



Avertissement

Ce document est le fruit d'un long travail et a été validé par l'auteur et son directeur de mémoire en vue de l'obtention de l'UE 28, Unité d'Enseignement intégrée à la formation initiale de masseur kinésithérapeute.

L'IFMK de Nancy n'est pas garant du contenu de ce mémoire mais le met à disposition de la communauté scientifique élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : secretariat@kine-nancy.eu

Liens utiles

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122. 4.

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2- L 335.10.

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F23431>

MINISTÈRE DE LA SANTÉ

RÉGION GRAND EST

INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE DE NANCY

**INFLUENCE DU PORT D'ATTELLE DE CHEVILLE
SUR L'ÉQUILIBRE STATIQUE UNIPODAL DE
SUJETS SAINS**

Sous la direction de J.Desjardin

Mémoire présenté par **Victor SBAGLIA**,
étudiant en 4^{ème} année de masso-kinésithérapie,
en vue de valider l'UE 28
dans le cadre de la formation initiale du
Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

Promotion 2016-2020.



UE 28 - MÉMOIRE
DÉCLARATION SUR L'HONNEUR CONTRE LE PLAGIAT

Je soussigné(e), ...*SBAGLIA Victor*.....

Certifie qu'il s'agit d'un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie, de surcroît, que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Conformément à la loi, le non-respect de ces dispositions me rend passible de poursuites devant le conseil de discipline de l'ILFMK et les tribunaux de la République Française.

Fait à *Richemont*, le *25 avril 2020*...

Signature

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la rédaction de ce mémoire.

Je souhaiterais remercier dans un premier temps mon directeur de mémoire, Monsieur Desjardin, pour sa patience, sa disponibilité et la pertinence de ses conseils.

Je tiens également à remercier l'ensemble du corps enseignant et plus particulièrement Monsieur Martin pour son aide précieuse tout au long de ce travail et Madame Jambeau pour sa disponibilité et bienveillance dans la rédaction de ma problématique et de mes résultats.

Je tiens aussi à témoigner ma reconnaissance aux personnes sans lesquelles la réalisation de ce travail n'aurait pas été possible :

Monsieur Savet, directeur de la société « Satel », pour ses recommandations dans la réalisation du protocole de recherche et pour m'avoir permis d'utiliser sa plateforme et son logiciel.

Monsieur Jacquemond, responsable de l'efficacité des projets médicaux de la société Thuasne, pour sa compréhension et le prêt de deux attelles Ligastrap® Immo.

Aux quinze étudiants de 4^{ème} année, pour le temps consacré à la réalisation des tests.

Mes parents, ma sœur Juliette et ma cousine Johanna, Anne et Fabienne pour leur encouragement et leur soutien mais aussi les relectures et corrections.

Mes amis, pour tous ces moments de stress mais surtout de fous rires partagés au cours de ces quatre années.

Influence du port d'attelle de cheville sur l'équilibre statique unipodal de sujets sains

INTRODUCTION : L'articulation de la cheville est, de par sa localisation anatomique, la plus touchée par les traumatismes. Parmi ceux-ci, l'entorse de cheville, est la lésion la plus fréquemment rencontrée dans la population générale. Le traitement de référence pour cette pathologie reste aujourd'hui fonctionnel. Il associe mobilisation et reprise précoce d'appui grâce au port d'une attelle favorisant la cicatrisation ligamentaire et la réduction de l'œdème. En dépit du nombre d'études réalisées, les preuves concernant l'efficacité des attelles sont encore discutées. L'annonce d'un accès direct pour les masseurs-kinésithérapeutes à l'entorse de cheville valorise notre profession. Cette décision nous place comme acteur prépondérant et responsable dans la prise en charge de ces pathologies. L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet du port de trois attelles de marques différentes sur l'équilibre statique unipodal de sujets sains.

MATERIEL ET METHODE : Quinze étudiants sains de l'IFMK de Nancy participent à cette étude selon quatre conditions d'examen : « sans attelle », attelle Thuasne, attelle Bauerfeind, attelle Donjoy. Pour chacune d'entre elles, quatre paramètres sont mesurés à l'aide d'une plateforme de force : déplacement du centre de pression dans l'axe médio-latéral et antéro-postérieur, longueur totale du statokinésigramme et surface. Un questionnaire ayant pour but d'évaluer la satisfaction des sujets avec ces dispositifs est également réalisé.

RÉSULTATS : Le port des trois dispositifs entraîne une diminution des oscillations corporelles dans le plan médio-latéral et de façon significative pour l'attelle Thuasne ($p = 0,03$). Les déplacements dans le plan antéro-postérieur ne sont pas modifiés. Les valeurs de surface sont majorées par le port des attelles. Les sujets sont satisfaits des attelles testées.

DISCUSSION : Les attelles de cheville permettent une diminution des oscillations corporelles dans le plan médio-latéral. Notre étude ne permet pas de dégager la supériorité d'une attelle par rapport à une autre. Le masseur-kinésithérapeute devra s'appuyer sur son bilan diagnostic kinésithérapique pour proposer ou non leur mise en place. Il devra surtout insister sur leurs modalités d'utilisation auprès des patients : conditions de port quotidien et chaussage.

Mots clés : attelle, cheville, équilibre unipodal statique, posturographie

Influence of an ankle brace on the unilateral static balance of healthy subjects

INTRODUCTION : Due to its anatomical location, the ankle joint is the most affected by trauma. Among them, the ankle sprain, which is the most frequently encountered in the general population. Nowadays, the standart treatment for this pathology remains functional. It combines mobilization and early recovery thanks to an ankle brace promoting ligament healing and edema reduction. Despite the number of studies performed, the evidence regarding the effectiveness of braces is still discussed. The announcement of a direct access to the ankle sprain develops our profession and would position the physiotherapist as a significant contributor, responsible in the management of these pathologies. The purpose of this work is to study the effect generated by the wearing of three different braces on unilateral static balance on healthy subjects.

MATERIAL AND METHODS : Fifteen healthy students from physiotherapist school participated to this study according to four experimental conditions : « no brace », Thuasne brace, Bauerfeind, brace, Donjoy brace. For each of them, four parameters were measured using a force platform : displacement of center of pressure in the medio-lateral axis and antero-posterior axis, total length of the statokinesigram and surface. A survey intended to assess subject's satisfaction with those devices was also realized.

RESULTS : The wearing of the three devices leads to a decrease of body sway in the medio-lateral plane and significantly for the Thuasne brace ($p = 0,03$). Displacements in the antero-posterior are not modified. The surface values are increased by wearing braces. The subjects are satisfied with the braces tested.

DISCUSSION : Ankle braces allow a reduction in body sway in the medio-lateral plan. Our study doesn't reveal the superiority of one brace over another. Physiotherapist will have to rely on its clinical assessment to consider or not their placement. He should insist on their terms of use with patients : daily wearing conditions and footwear.

Keywords : brace, ankle, unilateral static balance, posturography

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
1.1. Contexte de l'étude	1
1.2. Rappels anatomiques sur la cheville	2
1.2.1. L'articulation talo-crurale	2
1.2.2. L'articulation talo-fibulaire inférieure.....	3
1.3. L'entorse de cheville	3
1.3.1. Physiopathologie et classification.....	3
1.3.2. Diagnostic	4
1.3.3. Traitement.....	5
1.4. Les orthèses de cheville	6
1.4.1. Les attelles les plus fréquemment prescrites.....	6
1.4.1.1. Ligastrap® Immo.....	7
1.4.1.2. Classique II®	7
1.4.1.3. Airloc®	7
1.5. Contrôle postural et posturologie	7
1.5.1. La posture humaine	7
1.5.2. Système visuel, vestibulaire et proprioceptif.....	8
1.5.3. La posturographie	9
1.6. Problématisation, question de recherche et hypothèse	10
2. MATÉRIEL ET MÉTHODE	11
2.1. Méthodologie de recherche bibliographique	11
2.2. Population	13
2.3. Les critères de non inclusion	13
2.4. Les critères d'inclusion	13
2.5. Les critères d'exclusion	14
2.6. Matériel	14
2.7. Méthode	15
2.8. Protocole	16
2.8.1. Placement du sujet.....	16
2.8.2. Le test.....	17
2.8.3. Le questionnaire QUEST	19
2.9. Paramètres évalués	20
2.10. Analyse statistique	21

3. RÉSULTATS	22
3.1. Description de la population.....	22
3.2. Attelle et longueur en X.....	22
3.3. Attelle et longueur en Y.....	25
3.4. Attelle et longueur totale.....	26
3.5. Attelle et surface.....	28
3.6. Attelle et questionnaire de satisfaction.....	29
4. DISCUSSION	30
4.1. Interprétation des résultats.....	30
4.1.1. Lien entre port d'attelle et longueur en X.....	30
4.1.2. Lien entre port d'attelle et longueur en Y.....	32
4.1.3. Lien entre port d'attelle et longueur totale.....	33
4.1.4. Lien entre port d'attelle et surface.....	33
4.1.5. Le questionnaire.....	34
4.2. Méthodologie et limite de l'étude.....	36
4.2.1. Population étudiée.....	36
4.2.2. Biais dans le protocole de recherche.....	37
4.2.2.1. Choix des attelles.....	37
4.2.2.2. Réalisation des mesures.....	37
4.3. Pratique professionnelle et perspective d'approfondissement.....	38
5. CONCLUSION	39

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

LISTE DES ABRÉVIATIONS UTILISÉES

HAS : Haute Autorité de Santé

IFMK : Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

LTFA : Ligament Talo-Fibulaire Antérieur

MK : Masseurs-Kinésithérapeutes

QUEST : Quebec User Evaluation Of Satisfaction with assistive Technology

RICE : Rest Ice Compression Elevation

SOFPEL : Société Francophone Posture, Équilibre et Locomotion

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte de l'étude

L'articulation de la cheville est, de par sa localisation anatomique, la plus touchée par les traumatismes (1).

L'entorse de cheville correspond à « *la lésion traumatique d'un ou plusieurs ligaments suite à un mouvement forcé, accidentel et inapproprié de l'articulation* » (2). C'est la lésion la plus fréquemment rencontrée dans la population générale. La fréquence des entorses de cheville diagnostiquées est de 6000 cas par jour en France et de 24000 par jour aux États-Unis (3). Cette pathologie constitue donc un enjeu mondial de santé publique tant par ses coûts de diagnostics, de traitements que de potentiels arrêts de travail. Son coût journalier est de 1,2 millions d'euros en France et de 3,65 milliards de dollars par an aux États-Unis (4).

Devant une entorse de cheville, trois traitements peuvent être envisagés : le traitement fonctionnel (port d'attelle couplé à des séances de rééducation), le traitement orthopédique (immobilisation stricte et séances de rééducation) et enfin le traitement chirurgical (intervention chirurgicale puis programme de rééducation) (5). Nombreuses sont les études confrontant ces différents traitements (6–8). Kerkhoffs *et al.* comparent par exemple traitement fonctionnel et traitement orthopédique. Ils affirment la supériorité du traitement fonctionnel. Cependant, ils se montrent plus mesurés en tentant de comparer traitement orthopédique et traitement chirurgical (9).

Le traitement de référence reste, selon les préconisations de la Conférence de Consensus en Médecine d'Urgence, fonctionnel (3). Le but est de limiter au maximum le temps d'immobilisation de la cheville. Ce traitement repose sur la prise d'anti-inflammatoires non stéroïdiens, la mobilisation précoce de l'articulation, l'utilisation de thérapies manuelles visant à réduire la douleur et l'œdème ainsi que le port de contentions afin d'éviter toute récurrence (10).

Lors d'un traitement fonctionnel, ces contentions peuvent revêtir différents aspects : orthèse amovible, chevillère ou bandage élastique adhésif.

En dépit du nombre d'études réalisées, les preuves concernant l'efficacité de ces

dispositifs sont encore discutées du fait des différentes populations évaluées (saines ou non), du type d'entorse (aiguë ou chronique), du stade de gravité ou encore des techniques de mesure employées.

1.2. Rappels anatomiques sur la cheville

La cheville est l'articulation intermédiaire entre le segment jambier et le pied. Elle associe anatomiquement deux articulations : talo-crurale et talo-fibulaire inférieure. C'est une articulation à double vocation. Elle joue un rôle de charnière entre le pied et la jambe et permet une répartition du poids du corps vers l'avant et l'arrière pied.

1.2.1. L'articulation talo-crurale

L'articulation talo-crurale met en présence trois os : le tibia, la fibula et le talus. Elle est souvent l'objet de différents traumatismes. Ces affections peuvent être des traumatismes mineurs comme l'entorse de cheville ou de plus importants comme les fractures malléolaires, les luxations du talus ou encore les fracas articulaires (1).

Différents moyens d'union concourent à stabiliser cette articulation. Outre la capsule articulaire et les tendons rétro-malléolaires, l'articulation talo-crurale comporte deux principaux ligaments fréquemment mis en jeu dans les mécanismes de l'entorse de cheville : il s'agit du ligament collatéral fibulaire (ou latéral) et du ligament collatéral tibial (ou médial).

Le ligament collatéral fibulaire est composé de trois faisceaux : antérieur, moyen, inférieur. Les faisceaux antérieur et moyen prennent leur origine au bord antérieur de la malléole latérale. Le premier se termine sur la partie latérale du col du talus, le second sur la face latérale du calcaneus. Le faisceau postérieur prend son origine à la face médiale de la malléole latérale et se termine sur la surface latérale du corps du talus.

Le ligament collatéral tibial est composé de trois faisceaux disposés en deux plans : superficiel et profond. Les faisceaux antérieur et postérieur composent le plan profond. Ils partent respectivement de la face médiale du tibia et de l'apex malléolaire du tibia et se terminent à la face médiale du col du talus et du corps du talus. Le plan superficiel est composé

d'un faisceau dit « deltoïdien » naissant à la face médiale du tibia et se terminant sur l'os naviculaire, sur le ligament calcanéo-naviculaire plantaire et sur le sustentaculum tali (11).

1.2.2. L'articulation talo-fibulaire inférieure

Il s'agit d'une syndesmose permettant des écartements-rapprochements et non pas des glissements. Elle met en présence la face latérale de l'extrémité distale du tibia et la moitié supérieure de la face médiale de la malléole latérale. Les surfaces de cette articulation ne sont pas encroûtées de cartilage hyalin. L'articulation talo-fibulaire inférieure se compose de deux puissants ligaments : un antérieur et surtout un postérieur qui s'étend jusqu'à la malléole médiale (11).

