres. Dans ce modèle, il existe une anxiété optimale précompétitive qui peut fluctuer dans une zone en restant favorable à la performance.

- Modèle de l'interprétation directionnelle de l'anxiété [46, 50]

L'anxiété précompétitive n'est pas nécessairement perçue comme défavorable à la performance. La performance ne dépend pas tant du niveau d'intensité de l'anxiété mais de la manière dont elle est interprétée. Elle peut être stimulatrice pour certains ou au contraire être un frein à la performance pour d'autres.

D'autres émotions autres que l'anxiété jouent un rôle à l'approche et pendant une compétition. Le test POMS interroge l'athlète sur d'autres sensations plus générales qu'il ressent avant une compétition.

6.2.2. L'influence des autres émotions

Nous pouvons penser que, comme l'anxiété, des états négatifs importants de colère, de dépression et de confusion peuvent perturber l'attention du sportif pendant son échauffement et lors de la compétition. La diminution d'intensité de ces états émotionnels négatifs placerait alors le sportif dans un état d'esprit favorable à la performance. De même, une diminution de la fatigue et une augmentation de la vigueur peuvent préparer le sportif à l'effort et l'incitent à s'investir pleinement sur le plan physique.

Le lien entre la psychologie et la performance est difficilement quantifiable et objectivable. Newby [51] établit tout de même un lien entre les performances sportives au basket-ball et les états d'humeur des joueurs en se basant sur les statistiques de match. Les joueurs présentant une santé mentale positive distribuent plus de passes décisives et

commettent moins de pertes de balle en comparaison aux joueurs affichant un profil d'humeur plus négatif.

Néanmoins, l'utilité d'une comparaison inter individuelle des variations d'états d'humeur est remise en cause après les conclusions des méta-analyses de Rowley et al. [52] puis de Beedie et al. [53]. Dans l'ensemble des études rassemblées, les différences de scores POMS sont minimales voire nulles entre les athlètes les plus performants et ceux qui connaissent moins de succès.

Par contre, des comparaisons intra individuelles semblent être plus pertinentes puisque les émotions et leur interprétation sont propres à chacun. Prapavessis et Grove [54] ont observé la variation des scores des états d'humeur mesurée par le POMS par rapport à la performance chez des tireurs à l'arc au cours d'une saison. Ils ont ainsi ressorti que les archers ont réussi leur meilleure performance dans un état d'esprit positif comparé aux états d'humeur affichés lors de performances acceptables ou médiocres.

D'après les résultats de notre étude (ANNEXE VII), le massage tient donc un rôle dans l'approche psychologique de la compétition. Il peut alors aider à placer les sportifs les plus réceptifs dans des conditions mentales plus favorables à la performance. Le kinésithérapeute accompagne le basketteur dans son échauffement, le stimule et le rassure de par sa présence. Le joueur se sent alors en confiance et il se recentre sur la performance.

6.2.3. Les limites du test POMS

L'évaluation des états d'humeur dans le POMS est subjective. Nous avons expliqué aux participants qu'ils effectueraient un test psychologique, avant et après le massage. Ainsi, nous pouvons évoquer une possible influence de l'explication sur les résultats de ce test. Pour ne pas que les participants ne soient tentés de faire varier leurs cotations après le massage en fonction de leur premier test, ils ont rempli le second test sans l'aide de la feuille initiale.

Le sens de certains adjectifs présent dans le test pouvaient être mal compris tel que « lugubre » ou « léthargique ». Nous avons donc défini les mots qui pouvaient présenter les soucis d'interprétation sans faire référence à un autre item du questionnaire.

L'étude a été effectuée avant l'entraînement des joueurs et joueuses ; sa mise en place avant les matchs ne pouvant pas être réalisable. Ainsi le contexte psychologique n'est pas le même qu'en période de compétition.

6.3. Propositions de recherches futures

Le massage a-t-il une influence sur d'autres mouvements faisant appel aux qualités de force explosive des membres inférieurs ? A-t-il une action sur l'endurance musculaire ? Permet-il un retard d'apparition de la sensation de fatigue musculaire ?

Il serait également intéressant d'observer le comportement psychologique du sportif en situation de compétition et l'effet du massage dans ce contexte.

Le test POMS n'est pas spécifique à des populations sportives. Ainsi il peut être pertinent d'évaluer l'état psychologique d'un sportif avec d'autres outils comme le PANAS Positive Affect Negative Affect in Sport ou encore le SCAI - 2, test spécifique de l'anxiété.

7. CONCLUSION

Le protocole de massage que nous avons élaboré, ajouté à l'échauffement actif classique, n'améliore pas les capacités physiques de saut du basketteur par rapport à un échauffement actif simple. Il peut tout de même faire partie de la routine de préparation dans un échauffement et permettre une mise en route de l'organisme du sportif. Mais l'impact principal du massage reste psychologique.

Les résultats obtenus grâce au test t de Student montrent une influence significative du massage sur les états affectifs du basketteur. La diminution des états affectifs négatifs nuisibles à la performance grâce au massage permet au sportif de rentrer pleinement dans la compétition. Cependant, cette étude est mise en place pendant l'entraînement des joueurs. Il serait donc intéressant d'effectuer ces tests psychologiques sur une population d'athlètes lors d'une période de compétition.

En effet, un sportif à l'approche d'une compétition présente généralement des états de tension et de stress plus développés que pendant les périodes d'entraînement. Ainsi nous pouvons supposer que le massage aura un rôle plus important à jouer dans la maîtrise des réactions émotionnelles.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) **GALLOWAY SD., WATT JM.** - Massage provision by physiotherapists at major athletics events between 1987 and 1998. *Br J Sports Med*, 2004, 38, 2, p.235–237
- (2) **BENJAMIN P., LAMP S.** - Understanding Sports Massage. Edition 2. *Human Kinetics Publishers*, 2005. 168 p. ISBN: 9780736054577. p. 2
- (3) **WEINECK J., HANDSCUH R.** - Biologie du sport. Paris: *Vigot*, 1998. 795 p. ISBN: 2711413713. p. 538 – 544.
- (4) **MAQUET T., ZIANE R.** – Sport, santé et préparation physique : contributions techniques et éclairages scientifiques pour des pratiques optimisées. Paris: *Amphora*, 2010. 383 p. ISBN: 9782851807762. p. 22 – 27.
- (5) **PASQUET G., POTIER P., ROBERT P.** - L'échauffement du sportif ou comment préparer l'organisme à un effort : anatomie, physiologie, psychologie, sophrologie... : plus de 200 exercices de musculation et étirement. Paris: *Amphora sports*, 2004. 303 p. ISBN: 2851806483. p. 69 – 72
- (6) **WEINECK J.** - Manuel d'entraînement. Paris : *Vigot*, 1992. 795 p. ISBN: 2711413713.
- (7) **BISHOP David** - Warm Up I : Potential Mechanisms and the Effects of Passive Warm Up on Exercise Performance. *Sports Medicine*, 2003, 33, 6, p. 439 – 454
- (8) **JONES D., ROUND J., HAAN H., SESBOUE B.** - Physiologie du muscle squelettique: de la structure au mouvement. Paris : *Elsevier*, 2005. 190 p. ISBN: 2842996895

- (9) STEWART D., MACALUSO A., DE VITO G.** - The effect of an active warm-up on surface EMG and muscle performance in healthy humans. *Eur J Appl Physiol*, 2003, 89, 6, p.509 – 513
- (10) EDWARDS R.H.T., HARRIS R.C., HULTMAN E., KAIJSER L., KOH D.** - Effect of temperature on muscle energy metabolism and endurance during successive isometric contractions, sustained to fatigue, of the quadriceps muscle in man. *J Physiol.*, 1972, 220, 2, p.335 – 352
- (11) HOLLIS M., JONES E.** - Massage for therapists : a guide to soft tissue therapy. 3rd ed. Wiley Blackwell, 2009. 205 p. ISBN: 978 14051 59166. p. 23 – 41
- (12) DRYDEN T., MOYER CA.** - Massage Therapy : integrating research and practice. 1ere ed. *Human Kinetics Publishers*, 2012. 305 p. ISBN: 9780736085656. p. 91 – 102
- (13) WEERAPONG P., HUME PA., KOLT GS.** - The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med.*, 2005, 35, 3, p. 235 – 256
- (14) HEMMINGS Brian J.** - Physiological, psychological and performance effects of massage therapy in sport: a review of the literature. *Physical Therapy in Sport*, 2001, 2, 4, p.165 – 170
- (15) BRUMMITT J.** - The Role of Massage in Sports Performance and Rehabilitation: Current Evidence and Future Direction. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2008, 3, 1, p.7 – 21
- (16) DRUST B., ATKINSON G., GREGSON W., FRENCH D., BINNINGSLEY D.** - The effects of massage on intra muscular temperature in the vastus lateralis in humans. *Int J Sports Med.*, 2003, 24, 6, p.395 – 399