1.3. L'entorse de cheville

1.3.1. Physiopathologie et classification

L'entorse correspond à une lésion ligamentaire induite par différents mécanismes involontaires n'engendrant aucune perte des rapports normaux entre les surfaces articulaires. Les entorses de cheville sont très fréquentes en milieu sportif et pour tout type de sport (12). Dans 80% des cas, le ligament collatéral latéral est atteint. Les entorses du ligament collatéral médial sont beaucoup moins fréquentes et de diagnostics plus difficiles (13,14).

Ces traumatismes du ligament collatéral latéral surviennent la plupart du temps selon un mécanisme en inversion. Ce mouvement de flexion plantaire de la cheville, varus de l'arrière pied et rotation médiale du médio-pied est le principal pourvoyeur d'entorse de ce ligament. Le mécanisme lésionnel est dit en valgus forcé lorsqu'il s'agit plutôt d'une atteinte du ligament collatéral médial (13).

La gravité de la lésion est variable en fonction de l'intensité du traumatisme. Elle peut aller de la simple distension à la rupture totale du ligament. De par sa prévalence, il existe une classification spécifique pour l'atteinte du ligament collatéral latéral. Trois stades de gravité sont à distinguer : l'entorse peut être bénigne, de gravité moyenne ou grave. L'entorse bénigne, encore appelée entorse de stade I, correspond anatomiquement à une élongation du ligament talo-fibulaire antérieur (LTFA) sans rupture complète. L'entorse moyenne ou de stade

II, implique une rupture complète du LTFA et une rupture partielle ou élongation du ligament collatéral fibulaire. Dans les entorses graves ou de stade III, les ligaments talo-fibulaire antérieur, collatéral fibulaire et la capsule articulaire sont rompus. Il peut aussi y avoir rupture du ligament talo-fibulaire postérieur (15).

1.3.2. Diagnostic

La démarche diagnostique devant une entorse de cheville est primordiale et permet d'écartier la présence de réelle rupture ligamentaire. L'examen clinique, quatre ou cinq jours après le traumatisme, reste le plus utile et efficace pour déterminer la gravité de la lésion (16). Cet examen clinique est d'autant plus important à l'aube d'une ère où les masseurs-kinésithérapeutes (MK) devront peut-être effectuer le diagnostic. Différents outils permettent d'orienter le thérapeute (12,13,15). L'interrogatoire permet dans un premier temps de mieux comprendre la survenue de la blessure par la connaissance du mécanisme lésionnel. Les antécédents personnels du patient ainsi que l'intensité de la douleur sont des facteurs pouvant évoquer une lésion plus ou moins grave.

L'examen clinique complète l'interrogatoire et permet de rechercher des éléments en faveur d'une rupture ligamentaire. Douleurs à la palpation du LTFA, présence d'un hématome antérolatéral et d'un tiroir talien antérieur sont trois signes qui, combinés, présagent quasiment toujours une rupture ligamentaire (15). Cet examen clinique permet aussi d'éliminer la présence de fractures et de lésions associées.

Le praticien peut avoir recours à des clichés radiographiques. Ils ne s'effectuent pas systématiquement mais uniquement en cas de suspicions de fractures associées selon les critères d'Ottawa ou de Bernese (17,18). Les critères d'Ottawa sont les plus connus et préconisent la réalisation de clichés radiographiques en présence d'une des constatations suivantes :

- Patient âgé de plus de 55 ans
- Impossibilité de reprendre l'appui et de faire quatre pas
- Douleur à la palpation des malléoles (sur la pointe ou sur le bord postérieur sur 6 cm)
- Douleur à la palpation à la base du cinquième métatarsien ou de l'os naviculaire (15,17).

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) et l'échographie sont encore deux outils permettant de montrer avec précision la localisation de la lésion.

1.3.3. Traitement

Bien que l'entorse de cheville soit une pathologie courante, les traitements proposés sont constamment controversés. De nombreuses études tentent de déterminer les conduites à tenir dans la prise en charge de ces entorses (12,19).

Trois grands traitements sont à distinguer : le traitement orthopédique, le traitement chirurgical et le traitement fonctionnel (5). Le traitement orthopédique est décrié du fait de la nécessité d'une immobilisation stricte de la cheville. Certains auteurs montrent que le port d'un plâtre durant quatre semaines après entorse du ligament collatéral fibulaire entraîne de moins bons résultats qu'une immobilisation partielle (attelle de cheville) couplée à une stratégie rééducative sur six semaines (6,20). Reste deux grands traitements ne pouvant être départagés sur le plan de leur efficacité (7,21).

Le traitement chirurgical ne dispose pas d'une place évidente dans la prise en charge de l'entorse de cheville. Ce traitement est souvent destiné à des sportifs souffrant d'instabilité chronique de cheville. Cette atteinte mène à des déficits proprioceptifs et musculaires perturbant le contrôle neuromusculaire et le contrôle postural. Le traitement chirurgical peut être une alternative en cas d'échec du traitement fonctionnel. Son but est de restaurer la cinématique physiologique du ligament collatéral fibulaire (22).

Le traitement le plus couramment employé reste fonctionnel. Il associe mobilisation, reprise précoce d'appui et rééducation proprioceptive. La récupération de mobilité de la cheville est avant tout recherchée (15). La phase initiale du traitement porte principalement sur la lutte contre l'œdème et la douleur grâce à l'application du protocole Rest Ice Compression Elevation (RICE) (19). Conjointement à cet objectif, les thérapeutes cherchent à faire retrouver la marche avec appui complet le plus rapidement possible. Différents modèles de contention sont dédiés à cet effet et permettent une reprise immédiate de la marche sans utilisation d'aides techniques.

1.4. Les orthèses de cheville

Traitement fonctionnel et mise en place d'orthèses sont fortement liés. Les objectifs de ces dispositifs sont multiples : empêcher le mouvement délétère de l'articulation, réduire l'œdème et favoriser la cicatrisation ligamentaire. Comme énoncé précédemment, les orthèses permettent aussi une reprise immédiate de la marche et une reprise de l'activité professionnelle en limitant le risque de récurrence. Nous distinguons les chevillères, les attelles et les bottes de marche.

La chevillère permet une contention de l'articulation. Elle s'enfile à la manière d'une chaussette et tend à lutter contre les pertes proprioceptives dues à l'entorse.

Les attelles sont stabilisatrices de cheville. Elles s'utilisent lors d'entorse de gravité moyenne ou sévère et lors de la phase initiale du traitement.

Les bottes de marche sont mises en place en cas d'entorse grave de la cheville associée ou non à une fracture du pied, de l'avant pied ou de la malléole. Le port de ces dispositifs entraîne une immobilisation totale de l'articulation tout en permettant la marche et un confort optimal du patient (2).

Ces différents dispositifs permettent au patient de se mettre en charge sur le membre inférieur lésé de manière protégée. Ces orthèses se révèlent être plus efficaces que des dispositifs moins adaptés à l'entorse de cheville comme des bandages compressifs par exemple (23). La supériorité de ces dispositifs est largement débattue dans la littérature (6,24,25). Il semble que l'utilisation d'une attelle semi-rigide ou à lacets donne de meilleurs résultats que l'utilisation d'autres traitements fonctionnels (26). Nous choisissons donc d'étudier des attelles semi-rigides pour notre travail.

1.4.1. Les attelles les plus fréquemment prescrites

Trois orthèses semi-rigides sont choisies pour l'étude. Il s'agit de l'attelle Ligastrap® Immo de la société Thuasne, l'attelle Classique II® de la société Donjoy et enfin de l'attelle Airloc® de la société Bauerfeind.

1.4.1.1. Ligastrap® Immo

Ce dispositif est indiqué dans le traitement fonctionnel des entorses du ligament collatéral fibulaire de gravité moyenne et grave ou dans le cadre d'une reprise d'activité professionnelle ou sportive. Elle est composée de deux coques rigides amovibles en plastique et de renforts latéraux en mousse. La partie inférieure de l'attelle est affinée dans le but de favoriser son port avec une chaussure. Un bandage élastique amovible vient compléter le port de cette attelle. Il permet d'accélérer la résorption de l'œdème. Le système de serrage se compose de deux sangles, une supérieure et une inférieure (27).

1.4.1.2. Classique II®

Ce dispositif est indiqué dans le traitement fonctionnel des entorses de cheville de gravité moyenne à grave. L'attelle peut également convenir à des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville. Deux coques anatomiques semi-rigides permettent de maintenir la cheville et d'éviter les mouvements d'inversion et d'éversion. Des cellules pneumatiques complètent ces deux coques latérales. Elles visent à améliorer la circulation sanguine et favorisent l'évacuation de l'œdème (28).

1.4.1.3. Airloc®

Le dernier modèle choisi stabilise l'articulation talo-crurale et son appareil capsulo-ligamentaire externe de toute nouvelle torsion. L'attelle comporte deux coques latérales semi-rigides composées de coussinets d'air réglables individuellement à l'aide d'une pompe. Ceci permet un ajustement optimal de la pression en fonction de l'œdème. Ce dispositif est indiqué dans le cadre de l'entorse aigüe de gravité bénigne ou moyenne et convient également aux personnes atteintes d'instabilité chronique de cheville (29).

1.5. Contrôle postural et posturologie

1.5.1. La posture humaine

« Une posture est une attitude, définie par la position relative des segments corporels ainsi que par leur orientation dans l'espace » (30). Elle est autorisée grâce aux structures

musculo-tendineuses, ligamentaires et au tonus musculaire de base. Deux fonctions essentielles lui sont reconnues. La première est une fonction antigravitaire. Par l'augmentation du tonus de certains groupes musculaires, cette fonction permet le maintien d'une station érigée. La seconde fait de la posture humaine une interface avec le monde extérieur dans le but d'intégrer les informations environnementales. Cette deuxième fonction oriente les différents segments du corps humain dans la réalisation d'activités (31).

Les conditions environnementales perçues visuellement par l'individu et les informations fournies par son propre corps permettent l'efficacité du contrôle postural. Ces informations sont codées et transmises par l'intermédiaire de récepteurs vers le système nerveux central ou périphérique. De façon générale, la stabilité posturale correspond à la « *capacité à maintenir la projection verticale du centre de masse à l'intérieur du polygone de sustentation* » (31).

Trois grands systèmes régissent le contrôle postural : le système visuel, le système vestibulaire et le système proprioceptif.

1.5.2. Système visuel, vestibulaire et proprioceptif

Le système visuel est représenté par la rétine. Les informations issues de la fovéa forment la vision centrale, une vision de précision liée au mouvement. La vision centrale permet la reconnaissance d'obstacles au mouvement et des reliefs du sol. Le reste de la rétine donne la vision périphérique. Elle est sensible aux variations de lumière et aux variations de l'environnement. Les informations fournies par cette partie de la rétine permettent d'ajuster le regard lors des mouvements effectués par la tête.

Le système vestibulaire se compose des organes otolithiques (utricule et saccule) et des canaux semi-circulaires de l'oreille interne. Les organes otolithiques sont sensibles aux accélérations linéaires alors que les canaux semi-circulaires sont sensibles aux accélérations angulaires. Ils renseignent sur les accélérations et décélérations de la tête par rapport à la gravité et permettent de définir l'orientation de la tête dans l'espace.

Le système somatoproprioceptif regroupe les voies sensorielles issues de la peau, des muscles et des tendons. Ce système englobe la statesthésie (perception du corps à l'arrêt) et

la kinesthésie (perception du corps en mouvement). Ces voies sensorielles sont issues de différents récepteurs pouvant être classés en deux types : superficiels et profonds.

Les récepteurs superficiels, encore appelés tactiles, jouent un rôle primordial dans le contrôle de l'équilibre. Ils permettent de distinguer les variations de pression engendrées par les appuis plantaires.

Les récepteurs dits profonds sont localisés dans les muscles, les tendons et les articulations. Ils portent le nom de fuseaux neuromusculaires, organes tendineux de Golgi, corpuscule de Pacini ou encore de Ruffini. Ils renseignent sur la position et les mouvements des différents segments corporels (30,31).

Le contrôle postural met en relation les informations sensorielles (permettant d'informer sur la position du corps dans l'espace) et motrices (permettant de maintenir l'équilibre). Son but est de permettre la réalisation d'une activité soumise à la gravité sans provoquer de chute. Il dépend donc de l'individu, de l'environnement et de la tâche à réaliser.

1.5.3. La posturographie

La posturographie est une discipline visant à étudier les mécanismes de l'équilibre lors de la station érigée. Elle peut s'effectuer de manière statique afin d'apprécier la qualité du système de régulation du tonus musculaire d'un sujet ou de façon dynamique dans le but d'analyser les stratégies d'équilibration mises en œuvre par le sujet (32).

Ces mécanismes de l'équilibre peuvent être étudiés à l'aide de plateformes de force. Elles permettent l'évaluation de troubles de l'équilibre par l'analyse d'un statokinésigramme ou d'un stabilogramme (33). Ces plateformes peuvent être utilisées à des fins d'évaluation mais aussi rééducatives.

Les plateformes de force mesurent les forces verticales appliquées à leur surface à partir desquelles sont calculées les coordonnées du centre de pression. Il correspond au point d'application de la résultante des forces de réactions verticales. En condition statique, il est admis que ce centre de pression est confondu avec la projection du centre de gravité (point d'application de la résultante des forces de gravité) (34). Ce centre de pression permet

d'apprécier l'état d'équilibre du sujet et définit de nombreux paramètres. En 1985, la Société Francophone Posture, Équilibre et Locomotion (SOFPEL) regroupe l'ensemble des paramètres mesurables et conditions d'examen dans un dossier nommé « Normes 85 ». La plateforme « Satel® », utilisée lors de notre étude, répond à ces normes (35).

1.6. Problématisation, question de recherche et hypothèse

En 2002, Kerkhoffs *et al.* observent les différents dispositifs mis en place dans l'entorse latérale de cheville : bandage élastique, attelle semi-rigide ou à lacets (36). La conclusion de l'étude montre qu'il serait préférable d'utiliser une attelle semi-rigide plutôt qu'un bandage élastique. Les auteurs évoquent tout de même des données insuffisantes pour pouvoir comparer ces dispositifs avec précision. Aucune conclusion certaine n'est alors avancée.

Aujourd'hui encore, plusieurs auteurs cherchent à étudier les effets de ces attelles semi-rigides sur le contrôle postural. Guskiewicz K. et Perrin D. (37) ainsi que Baier M. et Hopf T. (38) montrent par exemple leurs effets positifs sur le contrôle postural de sujets atteints d'instabilité fonctionnelle de cheville. En ce qui concerne le contrôle postural de sujets sains, des avis contradictoires sont retrouvés dans la littérature. Haddadi M. et Bennell et Goldie signalent des effets négatifs sur le contrôle postural de sujets sains (39,40). A contrario, Rougier P. constate lui des effets bénéfiques au port de ces orthèses (41). Barkoukis *et al.* n'observent aucun changement engendré par ces dispositifs (42).