- (17) **BILLAT V.** - Physiologie et méthodologie de l'entraînement : de la théorie à la pratique. 2^{ème} éd. Bruxelles : De Boeck université, 2003. 224 p. ISBN : 2804143899. p. 65 – 84
- (18) **HOLEY E., COOK E.** - Evidence based therapeutic massage : a practical guide for therapists. 3^{ème} éd. Livingstone, 2011. 282 p. ISBN : 978 0 7020 3229 5. p. 97 – 115
- (19) **TIIDUS PM.** - Massage and ultrasound as therapeutic modalities in exercise-induced muscle damage. *Can. J. Appl. Physiol.*, 1999, 24, 3, p.267 – 278
- (20) **TIIDUS PM., SHOEMAKER J. K.** - Effleurage massage, muscle blood flow and long term post exercise strength recovery. *Int. J. Sports Med.*, 1995, 16, 7, p.478 – 483
- (21) **SHOEMAKER J. K., TIIDUS PM., MADER R.** - Failure of manual massage to alter limb blood flow: measures by Doppler ultrasound. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1997, 29, 5, p.610 – 617
- (22) **ARROYO-MORALES M., FERNANDEZ-LAO C., ARIZA-GARCIA A., TORO-VELASCO C., WINTERS M., DIAZ-RODRIGUEZ L., CANTARERO-VILLANUEVA I., HUIJBREGTS P., FERNANDEZ-DE-LAS-PENAS C.** - Psychophysiological effects of preperformance massage before isokinetic exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2011, 25, 2, p.481 – 488
- (23) **CORLEY MC, FERRITER J, ZEH J, GIFFORD C.** - Physiological and psychological effects of back rubs. *Appl Nurs Res.*, 1995, 8, 1, p.39 – 42
- (24) **BARLOW A., CLARKE R., JOHNSON N., SEABOURNE B., THOMAS D., GAL J.** - Effect of massage of the hamstring muscle group on performance of the sit and reach test. *Br J Sports Med.*, 2004, 38, p.349 – 351

- (25) HOPPER D., CONNEELY M., CHROMIAK F., CANINI E., BERGGREN J., BRIFFA K.** - Evaluation of the effect of two massage techniques on hamstring muscle length in competitive female hockey players. *Physical Therapy in Sport*, 2005, 6, p.137–145
- (26) ARABACI Ramiz** - Acute effects of pre-event lower limb massage on explosive and high speed motor capacities and flexibility. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2008, 7, p.549– 555
- (27) MCKECHNIE Grant J.B., YOUNG Warren B., BEHM David G.** - Acute effects of two massage techniques on ankle joint flexibility and power of the plantar flexors. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007, 6, p. 498 – 504
- (28) HUNTER AM., WATT JM., WATT V., GALLOWAY SD.** - Effect of lower limb massage on electromyography and force production of the knee extensors. *Br J Sports Med.*, 2006, 40, 2, p.114 – 118
- (29) DAUTY M., HAMON D., DANION H., MAUGARS Y., POTIRON-JOSSE M., GINET J.** - Corrélation de la détente verticale avec la souplesse et la force des quadriceps et ischiojambiers. *Science & Sports*, 1999, 14, 2, p. 71 – 76
- (30) QUESNOT A.** - La pliométrie. Kinésithérapie scientifique n° 428. décembre 2002. p. 51 – 52
- (31) GOLDBERG Joanne, SULLIVAN S John, SEABORNE Derek E** - The Effect of Two Intensities of Massage on H-Reflex Amplitude. *Physical Therapy*, 1992, 72, p.449-457
- (32) SULLIVAN S John, WILLIAMS Leslie RT, SEABORNE Derek E, MORELLI Moreno** - Effects of Massage on Alpha Motoneuron Excitability. *Physical Therapy*, 1991, 71, p.555 – 560
- (33) COMETTI G.** - La pliométrie. 1ere ed. Paris. *Chiron*, 2012. 256p. ISBN : 9782702712501. p. 31 – 58, p. 77 – 79