L'annonce d'un accès direct pour l'entorse de cheville (43) valorise notre profession et placerait le MK comme acteur prépondérant et responsable dans la prise en charge de ces pathologies.

Tous les MK de France devraient être capables d'effectuer un diagnostic afin de réorienter ou non le patient vers son médecin traitant. Ils se devraient d'être prescripteurs afin de lutter contre l'immobilisation et faciliter la reprise précoce d'appui grâce au port de ces orthèses. Mais devant les résultats épars retrouvés dans la littérature, quelle attelle préconiser aux patients en tant que thérapeute ?

En existe-t-il une plus à même d'apporter une stabilité optimale à des sujets atteints d'entorse de cheville ?

Au vu de ces interrogations, nous formulons la question de recherche suivante :

Quel est l'effet du port de trois attelles semi-rigides de marques différentes sur l'équilibre statique unipodal chez des étudiants sains ?

Selon nous, le port d'une attelle quelle qu'elle soit, favoriserait la capacité du sujet sain à tenir en équilibre. L'attelle permettrait de limiter deux mouvements : l'inversion et l'éversion de cheville. Cette hypothèse se traduirait par une diminution des oscillations corporelles du sujet selon l'axe médio-latéral. Les mouvements de flexion/extension du plan antéro-postérieur ne devraient pas être limités. Aucune différence sur les oscillations corporelles dans ce plan ne devrait être observée.

Nous choisissons de mettre en œuvre une étude clinique pour répondre à notre problématique. L'objectif principal sera d'étudier l'effet du port d'attelle sur l'équilibre statique unipodal.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1. Méthodologie de recherche bibliographique

Nos recherches s'appuient sur différentes bases de données afin de répondre à notre problématique. Nous interrogeons les bases de données suivantes :

- Pubmed
- EM Consult
- Le site de la Haute Autorité de Santé (HAS)
- PEDro
- Cochrane Database
- Réédoc

Les principaux termes utilisés sont les suivants :

- Attelle de cheville, orthèse de cheville : ankle brace, ankle orthotic, ankle ortho*
- Équilibre postural, équilibre statique unipodal : postural balance, unilateral static balance
- Contrôle postural, contrôle postural statique : postural control, unilateral postural control
- Posturographie : posturography

Nous décidons de nous limiter à une période de dix ans (2010-2020) dans le choix de nos articles. Cependant, nous étayons notre bibliographie par des articles plus anciens au fur et à mesure de nos lectures et des bibliographies associées.

Nous combinons les différents mots de recherche avec les opérateurs booléens « AND » et « OR ». La plupart des articles sélectionnés sont issus de la base de données Pubmed. Les articles retrouvés sur les autres bases de données constituent le plus souvent des doublons. Les différentes équations de recherche utilisées sur Pubmed sont présentées ci-dessous (tab. I) :

Tableau I : Synthèse des différentes équations de recherche sur Pubmed

Équations de recherche	Nombre de résultats
(Ankle brace AND static postural balance)	n = 10
[(Ankle brace OR Ankle orthotic) AND (unilateral postural control OR unilateral balance)]	n = 21
[(Ankle brace OR Ankle orthotic) AND (static postural control OR static balance)]	n = 27
[(ankle brace OR ankle orthos*) AND (postural control OR posturography OR balance)]	n = 102
[(ankle brace OR ankle ortho*) AND (postural control OR postural balance)]	n = 70
[(ankle brace OR ankle ortho*) AND (posturography)]	n = 2

A la suite de nos recherches, nous sélectionnons l'ensemble des articles dont les titres, les mots clés ou résumés sont en lien avec notre problématique.

2.2. Population

Nous commençons à recruter notre échantillon le 08 novembre 2019. Nous choisissons de nous intéresser aux étudiants de quatrième année de l'Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie (IFMK) de Nancy. Ils sont informés des objectifs de l'étude et de ses modalités puis sélectionnés à partir d'une fiche de renseignements (Annexe I). Au total, 31 fiches sont distribuées aux étudiants. Quinze d'entre eux âgés de 22 à 27 ans sont sélectionnés. L'étude débute le 18 novembre 2019. Nous choisissons de relever nos données le 16 décembre 2019.

2.3. Les critères de non inclusion

- Avoir eu une entorse latérale ou médiale de la cheville lors des douze derniers mois
- Avoir subi un traumatisme des membres inférieurs touchant les structures musculo-squelettiques (os, structures articulaires, nerfs) et nécessitant une intervention chirurgicale durant les douze derniers mois
- Être porteur d'un trouble de la statique des membres inférieurs et du rachis (scoliose, inégalité de longueur, spondylolisthésis)
- Être ou avoir été atteint par un trouble vestibulaire
- Toute pathologie touchant le système nerveux central ou périphérique ayant un impact sur les membres inférieurs
- Toute consommation de myorelaxant ou tranquillisant avant la réalisation des tests

2.4. Les critères d'inclusion

- Avoir signé le formulaire et le consentement éclairé
- Homme ou femme âgé(e) de 20 à 30 ans
- Taille supérieure ou égale à 1,67 mètre
- Membre inférieur droit dominant à l'appui unipodal

Nous choisissons de sélectionner des sujets ayant une taille supérieure à 1,67 mètre en raison de la taille des attelles. Nous disposons d'une attelle Bauerfeind à taille unique, d'une attelle Thuasne de taille 1 (pour des sujets mesurant 1,60 mètre ou plus) et d'une attelle Donjoy de taille L (pour des sujets mesurant 1,67 mètre ou plus). Les sujets doivent donc mesurer 1,67 mètre ou plus pour pouvoir porter les trois attelles.

Seuls les sujets ayant un membre inférieur droit dominant à l'appui unipodal participent à l'étude. Nous ne disposons que d'attelles de cheville droite.

2.5. Les critères d'exclusion

- Ne pas participer aux quatre prises de mesures
- Présenter des antécédents traumatiques non mentionnés sur la fiche de renseignements

2.6. Matériel

Pour la réalisation de notre étude nous utilisons :

- Une salle calme. La lumière est artificielle. Les conditions d'examen sont les mêmes pour chaque sujet.
- Une plateforme de posturographie « Satel® » placée à 90 cm d'un mur de couleur unie (33) (fig. 1)

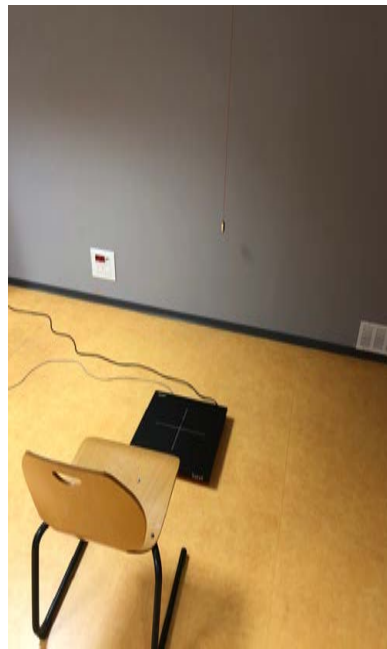


Figure 1 : Disposition de la salle d'examen et de la plateforme « Satel® »

- Un fil à plomb situé dans l'axe de la plateforme, servant de repère visuel au sujet tout au long du test
- Un ordinateur relié à la plateforme « Satel® »
- Une table et deux chaises (une pour l'examineur et une pour le sujet)

- Trois attelles de cheville : Ligastrap® Immo Thuasne, Classique II® Donjoy et Airloc® Bauerfeind décrites précédemment (fig. 2)



Figure 2 : Attelles utilisées lors des tests. Respectivement, Thuasne Ligastrap® Immo, Bauerfeind Airloc® et Donjoy Classique II®

2.7. Méthode

Nous réalisons nos mesures sur quatre jours pour éviter l'habituance ou la fatigue des sujets. Nous choisissons de randomiser le port des attelles grâce à un tirage au sort. Des papiers numérotés de 1 à 4, disposés dans une urne, permettent d'assigner chaque jour une condition d'examen à chaque sujet. Le papier est replacé dans l'urne avant de procéder au tirage au sort de la condition d'examen de la personne suivante. La correspondance papiers numérotés-attelles est réalisée grâce à un logiciel de randomisation. La répartition est la suivante :

- 1 = Donjoy Classique II®
- 2 = Thuasne Ligastrap® Immo
- 3 = « Sans attelle »
- 4 = Airloc® Bauerfeind

Dans un premier temps, le pied dominant du sujet est recherché. Nous nous basons sur des données issues de la littérature afin de le déterminer. Nous nous appuyons sur une étude de Van Melick *et al.* (2017). Le but des auteurs est d'observer, ou non, une modification du membre inférieur dominant lors de tâches bipodales et unipodales. Les résultats montrent que sur 41 sujets sains, 67% des hommes et 85% des femmes présentent le même membre inférieur dominant au cours de deux tâches : taper dans un ballon et se tenir debout sur une jambe (44). Ceci montre qu'il existe, chez certaines personnes, un changement de membre inférieur dominant lors de la réalisation d'une tâche bipodale et unipodale.

Dans notre cas, nous souhaitons obtenir le membre inférieur dominant de nos sujets en appui unipodal. Afin de maximiser nos chances, nous demandons aux sujets, via notre questionnaire de recrutement, de réaliser un geste fonctionnel : se placer sur le membre inférieur de leur choix pour tenir en équilibre. Nous retenons ce membre comme membre inférieur dominant.

2.8. Protocole

2.8.1. Placement du sujet

Le sujet arrive dans la pièce et se place sur la chaise face à la plateforme. Il tire au sort la condition d'examen du jour puis l'examineur met en place l'attelle désignée par le tirage au sort. Les attelles sont toutes mises en place de façon identique. Une tension de vingt newtons est apposée au moment de les serrer grâce à un dynamomètre à ressort (fig. 3). Nous choisissons cette tension après plusieurs essais sur différents sujets. Elle semble correspondre à un serrage correct de l'attelle d'après les différents sujets interrogés. De petites encoches sont réalisées sur les différentes attelles à cet effet.



Figure 3 : Dynamomètre à ressort utilisé pour apposer la même tension sur les attelles

Le sujet se place pieds nus sur la plateforme. Dans le cadre d'examen postural bipodal, il existe des normes de placement (33). Dans notre expérimentation, nous effectuons des examens posturographiques en appui unipodal. Il n'existe pas de norme de placement spécifique à ces examens. Nous demandons au sujet de se placer sur la plateforme de façon à ce qu'il soit le plus à l'aise possible.

2.8.2. Le test

En préalable au test, nous rappelons au sujet le contexte et les objectifs de l'étude :
 « Merci pour votre participation. Nous réalisons une étude afin d'orienter les masseurs-kinésithérapeutes dans la prescription des attelles de cheville après entorse.
 Le but de cette étude est de rechercher l'effet engendré par le port de différentes attelles sur l'équilibre postural statique en appui unipodal.
 Vous avez devant vous une plateforme de force. Elle permet de mesurer vos oscillations posturales selon deux axes : l'axe des X et des Y.
 Nous requérons votre participation pendant quatre jours consécutifs afin de mener cette étude à bien. ».

Nous expliquons le déroulement de l'étude et pour une compréhension identique par tous les sujets, nous donnons la consigne suivante :

« Nous allons réaliser un test posturographique. Vous allez vous placer sur la plateforme. Vous devrez rester le plus immobile et décontracté possible. Face à vous se trouve un fil à plomb vous donnant un repère visuel durant les tests. Nous allons réaliser le test les yeux ouverts. Au premier signal sonore émis par l'ordinateur je vous demanderai de vous placer sur votre pied droit le plus rapidement possible. La hanche et le genou du côté gauche seront placés à 90° et vos mains seront positionnées sur vos hanches. Voici la position que j'attends de vous (fig. 4). Ce premier signal sonore marque le début du test. Après 27 secondes, un second signal sonore retentira, il signalera la fin du test. Vous pourrez vous replacez en appui bipodal mais vous devrez rester sur la plateforme. Je vous informerai de la fin du test et je vous laisserai descendre de la plateforme. ».



Figure 4 : Position attendue durant le test

Pour chaque condition d'examen nous réalisons trois essais. Nous avons quatre conditions d'examen (attelle Thuasne, attelle Donjoy, attelle Bauerfeind, « sans attelle ») et douze essais totaux par sujet. A la fin de chaque essai, le sujet bénéficie d'un temps de repos égal au temps de travail (trente secondes). Tout au long des tests, nous restons à proximité du sujet mais hors de son champ de vision afin de le rassurer et d'assurer la sécurité en cas

de déséquilibre. La plateforme est nettoyée entre chaque passage à l'aide de lingettes désinfectantes.

2.8.3. Le questionnaire QUEST

L'évaluation de la satisfaction est difficile. De multiples critères entrent en compte dans le jugement des utilisateurs. De ce constat est né un questionnaire : Quebec User Evaluation Of Satisfaction with assistive Technology (QUEST) (45,46).

Ce questionnaire s'avère être un outil fiable et reproductible dans l'évaluation de la satisfaction des utilisateurs et de leurs aides techniques. Il a fait l'objet de nombreuses traductions afin d'être utilisé dans différents pays (47–49).

Nous nous inspirons de ce questionnaire pour évaluer la satisfaction de nos sujets vis-à-vis des différentes attelles qu'ils testent. Nous apportons quelques modifications au questionnaire. « L'esthétique » de l'attelle et sa « facilité de mise en place » dans une paire de chaussures (ou baskets) remplacent les critères « durabilité » et « besoins ». Le critère « durabilité » n'est pas évaluable auprès de nos sujets puisqu'ils portent l'attelle uniquement lors des tests. Même constat pour les « besoins ».

Nous obtenons un questionnaire comprenant huit critères : dimension, poids, facilité d'ajustement, sécurité, facilité d'utilisation, confort, esthétique de l'attelle et mise en place dans une chaussure (Annexe II).

L'examineur imprime pour chaque sujet trois exemplaires du questionnaire. Il est rempli tous les jours et pour chaque condition d'examen à l'exception de la condition « sans attelle ». A la fin des trois essais journaliers, nous plaçons le sujet face à une table afin qu'il puisse le compléter. Examineur et sujet lisent ensemble les consignes. Le sujet peut, à tout moment, poser une question à l'examineur qui lui semble nécessaire à la bonne compréhension du questionnaire.

Pour chacun des huit critères, nous demandons au sujet d'encrer le chiffre correspondant le mieux à son degré de satisfaction selon l'échelle suivante (fig. 5).