(34) MARKOVIC G., DIZDAZ D., JUKIC I., CARDINALE M. - Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *J. Strength Cond. Res.*, 2004, 18, 3, p.551 – 555

(35) DE SALLES PG., VASCONCELLOS FV., DE SALLES GF., FONSECA RT., DANTAS EH. - Validity and reproducibility of the sargent jump test in the assessment of explosive strength in soccer players. *J Hum Kinet.*, 2012, 33, p.115 – 121

(36) MENZEL HJ., CHAGAS MH., SZMUCHROWSKI LA., ARAUJO SR., CAMPOS CE., GIANNETTI MR. - Usefulness of the jump-and-reach test in assessment of vertical jump performance. *Percept Mot Skills.*, 2010, 110, 1, p.150 – 158

(37) HARMAN E.A, ROSENSTEIN M.T., FRYKMAN P.N., ROSENSTEIN R.M., KRAEMER W.J. - Estimation of human power output from vertical jump. *J. Appl. Sport Sci. Res.*, 1991, 5, 3, p.116 – 120

(38) MORASKA A. - Sports massage. A comprehensive review. *J Sports Med Phys Fitness*, 2005, 45, 3, p. 370 – 380

(39) BOBBERT MF., MACKAY M., SCHINKELSHOEK D., HUIJING PA., VAN INGEN SCHENAU GJ. - Biomechanical analysis of drop and countermovement jumps. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.*, 1986, 54, 6, p .566 – 573

(40) BOBBERT MF., VAN ZANDWIJK J.P. - Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jumping. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1999, 31, 2, p.303 – 310

(41) GOODWIN PC, KOORTS K, MACK R, MAI S, MORRISSEY MC, HOOPER DM. - Reliability of leg muscle electromyography in vertical jumping. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1999, 79, 4, p.374 - 378.

- (42) CAYROU S., DICKES P., DOLBEAULT S.** - Version française du profile of Mood States (POMS-f). *Journal de thérapie comportementale et cognitive*, 2003, 13, 2, p.83 – 88
- (43) KILIC A.** – Analyse des effets du massage sportif sur la performance du saut vertical sans élan. 2005 - 2006. 25 p. Travail réalisé en vue de l'obtention du diplôme d'Etat de masseur-kinésithérapeute : IFMK Nancy.
- (44) WEERAPONG P.** - Pre-exercise strategies : the effects of warm-up, stretching, and massage on symptoms of eccentric exercise-induced muscle damage and performance. Février 2005. 152 p. Thèse présentée à l'université de Technologie d'Auckland en application du diplôme de docteur en philosophie.
p.126 – 141 : chapitre 6 : a comparaison of pre-exercise interventions (dynamic stretchnig and massage) on leg stiffness and jumping and sprinting performance.
- (45) JONES G, HANTON S.** - Pre-competitive feeling states and directional anxiety interpretations. *J Sports Sci.*, 2001, 19, 6, p. 385 – 395
- (46) FILAIRE E., ALIX D., FERRAND C., VERGER M.** - Psychophysiological stress in tennis players during the first single match of a tournament. *Psychoneuroendocrinology*, 2009, 34, 1, p.150 – 157
- (47) WOODMAN T., HARDY L.** - The relative impact of cognitive anxiety and self-confidence upon sport performance: a meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 2003, 21, p.443 – 45
- (48) HARDY L., PARFITT G.** - A catastrophe model of anxiety and performance. *Br J Psychol.*, 1991, 82, Pt 2, p.163 – 178
- (49) ROBAZZA C., PELLIZZARI M., BERTOLLO M., HANIN Y.** - Functional impact of emotions on athletic performance: Comparing the IZOF model and the directional perception approach. *Journal of Sports Sciences*, 2008, 26, 10, p.1033–1047

(50) JONES G., SWAIN A., HARWOOD C. - Positive and negative affect as predictors of competitive anxiety. *Personality and Individual Differences*, 1996, 20, 1, p. 109–114

(51) NEWBY R., SIMPSON S. - Basketball performance as a function of scores on profile of mood states. *Perceptual and Motor Skills*, 1994, 74, 3c, p.1142 – 1142

(52) ROWLEY A.J., LANDERS D.M., KYLLO L.B., ETNIER J.L. - Does the iceberg profile discriminate between successful and less successful athletes? A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 1995, 17, 2, p. 185 – 199