1	2	3	4	5
Pas satisfait du tout	Pas très satisfait	Plus ou moins satisfait	Assez satisfait	Très satisfait

Figure 5 : Échelle de satisfaction utilisée lors du questionnaire

Si les sujets ne sont pas totalement satisfaits de l'attelle pour le critère évalué, une rubrique commentaire leur permet de justifier leur notation ou d'apporter leurs remarques.

Une dernière partie de notre questionnaire reprend les huit critères décrits préalablement. Nous demandons aux sujets de sélectionner les trois critères qu'ils considèrent comme les plus importants pour une attelle. Cette partie du questionnaire est remplie une seule fois par sujet, lors de la première journée de test.

2.9. Paramètres évalués

Lors des tests posturographiques, nous retenons quatre variables (33) :

- Longueur en X : déplacement du centre de pression, en millimètre, dans le plan frontal. Il correspond à l'équilibre droite-gauche.
- Longueur en Y : déplacement du centre de pression, en millimètre, dans le plan sagittal. Il correspond à l'équilibre avant-arrière.
- La surface : contient 90% des positions échantillonnées du centre de pression. C'est la surface dans laquelle le centre de pression évolue au cours du test. Elle reflète la précision du contrôle des oscillations posturales du sujet. Elle est exprimée en millimètre carré.
- La longueur totale : distance totale parcourue par le centre de pression. Plus cette distance est importante et plus le sujet est instable.

A l'aide de nos fiches de renseignements et de recrutement à l'étude nous obtenons également d'autres variables quantitatives : l'âge, la taille, la pointure et le poids.

Nous nous appuyons aussi sur les huit critères présents dans notre questionnaire relatif à la satisfaction des sujets.

2.10. Analyse statistique

Afin de confronter les différents résultats obtenus, nous réalisons des graphiques des quatre variables mesurées durant les tests.

Nous faisons le choix de normaliser les valeurs obtenues pour la condition « sans attelle ». Les résultats obtenus pour cette condition sont utilisés comme valeur de référence pour chaque sujet. Ceci nous permet de constater ou non une différence vis-à-vis des autres conditions. Nous exprimons les valeurs obtenues en pourcentage. Les valeurs de la condition « sans attelle » sont alors de 100%. Nous effectuons ensuite le rapport entre les valeurs des autres conditions et la condition « sans attelle ».

Nous utilisons le test de normalité de Shapiro-Wilk afin d'observer la distribution de nos valeurs. Ce test réalise une analyse de variance permettant de vérifier ou non l'écart d'un échantillon à la normalité. Il met en évidence la normalité de nos valeurs pour le paramètre longueur en X, longueur totale et surface mais pas pour le paramètre longueur en Y pour les conditions « sans attelle » et « attelle Thuasne ».

Une fois la normalité des valeurs définie, nous voulons observer ou non une différence entre les conditions pour les quatre paramètres évalués. Nous réalisons alors de nouveaux graphiques comparant chaque condition à la condition « sans attelle ». Nous utilisons un test de Student pour données appariées ou un test des rangs signés de Wilcoxon montrant le caractère significatif ou non de nos résultats et des différences observées.

En ce qui concerne notre questionnaire, nous choisissons de réaliser la moyenne de chaque paramètre pour chaque attelle afin de les comparer.

3. RÉSULTATS

3.1. Description de la population

Quinze étudiants sains de l'IFMK de Nancy participent à cette étude. Notre population est exclusivement composée de personnes ayant comme membre dominant le membre inférieur droit. L'étude inclut huit femmes et sept hommes. Les sujets sont âgés de 22 à 27 ans, l'âge moyen étant de 23,4 ans. La taille des participants est comprise entre 167 cm et 192 cm pour une taille moyenne de 174 cm. Nous nous sommes également intéressés aux pointures de chaussures des participants pour la réalisation de nos tests. Elles sont comprises entre la taille 37 et 46 pour une pointure moyenne de 40,53 (tab. II).

Tableau II : Présentation des caractéristiques de la population

Échantillon total (n = 15)			
Caractéristiques	Moyenne	Minimum	Maximum
Âge (années)	23,40 ± 1,18	22	27
Taille (en cm)	1,74 ± 0,07	1,67	1,92
Poids (en kg)	65,60 ± 11,15	51	91
Pointure (point de Paris)	40,53 ± 2,56	37	46

3.2. Attelle et longueur en X

Les résultats sont présentés sous forme de graphique Excel®. Nous choisissons dans un premier temps d'observer les variabilités intra-individus des quatre paramètres évalués : longueur en X, longueur en Y, longueur totale et surface. A l'aide de graphiques

complémentaires (Annexe III), nous observons ensuite les variabilités inter-individus en comparant les variations des quatre paramètres par rapport à la condition « sans attelle ».

Nous avons normalisé nos valeurs c'est-à-dire que les valeurs obtenues pour chaque sujet dans la condition « sans attelle » sont utilisées comme référence et portent toujours la valeur 100%. Les autres résultats sont exprimés en pourcentage d'augmentation ou de diminution de cette valeur de référence. Au regard des différents graphiques, trois groupes peuvent être formés :

- Les sujets pour lesquels l'ensemble des attelles entraîne une augmentation de la valeur mesurée par rapport à la valeur de référence
- Les sujets pour lesquels l'ensemble des attelles entraîne une diminution de la valeur mesurée par rapport à la valeur de référence
- Les sujets pour lesquels le port de certaines attelles entraîne une augmentation et d'autres une diminution de la valeur mesurée par rapport à la valeur de référence

Concernant le paramètre « longueur en X », les valeurs varient entre 81% et 109% de la valeur de référence (fig. 6).

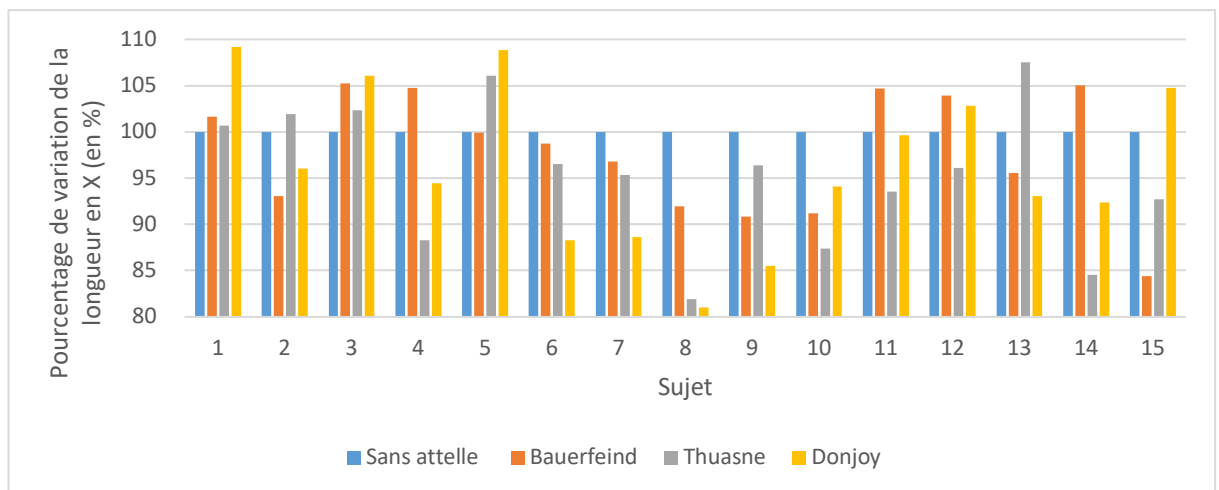


Figure 6 : Évolution de la longueur en X en fonction de l'attelle portée pour chaque sujet

Trente-trois pour cent des sujets présentent une diminution des valeurs de longueur en X par le port des trois attelles, 53% montrent des effets contrastés et 13% voient ces valeurs augmenter dans les trois conditions.

Concernant l'attelle Bauerfeind, les valeurs de longueur en X varient entre 83% et 105% de la valeur de référence. Cette valeur est augmentée pour 40% des sujets et diminuée pour 60% d'entre eux. La moyenne présentée figure 7 est de 98% soit une diminution moyenne de la longueur en X de 2%. Cette différence est non significative ($p = 0,2$).

Concernant l'attelle Thuasne, les valeurs de longueur en X varient entre 82% et 108% de la valeur de référence. Cette valeur est augmentée pour 33% des sujets et diminuée pour 67% d'entre eux. La moyenne présentée figure 7 est de 95% soit une diminution moyenne de la longueur en X de 5% par rapport à la valeur de référence. Cette différence est significative ($p = 0,03$).

Concernant l'attelle Donjoy, les valeurs de longueur en X varient entre 81% et 109% de la valeur norme. Cette valeur est augmentée pour 33% des sujets et diminuée pour 67% d'entre eux. La moyenne présentée figure 7 est de 97% soit une diminution moyenne de la longueur en X de 3% par rapport à la valeur de référence. Cette différence est non significative mais tend à l'être ($p = 0,09$).

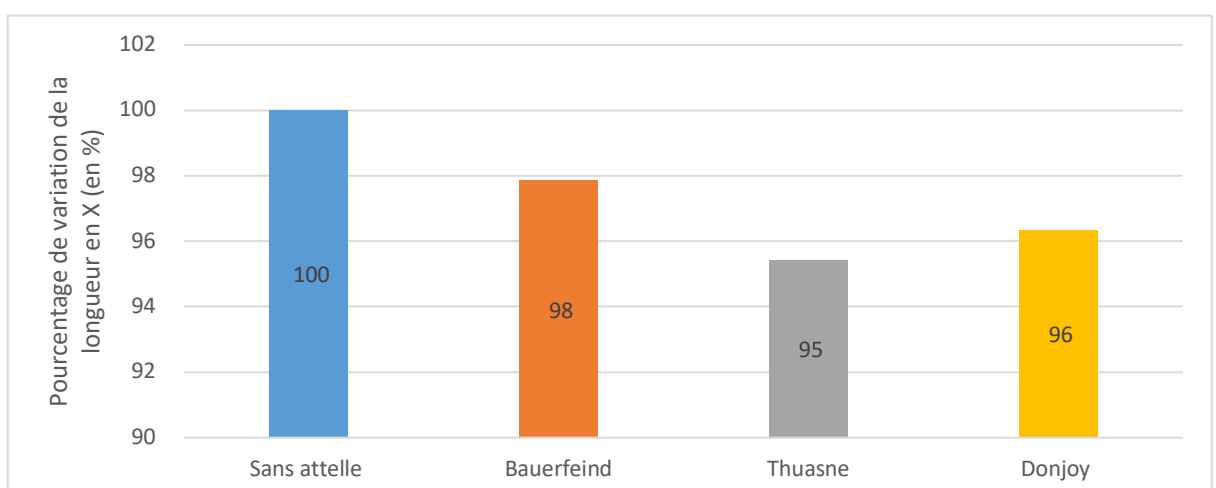


Figure 7 : Moyenne des variations de la valeur longueur en X en fonction de l'attelle portée

3.3. Attelle et longueur en Y

Les valeurs du paramètre « longueur en Y » varient entre 83% et 127% de la valeur de référence (fig. 8).

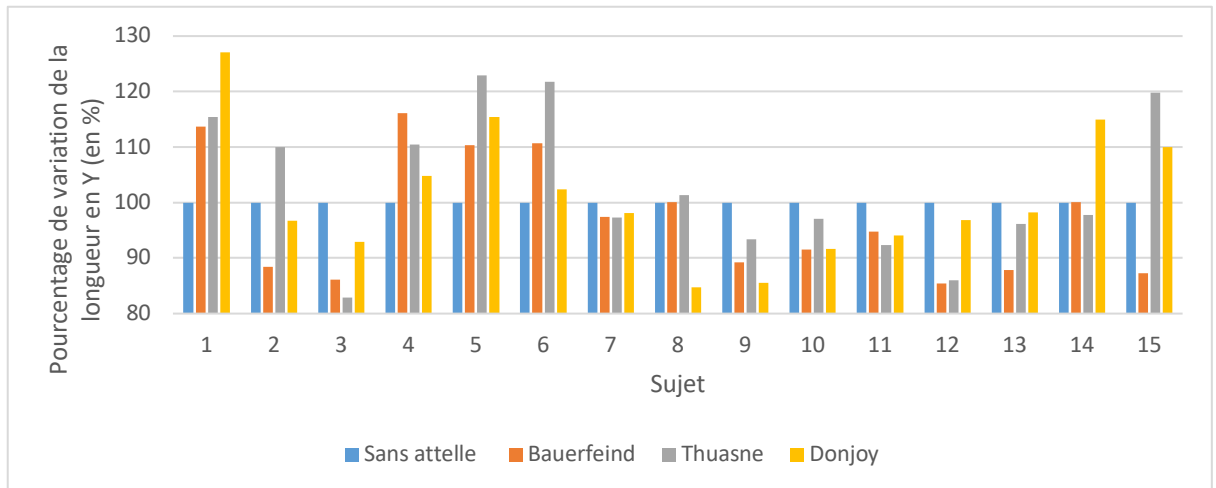


Figure 8 : Évolution de la longueur en Y en fonction de l'attelle portée pour chaque sujet

Quarante-sept pour cent des sujets présentent une diminution de la longueur en Y par le port des trois attelles, 27% montrent des effets contrastés et 27% voient cette valeur augmenter dans les trois conditions.

Concernant l'attelle Bauerfeind, les valeurs de longueur en Y varient entre 85% et 114% de la valeur de référence. Cette valeur est augmentée pour 40% des sujets et diminuée pour 60% d'entre eux. La moyenne présentée figure 9 est de 97% soit une diminution moyenne de la longueur en Y de 3%. Cette différence est non significative ($p = 0,3$).

Concernant l'attelle Thuasne, les valeurs de longueur en Y varient entre 83% et 123% de la valeur de référence. Cette valeur est augmentée pour 46% des sujets et diminuée pour 54% d'entre eux. La moyenne présentée figure 9 est de 103% soit une augmentation moyenne de la longueur en Y de 3% par rapport à la valeur de référence. Cette différence est non significative ($p = 0,6$).

Concernant l'attelle Donjoy, les valeurs de longueur en Y varient entre 85% et 127% de la valeur norme. Cette valeur est augmentée pour 40% des sujets et diminuée pour 60%

d'entre eux. La moyenne présentée figure 9 est de 101% soit une augmentation moyenne de la longueur en Y de 1% par rapport à la valeur de référence. Cette différence est non significative ($p = 0,9$).