(53) BEEDIE Christopher J., TERRY Peter C., LANE Andrew M. - The profile of mood states and athletic performance: Two meta-analyses. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2000, 12, 1, p.49-68

(54) PRAPAVESSIS H., GROVE J. R. - Precompetitive Emotions and Shooting Performance: The Mental Health and Zone of Optimal Function Models. *Sport Psychologist*, 1991, 5, 3, p. 223 – 234

ANNEXES

ANNEXE I : Le déroulement des interventions

ANNEXE II : Le protocole de l'échauffement individuel actif général

ANNEXE III : Description des techniques de massage

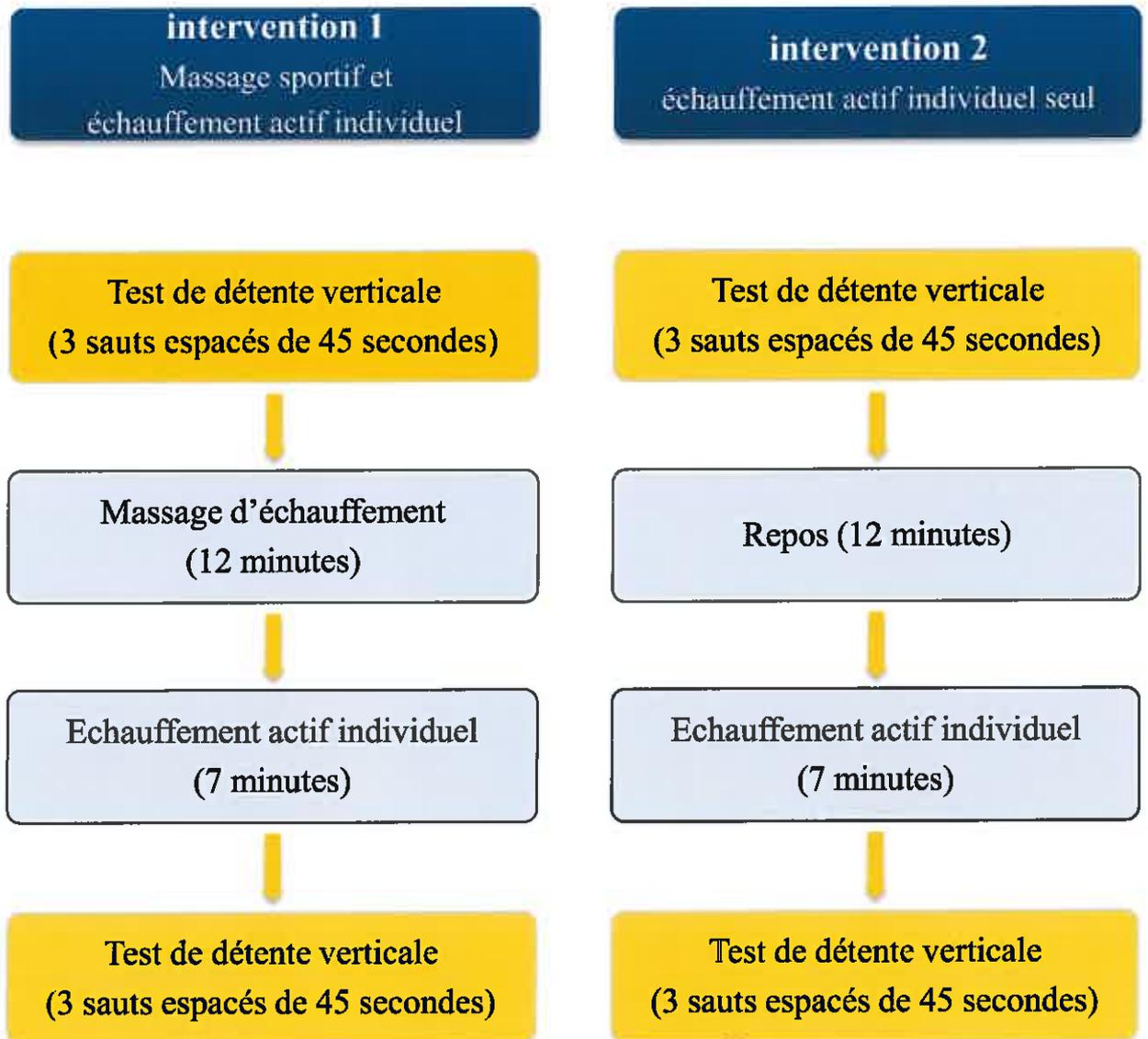
ANNEXE IV : Tableau récapitulatif du protocole de massage

ANNEXE V : Le test POMS

ANNEXE VI : Tableau des résultats des tests de détente verticale

ANNEXE VII : Graphiques des variations intra-individuelles du test POMS pré et post-massage

ANNEXE I : Le déroulement des interventions



ANNEXE II : Le protocole de l'échauffement individuel actif général

<u>Echauffement actif</u>		
<u>Type de course</u>	<u>Distance</u>	<u>Rythme</u>
1. <u>Course normale</u>	4 allers - retours	- De lent à modéré lors des 2 derniers allers – retours
2. <u>Course avec montée de genou</u>	2 allers - retours (Montée genou jusqu'à mi terrain puis course normale sur la deuxième moitié de terrain)	- Rapide lors de la course avec montée de genou - Modéré lors de la course normale
3. <u>Course talon fesse</u>	2 allers - retours (Talon fesse jusqu'à mi terrain puis course normale sur la deuxième moitié de terrain)	- Rapide lors de la course avec talon fesse - Modéré lors de la course normale
4. <u>Course arrière</u>	2 allers - retours (Course arrière jusqu'à mi terrain puis course normale sur la deuxième moitié de terrain)	- Rapide lors de la course arrière - Modéré lors de la course normale
5. <u>Course croisé - décroisé</u>	2 allers - retours (Course croisé - décroisé jusqu'à mi terrain puis course normale sur la deuxième moitié de terrain)	- Rapide lors de la course croisé - décroisé - Modéré lors de la course normale
6. <u>Accélération progressive</u>	1 aller - retour (accélération progressive pour être maximale à partir de la moitié de terrain)	- Très rapide

ANNEXE III : Description des techniques de massage

Pressions glissées

Pressions glissées longitudinales :

- Les mains sont dans l'axe du membre.
- Les manœuvres sont effectuées de manière alternative et simultanée dans le sens disto-proximal.



Pétrissage profond

Pétrissage profond transversal :

- Les mains effectuent des manœuvres dans des sens opposés l'une de l'autre.
- Les manœuvres sont similaires à un essorage.



Pétrissage profond longitudinal :

- Les mains sont placées de part et d'autre de l'axe du membre et effectuent des mouvements de haut en bas dans des sens opposés.



Secousses :

- Prise en crochet des masses musculaires.
- Alternance des mains à une vitesse très rapide.

Pétrissage en « pincement » :

- Traction et décollement des masses musculaires alternativement.
- Rythme très rapide sans perte de contact lors des changements de mains.



Frictions

Frictions :

- Les manœuvres sont effectuées avec la paume de la main et contre-appui avec les quatre doigts longs.
- Transversales à l'orientation des fibres musculaires.
- Circulaires.



Frictions :

- Avec les quatre doigts longs et contre-appui avec la paume de la main.
- Transversales et circulaires.



Percussions (le rythme est très rapide pour toutes ces techniques)

Percussions longitudinales :

- Hachures avec le bord ulnaire du 5^{ème} doigt.
- Les doigts sont serrés et les deux mains sont collées entre elles.



Percussions longitudinales alternative :

- Hachures avec le bord ulnaire du 5^{ème} doigt.
- La main est rigide.



Percussions transversales alternatives

- Hachures avec le bord ulnaire du 5^{ème} doigt.
- La main est rigide.



Percussions transversales alternatives :

- Hachures avec le bord ulnaire du 5^{ème} doigt.
- Mouvements associés à une supination lors du contact.
- Les doigts sont relâchés.



Percussions transversales alternatives :

- Tapotements avec la face palmaire de la main.
- La main est en forme de cupule.



Percussions transversales alternatives :

- Tapotement avec la face palmaire de la main.
- La main est plate.



Percussions transversales alternatives :

- Tapotements avec les poings serrés.