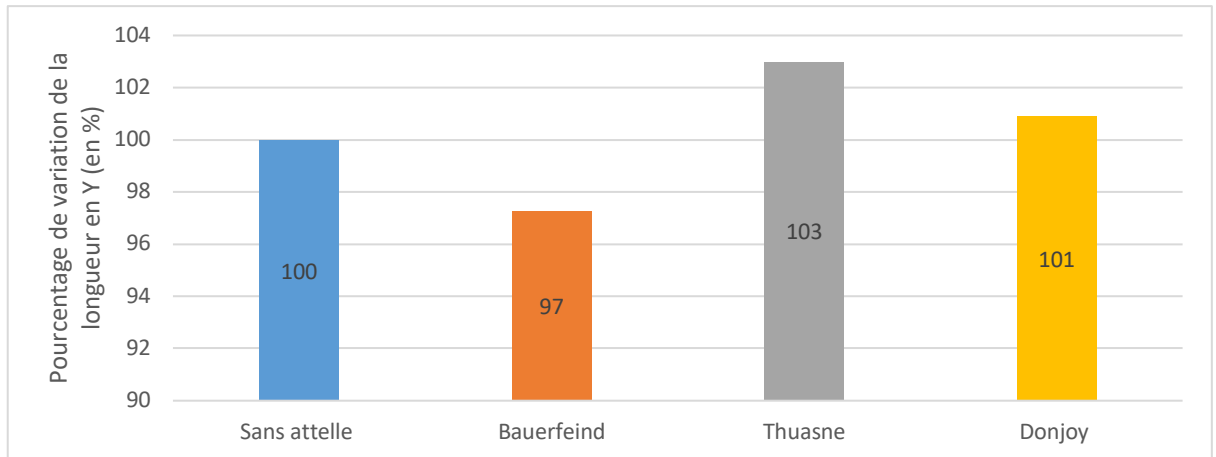


Figure 9 : Moyenne des variations de la valeur longueur en Y en fonction de l'attelle portée

3.4. Attelle et longueur totale

Les valeurs du paramètre « longueur totale » varient entre 83% et 115% de la valeur de référence (fig. 10).

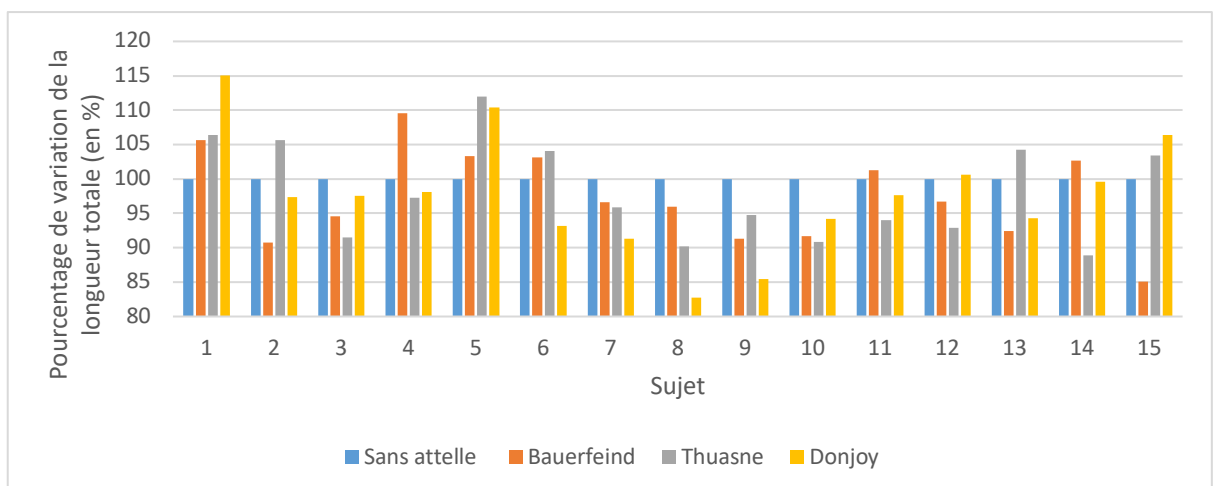


Figure 10 : Évolution de la longueur totale en fonction de l'attelle portée pour chaque sujet

Trente-trois pour cent des sujets présentent une diminution des valeurs de longueur totale par le port des trois attelles, 53% montrent des effets contrastés et 14% voient ces valeurs augmenter dans les trois conditions.

Concernant l'attelle Bauerfeind, les valeurs varient entre 85% et 110% de la valeur de référence. Cette valeur est augmentée pour 40% des sujets et diminuée pour 60% d'entre eux. La moyenne présentée figure 11 est de 97% soit une diminution moyenne de la longueur totale de 3%. Cette différence est non significative ($p = 0,17$).

Concernant l'attelle Thuasne, les valeurs varient entre 89% et 112% de la valeur de référence. Cette valeur est augmentée pour 40% et diminuée pour 60% d'entre eux. La moyenne présentée figure 11 est de 98% soit une diminution moyenne de la longueur totale de 2% par rapport à la valeur de référence. Cette différence est non significative ($p = 0,31$).

Concernant l'attelle Donjoy, les valeurs varient entre 83% et 115% de la valeur de référence. Cette valeur est augmentée pour 27% des sujets et diminuée pour 73% d'entre eux. La moyenne présentée figure 11 est de 98% soit une diminution moyenne de la longueur totale de 2% par rapport à la valeur de référence. Cette différence est non significative ($p = 0,22$).

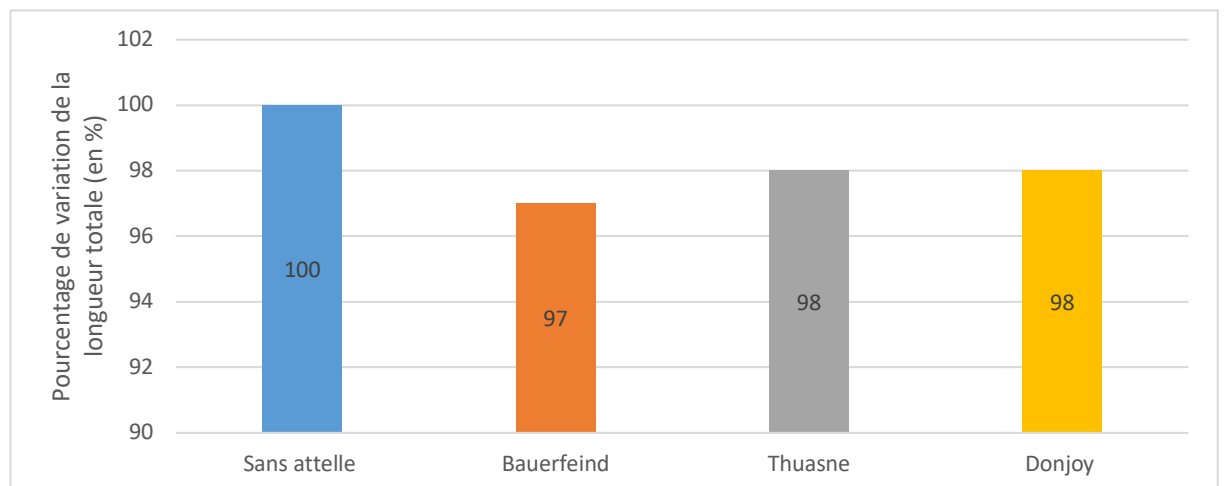


Figure 11 : Moyenne des variations de la valeur longueur totale en fonction de l'attelle portée

3.5. Attelle et surface

Les valeurs du paramètre « surface » varient entre 64% et 147% de la valeur de référence (fig. 12).

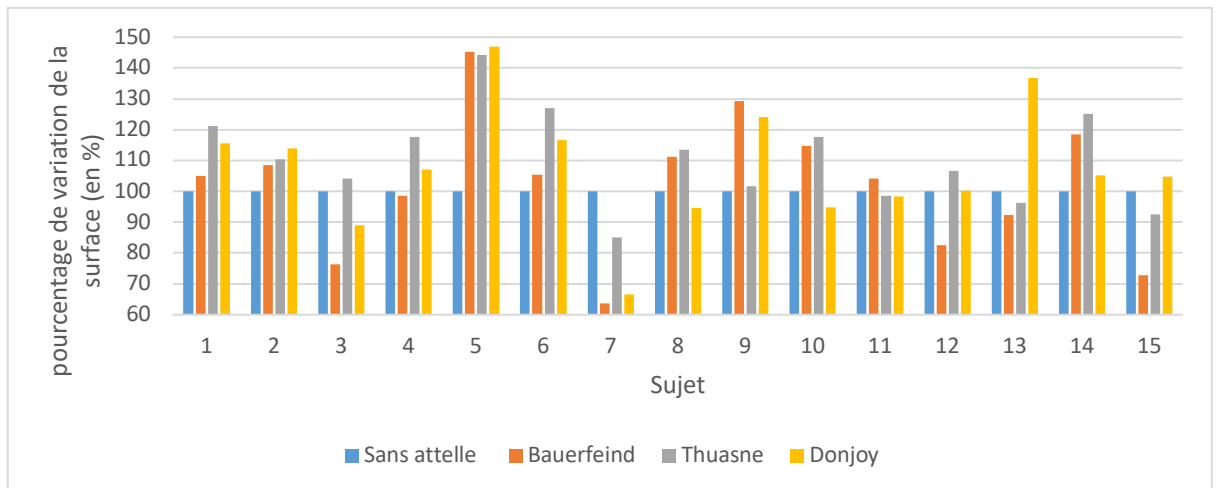


Figure 12 : Évolution de la surface en fonction de l'attelle portée pour chaque sujet

Un seul sujet présente une diminution des valeurs de surface par le port des trois attelles, 60% montrent des effets contrastés et 33% voient ces valeurs augmenter dans les trois conditions.

Concernant l'attelle Bauerfeind, les valeurs varient entre 64% et 145% de la valeur de référence. Cette valeur est augmentée pour 60% des sujets et diminuée pour 40% d'entre eux. La moyenne présentée figure 13 est de 102% soit une augmentation moyenne de la surface de 2%. Cette différence est non significative ($p = 0,94$).

Concernant l'attelle Thuasne, les valeurs varient entre 85% et 144% de la valeur de référence. Cette valeur est augmentée pour 73% des sujets et diminuée pour 27% d'entre eux. La moyenne présentée figure 13 est de 111% soit une augmentation moyenne de la surface de 11% par rapport à la valeur de référence. Cette différence est significative ($p = 0,02$).

Concernant l'attelle Donjoy, les valeurs varient entre 66% et 147% de la valeur de référence. Cette valeur est augmentée pour 67% des sujets et diminuée pour 33% d'entre eux. La moyenne présentée figure 13 est de 108% soit une augmentation moyenne de la surface de 8% par rapport à la valeur de référence. Cette différence est non significative ($p = 0,23$).

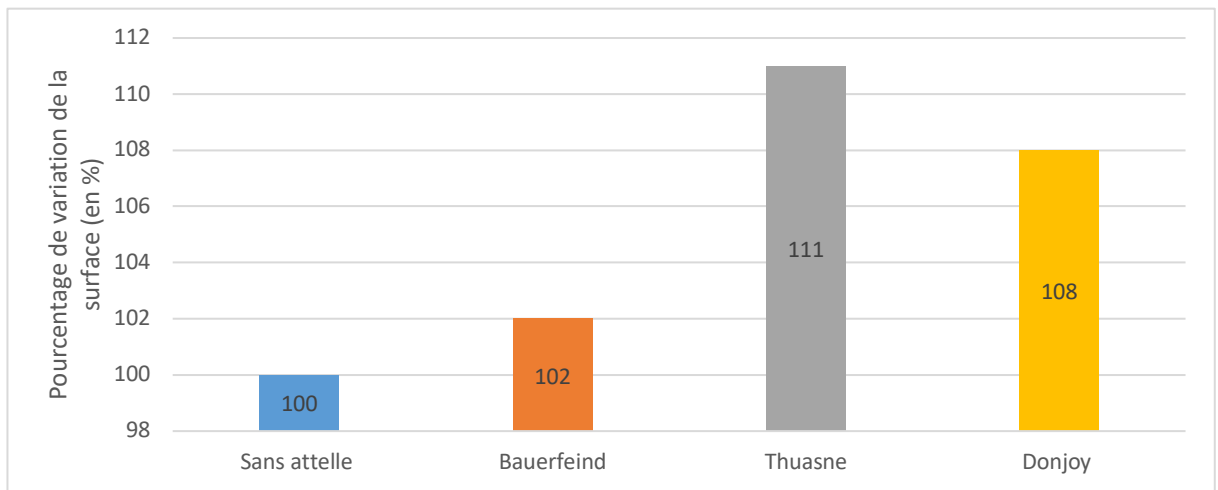


Figure 13 : Moyenne des variations de la valeur de surface en fonction de l'attelle portée

3.6. Attelle et questionnaire de satisfaction

Les moyennes obtenues pour chaque critère sont reprises dans le Tableau III.

Tableau III : Moyenne obtenue pour chaque critère au questionnaire de satisfaction

	Dimension	Poids	Facilité d'ajustement	Sécurité	Facilité d'utilisation	Confort	Design	Mise en place basket	Note moyenne obtenue (/40)
Bauerfeind	4,27	4,47	3,8	3,6	3,6	4,13	3,8	3,13	30,8
Thuasne	4	4	3,47	4,67	3,73	4,13	3,73	2,53	30,3
Donjoy	3,73	4,20	3,93	3,53	4,40	4,13	3,07	2,60	29,6

Chaque sujet remplit le questionnaire après chaque test pour chaque condition. Chacun note, de 1 à 5, chaque critère sur l'échelle de satisfaction. Les trois critères inscrits en bleu sont les plus cités par les sujets : il s'agit du niveau de sécurité à 87%, du degré de confort de l'attelle à 73% et de la facilité d'ajustement (fixation, réglage) de l'attelle à 60%.

Les moyennes obtenues pour chaque critère varient entre 2,53/5 pour la plus mauvaise et 4,47/5 pour la meilleure. Les trois valeurs moyennes du critère « confort » sont identiques

pour les trois attelles. Les résultats en rouge dans le tableau correspondent aux notes moyennes les plus élevées parmi les trois attelles pour le critère correspondant.

Une section « commentaires », disponible pour chaque sujet et pour chaque critère évalué, nous permet d'observer les points faibles et forts des différentes attelles testées par les usagers. Les commentaires et remarques effectués par les sujets peuvent être retrouvés en annexe (Annexe IV).

4. DISCUSSION

Notre étude montre que le port d'une attelle de cheville a inévitablement une répercussion sur l'équilibre postural de l'individu sain. Dans notre discussion, nous allons éclaircir quelques points obscurs et évoquer les difficultés mais aussi les biais rencontrés.

4.1. Interprétation des résultats

4.1.1. Lien entre port d'attelle et longueur en X

Au regard de nos résultats, nous observons que le port d'attelle influence de manière positive les valeurs de longueur en X. Toutes les attelles portées engendrent une diminution moyenne de ces valeurs, prouvant ainsi une diminution des oscillations corporelles selon l'axe des X. Le port de l'attelle Thuasne entraîne une diminution moyenne, statistiquement significative, de 5% des valeurs de longueur en X. Le port de l'attelle Donjoy engendre une diminution de 4% des valeurs de longueur en X. Cette différence n'est pas significative mais tend à l'être. Enfin, le port de l'attelle Bauerfeind entraîne une diminution moyenne de 2% des valeurs de longueur en X. Cette différence n'est pas significative.

Le contexte de notre étude joue en faveur de ces résultats : les sujets étudiés sont jeunes, sains et possèdent une force isométrique suffisante pour stabiliser leur cheville. Nous pensons que l'ajout d'une attelle leur offre des points d'appuis supplémentaires pour s'équilibrer. Ceci permet aux sujets de diminuer leurs oscillations corporelles. Chez un sujet pathologique, ces résultats auraient peut-être été autres. Il se pourrait que la douleur soit un

obstacle au recrutement de la force isométrique des muscles de la cheville. Les oscillations corporelles seraient alors potentiellement majorées.

Ces variations positives ne concernent pas tous les sujets. Bien que la majorité de notre population présente une diminution des valeurs de longueur en X avec le port d'attelle, nous notons une augmentation de ces valeurs pour certains individus.

En 2008, Rougier *et al.* recherchent les effets engendrés par le port de l'attelle Ligastrap® Immo de la société Thuasne en appui unipodal. Leur étude met en évidence une diminution des amplitudes de déplacement selon l'axe médio-latéral (axe des X) mais leurs résultats s'avèrent non significatifs selon ce même axe (41). Nos résultats sont similaires à l'exception d'une différence significative pour cette attelle.

Pour ces auteurs, ces résultats s'expliquent par le serrage de l'attelle, jouant un effet majeur dans la stabilisation de la cheville. Nous jugeons cette hypothèse la plus à même d'expliquer les variations inter-individus observées. Dans notre protocole, nous mettons en place les attelles de façon identique pour tous les sujets. Une tension de vingt newtons est apposée. Certains sujets nous rapportent que le serrage était trop important pour eux. D'autres nous disent qu'il ne l'était pas assez. Plus le serrage de l'attelle est important, plus la stabilisation de l'articulation est importante. Si nous devions recommencer l'étude, nous laisserions les sujets serrer les attelles eux-mêmes puisque dans la vie courante le patient gère lui-même cette action. Le but du dispositif est de convenir au mieux à ses besoins.

Hadadi M. *et al.* étudient en 2011 l'effet de différentes orthèses semi-rigides sur le contrôle postural d'individus sains et atteints d'instabilité chronique de cheville (39). Ils utilisent des paramètres différents des nôtres : la vitesse moyenne de déplacement du centre de pression selon les axes antéro-postérieur et médio-latéral ainsi que leurs écarts-types. Cette vitesse moyenne est calculée à partir des déplacements du centre de pression.

Chez les sujets sains, ils constatent une augmentation de cette vitesse moyenne dans l'axe médio-latéral. Ceci traduit une augmentation des déplacements corporels lors du port d'attelle. Ils émettent l'hypothèse que le port de ces dispositifs entraîne une restriction de mouvement de la cheville. Nous pensons que cette perte de mobilité peut influencer les entrées sensorielles et motrices et ainsi perturber le contrôle postural de ces individus sains.

L'attelle aurait pour effet de modifier les capacités d'équilibration du sujet ou tout du moins de les perturber.

4.1.2. Lien entre port d'attelle et longueur en Y

Le but des orthèses est de limiter les mouvements de latéralité de la cheville afin d'éviter la reproduction du mécanisme lésionnel. Elles ne sont pas censées limiter les mouvements de flexion/extension dans le plan antéro-postérieur.

Il semble que cette supposition soit respectée : une seule orthèse entraîne une diminution des oscillations corporelles dans ce plan. Il s'agit de l'orthèse Bauerfeind. Cette différence par rapport à la valeur de référence « sans attelle » est de 3%. Elle n'est pas statistiquement significative. En ce qui concerne les deux autres orthèses, nous constatons une augmentation des oscillations par rapport à la valeur de référence. Cette augmentation est de 1% pour l'orthèse Donjoy et de 3% pour l'orthèse Thuasne.

Comme pour les valeurs de longueur en X, toutes les valeurs de longueur en Y ne varient pas de la même façon. Les déplacements corporels sont réduits par le port d'orthèse pour la majorité des sujets. Cependant, certains présentent une augmentation des oscillations dans ce plan.

En 2002, Barkoukis *et al.* (42) cherchent à évaluer les effets de bandages adhésifs élastiques et des orthèses chez des sportifs dans le plan antéro-postérieur. Comme dans notre étude, les sujets dont le membre inférieur droit est dominant, devaient se tenir sur leur pied droit afin de maintenir une position d'équilibre durant trente secondes. Trois conditions étaient décrites : une condition avec un bandage élastique adhésif et deux conditions avec deux orthèses différentes. En calculant les moyennes et écarts-types des oscillations à droite et à gauche, ils montrent que ces stabilisateurs de la cheville n'affectent ni positivement ni négativement l'équilibre du sujet sain. Les moyennes et écarts-types sont relativement similaires et ne permettent pas de conclure à un effet positif ou négatif. Ce constat est donc en faveur des fabricants : les attelles ne semblent pas limiter les mouvements de flexion/extension de la cheville.

Nos résultats sont similaires. L'attelle Bauerfeind montre une diminution des valeurs de longueur en Y alors que les attelles Thuasne et Donjoy entraînent une augmentation. Le manque de résultats significatifs ne nous permet pas de conclure sur l'effet des attelles dans le plan antéro-postérieur.

4.1.3. Lien entre port d'attelle et longueur totale

La mesure de la longueur totale nous permet d'apprécier la stabilité générale du sujet. Les sujets présentent une diminution moyenne des valeurs de longueur totale traduisant une meilleure stabilité. Concernant l'orthèse Bauerfeind, cette diminution moyenne des valeurs de longueur totale correspond à 3% de la valeur de la condition « sans attelle ». Le port des deux autres orthèses entraîne une diminution moyenne des valeurs de longueur totale de 2%. Ces résultats sont non significatifs. Le port d'une orthèse quelle qu'elle soit améliore cette valeur et donc stabilise le sujet.

Nous ne retrouvons pas dans la littérature d'autres études s'intéressant à ce paramètre bien que de nombreux essais lient posturographie et orthèse de cheville (12–16, 50). Ceci s'explique par le fait que ce paramètre est hautement corrélé avec les paramètres étudiés précédemment, la longueur en X et en Y.

4.1.4. Lien entre port d'attelle et surface

Cette variable reflète la précision du contrôle des oscillations posturales du sujet. Au regard de nos résultats, il semble que cette valeur soit majorée quelle que soit l'orthèse utilisée. Les moyennes montrent une différence notable avec la condition « sans attelle ». La variation la plus faible est attribuée à l'attelle Bauerfeind avec une augmentation moyenne de 2%. Concernant les deux autres orthèses les résultats sont plus ouverts. Le port de l'orthèse Thuasne provoque une augmentation moyenne de 11% des valeurs par rapport à la condition « sans attelle ». Ce résultat est statistiquement significatif. Pour l'orthèse Donjoy, nous constatons une variation de 8% par rapport à la condition « sans attelle ». Ce résultat n'est pas statistiquement significatif.

Le port d'attelle entraîne une majoration des valeurs de surface. Ceci suggère que le port d'attelle altère la précision du contrôle postural du sujet.

Nous pensons que l'attelle influence de façon négative les entrées sensorielles et motrices du sujet sain. Elle pourrait par exemple avoir pour effet de modifier le temps de réponse des muscles inverseurs et éverseurs de cheville à un déséquilibre. Cette latence dans la réponse musculaire serait responsable des différences observées dans l'étude. Les stratégies d'équilibration du sujet interviendraient plus lentement et pourraient expliquer cette perte de précision du contrôle postural.

D'un point de vue rééducatif, ce résultat soulève plusieurs questionnements. Si la précision du contrôle postural est réduite chez certains individus mais pas d'autres, il faudra pour le MK ne pas tomber dans une prescription systématique de ces dispositifs. Ceci donne un intérêt majeur à notre bilan diagnostic kinésithérapique. C'est le MK qui, après son bilan, détermine si oui ou non le port de l'attelle est bénéfique au patient. Il doit insister sur leurs modalités d'utilisation : la durée de port de l'attelle doit être suffisante pour éviter la récurrence et permettre une bonne cicatrisation ligamentaire mais pas trop longue pour éviter l'enraidissement. Il tâchera de sevrer l'utilisation de ces dispositifs lors de pratique sportive : beaucoup d'athlètes ne conçoivent plus de faire du sport sans système de contention après une entorse de cheville. Les attelles procurent certes un avantage psychologique à l'athlète mais réduisent la précision du contrôle postural.

4.1.5. Le questionnaire

Le but du questionnaire est d'évaluer la satisfaction des sujets vis-à-vis des orthèses testées tout au long de l'expérimentation. La littérature montre que le questionnaire pris comme modèle n'est pas utilisé sur des patients atteints d'entorse de cheville ni sur une population saine. Son utilisation se limite à une population d'enfants polyhandicapés ou d'adultes atteints de sclérose en plaques (51–53). Nous pensons que le questionnaire est tout à fait exploitable par une population saine. Il faut juste garder à l'idée que les sujets le remplissent après avoir porté l'attelle vingt minutes. Il est difficile de comparer notre échantillon à une population pathologique. Les sujets atteints d'entorse de cheville portent quotidiennement ces dispositifs durant plusieurs heures. Nous ne sommes pas en mesure de dire si la durée de port influence la perception des sujets vis-à-vis de l'attelle.

Les différents résultats obtenus, regroupés dans le Tableau III, mettent en avant les trois critères privilégiés par nos quinze usagers. Il s'agit dans notre étude de la facilité d'ajustement (60%), du confort (73%) et de l'aspect sécuritaire de l'orthèse (87%).

Chaque orthèse possède son point fort : pour l'orthèse Ligestrap® Immo, il s'agit de la sécurité avec une note moyenne de 4,67/5. Pour l'orthèse Classique II®, les utilisateurs aiment sa facilité d'ajustement (fixation, réglage). Concernant le confort, les usagers attribuent la même note moyenne de 4,13/5 aux trois orthèses testées. Les notes moyennes obtenues pour chaque attelle confirment l'idée que les usagers sont satisfaits des orthèses testées. L'avantage revient à l'orthèse Airloc® qui semble avoir le plus satisfait nos sujets (note moyenne de 30,8/40).

Un critère retient particulièrement notre attention : il s'agit de la mise en place de l'attelle dans une paire de chaussures ou de baskets. Nous constatons que ce critère est le moins bien noté parmi les sept autres critères. Les notes varient entre 2,53/5 pour l'orthèse Thuasne et 3,13/5 pour l'orthèse Bauerfeind. Des commentaires font référence à cette difficulté de mise en place : le commentaire « ne rentre pas dans mes chaussures actuelles » est comptabilisé sept fois pour l'orthèse Bauerfeind, sept fois pour l'orthèse Thuasne et dix fois pour l'orthèse Donjoy. Ceci pose un réel problème puisque nos sujets ne réussissent pas à se chausser avec l'orthèse. Les sujets interrogés sont sains et ne présentent pas d'œdème malléolaire. Qu'en aurait-il été s'ils en présentaient un ?

L'ajout de ce critère est une volonté de notre part. Il n'est pas présent dans la version originale du QUEST. Après avoir échangé avec différents utilisateurs de ces dispositifs, il semblait pertinent d'évaluer ce critère.

Il serait intéressant de travailler sur cet aspect de l'attelle. Se déplacer est une nécessité pour l'Homme. Il faut toujours garder à l'idée que l'entorse de cheville engendre des coûts médicaux importants et que la reprise d'activité est privilégiée. Pour cette raison, l'attelle doit convenir aux besoins de mobilité du patient.

4.2. Méthodologie et limite de l'étude

4.2.1. Population étudiée

C'est l'une des principales limites de notre étude. La population étudiée ne concerne que quinze étudiants de quatrième année de l'IFMK de Nancy. Les sujets sont jeunes, sains et sans demande particulière quant au port d'orthèses de cheville.

Une série d'études sur des populations bien spécifiques permet de mettre en évidence une incidence traumatique plus élevée d'entorse de cheville chez des personnes militaires ou sportives de haut niveau (1).

Cette pathologie n'est pas exclusivement dédiée aux sportifs. Gribble *et al.* montrent que sur l'ensemble de la population, 3 à 5% des consultations aux urgences sont liées à une entorse latérale de cheville (54). Ces résultats corroborent les déclarations de l'International Ankle Consortium selon lesquelles 70% de la population générale déclare avoir subi une blessure à la cheville au cours de leur vie (12). Ceci montre que les pathologies de la cheville sont fréquentes quelles que soient les populations étudiées.

La constitution de notre échantillon s'est faite sur la base du volontariat. Nous avons choisi de sélectionner des étudiants sains afin de faciliter l'accès à la plateforme de force, disponible à l'IFMK de Nancy. Cet échantillon de sujets sains nous permet d'exclure des paramètres comme la douleur, la sévérité de l'atteinte et de réduire les variabilités intra-individus. L'idéal aurait été de réaliser cette étude sur une population atteinte d'entorse de cheville récente. Il est impossible pour nous de recruter cette population dans le cadre d'un mémoire de fin d'études.

Nous avons choisi d'exclure de l'étude toute personne présentant ou ayant présenté une entorse de cheville médiale ou latérale durant les douze derniers mois. Nous avons choisi ce délai afin d'être certain de la bonne cicatrisation de l'entorse. Une des conséquences principales de l'entorse de cheville est l'installation d'une instabilité chronique de cette articulation (55,56). Nous n'avons pas prêté attention à cette donnée lors de la sélection des sujets. Nous considérons nos sujets sains et non susceptibles d'être atteints d'instabilité

chronique de cheville. Sur une population pathologique, il aurait fallu s'inquiéter de cet aspect par l'intermédiaire du Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) (57).

4.2.2. Biais dans le protocole de recherche

4.2.2.1. Choix des attelles

Nous avons fait le choix de sélectionner trois attelles fréquemment vendues en pharmacie. Nous avons choisi des attelles dites semi-rigides (deux coques latérales fixes laissant les mouvements de flexion/extension libres).