ANNEXE IV : Tableau récapitulatif du protocole de massage

Protocole de massage face postérieure du membre inférieur

<u>Techniques de massages</u>	<u>Durée (en sec.)</u>	<u>chrono</u>
1. effleurage global face postérieure MI (fesse, cuisse, jambe, face plantaire du pied)	15''	15''
2. pressions glissées globales (fesse, cuisse, jambe, face plantaire du pied)	20''	35''
La région fessière		
3. pressions glissées	15''	50''
4. pétrissages profonds	40''	1'30
5. frictions circulaires (avec la paume de main et les 4 doigts longs)	30''	2'00
6. frictions grand trochanter (avec le pouce)	20''	2'20
La cuisse		
7. pressions glissées	20''	2'40
8. pétrissages profonds et secousses	1'20	4'00
9. frictions circulaires et transversales	40''	4'40
La jambe		
10. pressions glissées	20''	5'00
11. pétrissages profonds	1'20	6'20
12. frictions circulaires et transversales	40''	7'00
13. mobilisation tendon triceps sural	15''	7'15
14. pressions glissées sur la voule plantaire	15''	7'30
Ensemble de la face postérieure du membre inférieur		
15. percussions	1'20	8'50

Protocole de massage face antérieure du membre inférieur

<u>Techniques de massage</u>	<u>Durée (en sec.)</u>	<u>chrono</u>
La cuisse		
1. effleurage	15''	15''
2. pressions glissées	30''	45''
3. mobilisations patella et tendon quadricipital	15''	1'00
4. pétrissages profonds et secousses	1'20	2'20
5. frictions circulaires et transversales	40''	3'00
6. percussions	1'00	4'00

ANNEXE V : Le test POMS

1- Amical	0	1	2	3	4	33- Plein de ressentiment	0	1	2	3	4
2- Tendu	0	1	2	3	4	34- Nerveux	0	1	2	3	4
3- En colère	0	1	2	3	4	35- Seul	0	1	2	3	4
4- Lessivé	0	1	2	3	4	36- Minable	0	1	2	3	4
5- Malheureux	0	1	2	3	4	37- La pensée embrouillée	0	1	2	3	4
6- Les idées claires	0	1	2	3	4	38- Joyeux	0	1	2	3	4
7- Plein de vie	0	1	2	3	4	39- Amer	0	1	2	3	4
8- Confus	0	1	2	3	4	40- Epuisé	0	1	2	3	4
9- Pleins de regrets	0	1	2	3	4	41- Anxieux	0	1	2	3	4
10- Manque de confiance	0	1	2	3	4	42- Combatif	0	1	2	3	4
11- Apathique	0	1	2	3	4	43- Aimable	0	1	2	3	4
12- Irrité	0	1	2	3	4	44- Lugubre	0	1	2	3	4
13- Attentionné vis-à- vis d'autrui	0	1	2	3	4	45- Désespéré	0	1	2	3	4
14- Triste	0	1	2	3	4	46- Léthargique	0	1	2	3	4
15- Actif	0	1	2	3	4	47- Révolté	0	1	2	3	4
16- Enervé	0	1	2	3	4	48- Impuissant	0	1	2	3	4
17- Grognon	0	1	2	3	4	49- Las	0	1	2	3	4
18- Cafardeux	0	1	2	3	4	50- Perplexe	0	1	2	3	4
19- Energique	0	1	2	3	4	51- Alerté	0	1	2	3	4
20- Paniqué	0	1	2	3	4	52- Trompé	0	1	2	3	4
21- Sans espoir	0	1	2	3	4	53- Furieux	0	1	2	3	4
22- Détendu	0	1	2	3	4	54- Efficace	0	1	2	3	4
23- Indigne	0	1	2	3	4	55- Confiant	0	1	2	3	4
24- Rancunier	0	1	2	3	4	56- Plein d'énergie	0	1	2	3	4
25- Compréhensif	0	1	2	3	4	57- De mauvaise humeur	0	1	2	3	4
26- Mal à l'aise	0	1	2	3	4	58- Sans valeur	0	1	2	3	4
27- Agité	0	1	2	3	4	59- Négligent	0	1	2	3	4
28- Incapable de concentration	0	1	2	3	4	60- Insouciant	0	1	2	3	4
29- Fatigué	0	1	2	3	4	61- Terrifié	0	1	2	3	4
30- Aidant	0	1	2	3	4	62- Coupable	0	1	2	3	4
31- Contrarié	0	1	2	3	4	63- Vigoureux	0	1	2	3	4
32- Découragé	0	1	2	3	4	64- Hésitant	0	1	2	3	4
						65- Exténué	0	1	2	3	4