Les trois dispositifs (Thuasne Ligastrap® Immo, Bauerfeind Airloc® et Donjoy Classique II®) ne sont pas égaux. L'attelle Ligastrap® Immo dispose, en plus de ces deux coques rigides, d'un bandage élastique supplémentaire. Il est à appliquer au niveau de la cheville du sujet avant d'installer le dispositif. Ce bandage a pour but premier d'améliorer la résorption de l'œdème. Nous pouvons nous interroger sur son effet sur la stabilité de la cheville. Selon nous, ce bandage est un atout supplémentaire favorisant une meilleure stabilité de l'articulation. Il peut expliquer les résultats obtenus pour l'attelle Thuasne.

4.2.2.2. Réalisation des mesures

Nous choisissons d'étudier l'équilibre statique des sujets de façon unipodal. En 2009, Rougier *et al.* émettent l'idée qu'il est extrêmement difficile d'observer une différence dans les déplacements du centre de pression en appui bipodal avec une plateforme de force unique comme celle dont nous disposons (58). Ils tentent de comparer deux protocoles (unipodal et bipodal) afin d'apprécier celui qui permet d'objectiver le mieux l'effet d'une orthèse rigide de cheville. Les résultats de l'étude montrent une absence d'effet significatif du port d'orthèse dans l'axe médio-latéral (et donc préférentielle pour une orthèse) lors du protocole en appui unipodal et du protocole bipodal. Les auteurs préconisent l'utilisation d'un protocole en appui bipodal pour différencier les modifications du contrôle postural de l'individu. Notre choix s'est tout de même porté par défaut sur un protocole en appui unipodal n'ayant pas de double plateforme de force à disposition.

D'autres éléments de notre protocole sont discutables. Notre fil à plomb, donnant un repère visuel, est aligné avec le sujet en appui bipodal. Lorsque le sujet se place en appui unipodal il existe un léger décalage du fil à plomb sur la gauche du sujet créant un effet parallaxe. Plusieurs personnes nous ont fait part de cette information.

L'item « facilité d'ajustement » de notre questionnaire est difficilement évaluable par le sujet. C'est l'examineur qui place et appose la tension sur toutes les attelles.

Un autre élément indépendant de notre volonté a pu possiblement déstabiliser les sujets : le bruit. Nous avons réalisé nos mesures au sein de l'IFMK. Les expérimentations se sont déroulées essentiellement sur le temps de midi et nous ne pouvions pas avoir d'influence sur le passage des étudiants au sein de leur établissement. Certains sujets nous ont fait part de leur difficulté de concentration lors des tests. Cet élément peut être perçu comme un désavantage ou un avantage. Il replace le sujet dans un milieu écologique similaire à celui qu'il rencontrera en milieu urbain par exemple.

4.3. Pratique professionnelle et perspective d'approfondissement

L'annonce d'un accès direct à l'entorse de cheville par le MK (43) valorise notre profession et nous place comme acteur prépondérant et surtout responsable dans la prise en charge de ces pathologies.

Il nous faudra potentiellement assurer la réalisation du diagnostic de l'entorse de cheville. Les MK devront, dans la mesure du possible, amener leurs patients à reprendre leurs activités physiques et professionnelles. Il est du devoir du professionnel de santé de limiter les coûts liés aux soins autant que cela est possible.

Le but de ce travail est de donner aux MK les données nécessaires à la prescription d'une attelle de cheville. Les résultats obtenus montrent que ces orthèses jouent un rôle sur l'équilibre unipodal statique de sujets sains. La position unipodale statique n'est pas la plus utilisée au quotidien par l'Homme. A contrario, la position unipodale dynamique est fréquemment sollicitée. Cependant, la capacité de maintenir une position unipodale stable peut s'avérer être importante (lors de la montée d'escaliers ou au moment de la phase d'appui unipodale à la marche).

L'attelle ayant une perspective dynamique, il aurait été intéressant d'observer cet équilibre statique dynamique à l'aide d'un tapis de marche couplé à une plateforme de force ou à l'aide de semelles connectées. Nous ne pouvons qu'encourager la réalisation d'autres études en ce sens.

A partir de notre expérimentation, nous ne pouvons pas privilégier la prescription d'un dispositif plutôt qu'un autre. L'orthèse Ligastrap® Immo de la société Thuasne réduit le plus les oscillations des sujets sains dans le plan médio-latéral, axe préférentiel d'action d'une orthèse. Nous pourrions donc préférer le choix de ce dispositif. Cependant, cette attelle bénéficie d'un bandage élastique supplémentaire pouvant jouer un rôle important dans la stabilisation de la cheville. Le serrage de l'attelle peut aussi, selon nous, expliquer les résultats obtenus.

5. CONCLUSION

La comparaison de trois dispositifs prescrits dans le cadre de l'entorse de cheville montre un effet sur l'équilibre statique unipodal de l'individu sain. Ils permettent une stabilisation de la cheville dans l'axe médio-latéral. Les mouvements de latéralité de la cheville sont alors limités.

Nous constatons d'importantes variations inter-individus. Ces variations s'expliquent potentiellement par le serrage de l'attelle ou par l'altération des entrées sensorielles et motrices liées au port de l'attelle.

Les sujets de l'étude sont satisfaits de l'utilisation des attelles mais ce constat ne peut être extrapolé aux sujets pathologiques. Notre questionnaire met en avant des possibilités d'amélioration des orthèses : se chausser est un point négatif que nos sujets ont pu souligner.

Notre étude ne permet pas de dégager la supériorité d'une attelle par rapport à une autre. Le MK devra s'appuyer sur son bilan diagnostic kinésithérapique pour proposer ou non la mise en place de ces dispositifs. Il devra surtout donner toutes les informations nécessaires et modalités d'utilisation au patient : durée de port quotidien et conditions de chaussage.

Il serait souhaitable de poursuivre l'étude sur des sujets atteints d'une entorse de cheville récente. L'attelle ayant une perspective dynamique, il serait aussi intéressant d'étudier l'équilibre statique dynamique à l'aide d'un tapis de marche couplé à une plateforme de force ou à l'aide de semelles connectées. Nous ne pouvons qu'encourager la réalisation d'autres études en ce sens.

BIBLIOGRAPHIE

1. Orsoni N, Mathieu P-A, Mabit C. Épidémiologie des entorses de cheville. In Tourné Y., Mabit C. et al. La cheville instable. Elsevier ; 2015. p. 59-64
2. Battu V. Pathologies de la cheville : orthèses. Actualités Pharmaceutiques. mai 2017 ; 566:55-58.
3. N.Bertini, G. Bleichner, A.Cannamela, G. Curvale, C. Faure LD. Ve Conférence de Consensus en Médecine d'urgence. 1995;491-501.
4. Guillodo Y, Simon T, Le Goff A, Saraux A. Interest of rehabilitation in healing and preventing recurrence of ankle sprains. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. oct 2013; 56(7-8):503-514.
5. Coudreuse J-M, Parier J. L'entorse de la cheville. Science & Sports. avr 2011; 26(2):103-110.
6. Kerkhoffs GM, Rowe BH, Assendelft WJ, Kelly KD, Struijs PA, van Dijk CN. Immobilisation and functional treatment for acute lateral ankle ligament injuries in adults. In: The Cochrane Collaboration. Cochrane Database of Systematic Reviews. Chichester, UK : John Wiley & Sons, 2002. 59 p.
7. Kerkhoffs GM, Handoll HH, de Bie R, Rowe BH, Struijs PA. Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews, 18 avr 2007 ; 80 p.
8. Pihlajamäki H, Hietaniemi K, Paavola M, Visuri T, Mattila VM. Surgical Versus Functional Treatment for Acute Ruptures of the Lateral Ligament Complex of the Ankle in Young Men: A Randomized Controlled Trial. The Journal of Bone and Joint Surgery-American, oct 2010; 92(14):2367-2374.

9. Chaudhry H, Simunovic N, Petrisor B. Cochrane in CORR ® : Surgical Versus Conservative Treatment for Acute Injuries of the Lateral Ligament Complex of the Ankle in Adults (Review). Clin Orthop Relat Res. janv 2015;473(1):17-22.
10. Doherty C, Bleakley C, Delahunt E, Holden S. Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis. Br J Sports Med. janv 2017;51(2):113-125.
11. Dufour, M. Anatomie de l'appareil locomoteur - Tome 1. Membre inférieur. 2e édition. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2007. 481 p. ISBN : 9782294080555
12. Delahunt E, Bleakley CM, Bossard DS, Caulfield BM, Docherty CL, Doherty C, et al. Clinical assessment of acute lateral ankle sprain injuries (ROAST): 2019 consensus statement and recommendations of the International Ankle Consortium. Br J Sports Med. 1 oct 2018 ; 52(20):1304-1310.
13. Bauer T. Les entorses de la cheville et leurs séquelles. Revue du Rhumatisme Monographies. 01 juin 2014;81(3):162-167.
14. HAS. Rééducation de l'entorse externe de la cheville. 2000 [cité 17 févr 2020]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/jcms/c_272059/fr/reeducation-de-l-entorse-externe-de-la-cheville
15. Bauer T, Hardy P. Entorses de la cheville. EMC - Appareil locomoteur. janv 2011;6(4):1-10.
16. van Dijk CN, Mol BWJ, Lim LSL, Marti RK, Bossuyt PMM. Diagnosis of ligament rupture of the ankle joint: Physical examination, arthrography, stress radiography and sonography compared in 160 patients after inversion trauma. Acta Orthopaedica Scandinavica. janv 1996;67(6):566-570.
17. Beckenkamp PR, Lin C-WC, Macaskill P, Michaleff ZA, Maher CG, Moseley AM. Diagnostic accuracy of the Ottawa Ankle and Midfoot Rules: a systematic review with meta-analysis. Br J Sports Med. mars 2017;51(6):504-510.

18. Derksen RJ, Knijnenberg LM, Fransen G, Breederveld RS, Heymans MW, Schipper IB. Diagnostic performance of the Bernese versus Ottawa ankle rules : Results of a randomised controlled trial. *Injury*. août 2015;46(8):1645-1649.
19. Vuurberg G, Hoorntje A, Wink LM, van der Doelen BFW, van den Bekerom MP, Dekker R, et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains : update of an evidence-based clinical guideline. *Br J Sports Med*. août 2018;52(15):1-15.
20. Naeem M, Rahimnadjad MK, Rahimnadjad NA, Idrees Z, Shah GA, Abbas G. Assessment of functional treatment versus plaster of Paris in the treatment of grade 1 and 2 lateral ankle sprains. *J Orthopaed Traumatol*. mars 2015;16(1):41-46.
21. Pijnenburg ACM, Bogaard K, Krips R, Marti RK, Bossuyt PMM, van Dijk CN. Operative and functional treatment of rupture of the lateral ligament of the ankle : a randomised, prospective trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery British*. mai 2003;85-B(4):525-530.
22. Camacho LD, Roward ZT, Deng Y, Latt LD. Surgical Management of Lateral Ankle Instability in Athletes. *Journal of Athletic Training*. 2 juin 2019;54(6):639-649.
23. Prado MP, Mendes AAM, Amodio DT, Camanho GL, Smyth NA, Fernandes TD. A Comparative, Prospective, and Randomized Study of Two Conservative Treatment Protocols for First-episode Lateral Ankle Ligament Injuries. *Foot Ankle Int*. mars 2014;35(3):201-206.
24. Kemler E, van de Port I, Schmikli S, Huisstede B, Hoes A, Backx F. Effects of soft bracing or taping on a lateral ankle sprain : a non-randomised controlled trial evaluating recurrence rates and residual symptoms at one year. *J Foot Ankle Res*. déc 2015;8(1):1-8.
25. van den Bekerom MPJ, van Kimmenade R, Sierevelt IN, Eggink K, Kerkhoffs GMMJ, van Dijk CN, et al. Randomized comparison of tape versus semi-rigid and versus lace-up ankle support in the treatment of acute lateral ankle ligament injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. avr 2016;24(4):978-984.

26. Kemler E, van de Port I, Backx F, van Dijk CN. A Systematic Review on the Treatment of Acute Ankle Sprain : Brace versus Other Functional Treatment Types. Sports Medicine. mars 2011;41(3):185-197.
27. Ligastrap® Immo | Thuasne (FR) [en ligne]. [consultée le 24 février 2020]. Disponible sur : <https://fr.thuasne.com/fr/ligastrapr-immo>
28. DJO Incorporated [en ligne]. [consultée le 24 février 2020]. Disponible sur : https://www.djoglobal.eu/fr_FR/Classique-II-73673.html
29. AirLoc® Bauerfeind France [en ligne]. [consultée le 24 février 2020]. Disponible sur : https://www.bauerfeind.fr/fr_fr/produits/orthese-active-et-orthese-de-stabilisation/pied-et-cheville/details/product/airloc/
30. Pérennou D. Physiologie et physiopathologie du contrôle postural. Lett Med Phys Readapt. sept 2012;28(3):120-132.
31. Duclos N, Duclos C. Contrôle postural : physiologie, concepts principaux et implications pour la réadaptation. EMC - Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation. janv 2017;13(1):1-9.
32. Satel posture - Accueil [en ligne]. [consultée le 27 février 2020]. Disponible sur: http://www.satel-posture.com/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=1&lang=fr
33. Gagey P-M, Weber B. Posturologie : régulation et dérèglement de la station debout. 3ème édition. Masson ; 2005. 224 p.
34. Guide technique - SOFPEL [en ligne]. [consultée le 27 février 2020]. Disponible sur: <http://www.posture-equilibre.asso.fr/guide-technique/>
35. La mesure en posturologie [en ligne]. [consultée le 27 février 2020]. Disponible sur: <http://ada-posturologie.fr/MesureEnPosturologie.htm>

36. Kerkhoffs GM, Struijs PA, Marti RK, Assendelft WJ, Blankevoort L, van Dijk CN. Different functional treatment strategies for acute lateral ankle ligament injuries in adults. In: Collaboration TC. Cochrane Database of Systematic Reviews. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2002, 55 p.
37. Guskiewicz KM, Perrin DH. Effect of Orthotics on Postural Sway Following Inversion Ankle Sprain. *J Orthop Sports Phys Ther.* mai 1996;23(5):326-331.
38. Baier M, Hopf T. Ankle orthoses effect on single-limb standing balance in athletes with functional ankle instability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* août 1998;79(8):939-944.
39. Hadadi M, Mazaheri M, Mousavi ME, Maroufi N, Bahramizadeh M, Fardipour S. Effects of soft and semi-rigid ankle orthoses on postural sway in people with and without functional ankle instability. *Journal of Science and Medicine in Sport.* sept 2011;14(5):370-375.
40. Bennell KL, Goldie PA. The Differential Effects of External Ankle Support on Postural Control. *J Orthop Sports Phys Ther.* déc 1994;20(6):287-295.
41. Rougier P, Brugière S, Gallois-Montbrun T, Genthon N, Bouvat E. Contrôle de l'équilibre et port unilatéral d'une orthèse rigide de cheville. Partie I : effets sur des sujets sains évalués debout en unipédie. *Journal de Traumatologie du Sport.* févr 2008;25(1):17-21.
42. Barkoukis V, Sykaras E, Costa F, Tsorbatzoudis H. Effectiveness of Taping and Bracing in Balance. *Percept Mot Skills.* avr 2002;94(2):566-574.
43. Ordre des masseurs-kinésithérapeutes. Crise des urgences : Agnès Buzyn annonce un accès direct aux kinésithérapeutes pour la lombalgie aiguë et les entorses de cheville [en ligne]. 2019 [consultée le 30 septembre 2019]. Disponible sur: <http://www.ordremk.fr/actualites/kines/crise-des-urgences-agnes-buzyn-annonce-un-acces-direct-aux-kinesitherapeutes-pour-la-lombalgie-aigue-et-les-entorses-de-cheville/>

44. van Melick N, Meddeler BM, Hoogeboom TJ, Nijhuis-van der Sanden MWG, van Cingel REH. How to determine leg dominance : The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. PLoS ONE. 2017;12(12):1-9.
45. Demers L, Weiss-Lambrou R, Ska B. Development of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST). Assistive Technology. 30 juin 1996;8(1):3-13.
46. Demers L, Weiss-Lambrou R, Ska B. Item Analysis of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST). Assistive Technology. 31 déc 2000;12(2):96-105.
47. Koumpouros Y, Karavasili A, Papageorgiou E, Siavelis P. Validation of the Greek version of the device subscale of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology 2.0 (QUEST 2.0). Assistive Technology. 2 juill 2016;28(3):152-158.
48. Colucci M, Tofani M, Trioschi D, Guarino D, Berardi A, Galeoto G. Reliability and validity of the Italian version of Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology 2.0 (QUEST-IT 2.0) with users of mobility assistive device. Assistive Technology. 25 sept 2019;1-4.
49. Wessels RD, Witte LPD. Reliability and validity of the Dutch version of QUEST 2.0 with users of various types of assistive devices. Disability and Rehabilitation. janv 2003;25(6):267-272.
50. Feuerbach JW, Grabiner MD. Effect of the Aircast on Unilateral Postural Control : Amplitude and Frequency Variables. J Orthop Sports Phys Ther. mars 1993;17(3):149-154.
51. Desideri L, Bizzarri M, Bitelli C, Roentgen U, Gelderblom G-J, de Witte L. Implementing a routine outcome assessment procedure to evaluate the quality of assistive technology service delivery for children with physical or multiple disabilities : Perceived effectiveness, social cost, and user satisfaction. Assistive Technology. 2 janv 2016;28(1):30-40.

52. Demers L, Monette M, Lapierre Y, Arnold DL, Wolfson C. Reliability, validity, and applicability of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST 2.0) for adults with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*. janv 2002;24(1-3):21-30.
53. Joseph M, Constant R, Rickloff M, Mezzio A, Valdes K. A survey of client experiences with orthotics using the QUEST 2.0. *Journal of Hand Therapy*. oct 2018;31(4):538-543.
54. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DT-P, et al. Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med*. déc 2016;50(24):1496-1505.
55. Miklovic TM, Donovan L, Protzuk OA, Kang MS, Feger MA. Acute lateral ankle sprain to chronic ankle instability : a pathway of dysfunction. *The Physician and Sportsmedicine*. 2 janv 2018;46(1):116-122.
56. Thompson C, Schabrun S, Romero R, Bialocerkowski A, van Dieen J, Marshall P. Factors Contributing to Chronic Ankle Instability : A Systematic Review and Meta-Analysis of Systematic Reviews. *Sports Med*. janv 2018;48(1):189-205.
57. Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, Herbert RD, Kilbreath SL. The Cumberland Ankle Instability Tool : A Report of Validity and Reliability Testing. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. sept 2006;87(9):1235-1241.
58. Rougier P, Genthon N, Gallois-Montbrun T, Brugière S, Bouvat E. One- or Two-Legged Standing : What Is the More Suitable Protocol to Assess the Postural Effects of the Rigid Ankle Orthosis? *Research Quarterly for Exercise and Sport*. déc 2009;80(4):702-709.

ANNEXES

Annexe I : Fiche de renseignements et de consentement à l'étude

Annexe II : Questionnaire de satisfaction à remplir après les tests

Annexe III : Graphique individualisé pour chaque attelle et paramètre

Annexe IV : Tableaux récapitulatifs des remarques effectuées par les sujets pour chaque attelle

FICHE DE RENSEIGNEMENTS ET DE CONSENTEMENT A L'ETUDE

Dans le cadre de mon mémoire, je cherche à mettre en évidence l'effet du port de différentes attelles sur l'équilibre statique unipodal de sujets sains afin d'orienter les masseurs-kinésithérapeutes dans la prescription de ces dispositifs aux patients atteints d'entorse de cheville.

C'est pourquoi je sollicite votre participation afin de mener à bien mon protocole de recherche. Si vous répondez aux critères d'inclusion, je vous demanderai d'être présent à quatre rendez-vous qui vous demanderont quinze minutes maximum chacun. J'aurai besoin de votre aide pour :

- Réaliser 3 essais d'un examen posturographique sans attelle
- Réaliser 3 essais d'un examen posturographique avec trois attelles différentes

Si ce sujet vous intéresse, merci de bien vouloir remplir cette fiche de renseignement qui me permettra de vous intégrer ou non à l'étude :

Nom :

Prénom :

Date de naissance :

Taille :

Poids :

Pointure (chaussure) :

Latéralité :

Avez-vous eu une entorse latérale ou médiale de la cheville lors des douze derniers mois ?

.....

Avez-vous des antécédents traumatiques au niveau des membres inférieurs ? (Fracture, entorse, luxation)

.....
.....

Si oui, quels sont-ils ? Quel est la date de votre dernier traumatisme ?

.....

Avez-vous des troubles de la statique connus au niveau des membres inférieurs et du rachis ? (Inégalité de longueur des membres inférieurs, scoliose, spondylolisthésis)

.....

Avez-vous des troubles vestibulaires ou une pathologie touchant le système nerveux central ou périphérique affectant les membres inférieurs ?

.....

Si vous deviez tenir en équilibre sur un pied, quel pied utiliseriez-vous ?

.....

La nature de l'étude et ses objectifs m'ont été expliqués et j'ai pris connaissance de ce document d'information.

Je suis conscient du fait que, à tout moment, je suis en droit de cesser de participer au déroulement de cette étude sans avoir à en justifier la raison.

Je soussigné(e) accepte de prendre part librement à cette étude.

Fait à ,

le

Je soussignée SBAGLIA Victor, m'engage à respecter la confidentialité des données.

Signature de l'investigateur :

Signature du participant :

ANNEXE II : Questionnaire de satisfaction à remplir après les tests

Questionnaire de satisfaction

Aide technique :

Nom de l'utilisateur :

Date de l'évaluation :

Le but du questionnaire est d'évaluer votre satisfaction envers votre aide technique et les services qui y sont rattachés. Ce questionnaire comprend 8 énoncés de satisfaction.

- Pour chacun des 8 items, noter votre degré de satisfaction avec votre aide technique et ses services en utilisant l'échelle suivante de 1 à 5.

1	2	3	4	5
Pas satisfait(e) du tout	Pas très satisfait(e)	Plus ou moins satisfait(e)	Assez satisfait(e)	Très satisfait(e)

- Veuillez encercler **le chiffre** qui correspond le mieux à votre degré de satisfaction à l'égard de chacun des 8 items.
- **Ne laissez** aucune question sans réponse.
- Si vous n'êtes pas tout à fait satisfait(e) de certains aspects mentionnés dans les questions, inscrivez vos commentaires dans l'espace prévu à cet effet.

Merci

1	2	3	4	5
Pas satisfait du tout	Pas très satisfait	Plus ou moins satisfait	Assez satisfait	Très satisfait

DISPOSITIF					
Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e) avec,					
Les dimensions (taille, hauteur, longueur, largeur) de votre aide technique ? Commentaires :	1	2	3	4	5
Le poids de votre aide technique ? Commentaires :	1	2	3	4	5
La facilité d'ajustement (fixation, réglage) des différentes parties de votre aide technique ? Commentaires :	1	2	3	4	5
L'aspect sécuritaire de votre aide technique ? Commentaires :	1	2	3	4	5
La facilité d'utilisation de votre aide technique ? Commentaires :	1	2	3	4	5
Le confort de votre aide technique ? Commentaires :	1	2	3	4	5
Le design (esthétique) de votre aide technique ? Commentaires :	1	2	3	4	5
La facilité de mise en place de votre aide technique dans vos chaussures/baskets ? Commentaires :	1	2	3	4	5

- Ci-dessous se trouve une liste des 8 mêmes éléments de satisfaction. **Veillez sélectionner les trois éléments** que vous considérez comme **les plus importants**.
Veillez mettre un X dans les **3 cases** de votre choix :

Dimension

Facilité d'utilisation

Poids

Niveau de sécurité

Facilité de réglage

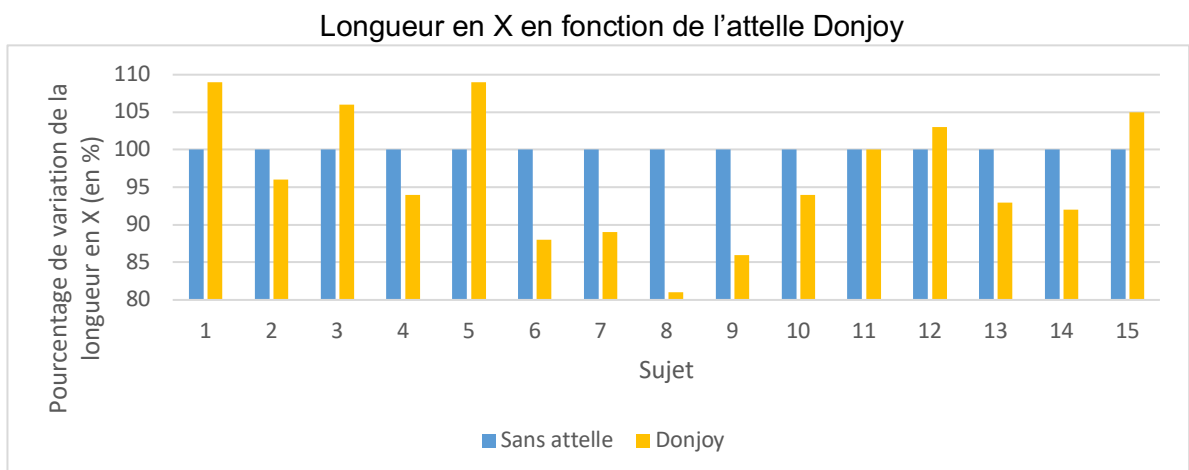
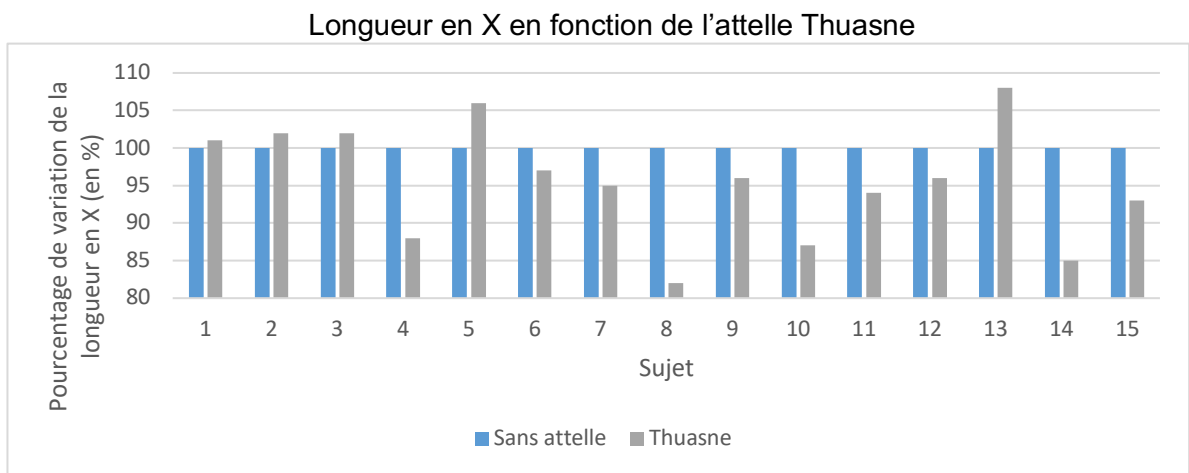
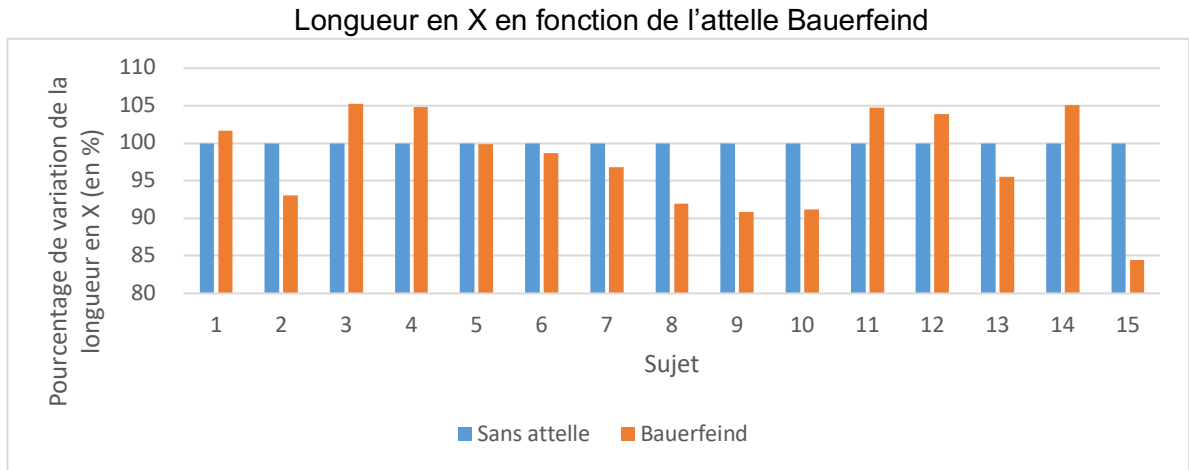
Degré de confort

Design

Mise en place chaussures/baskets

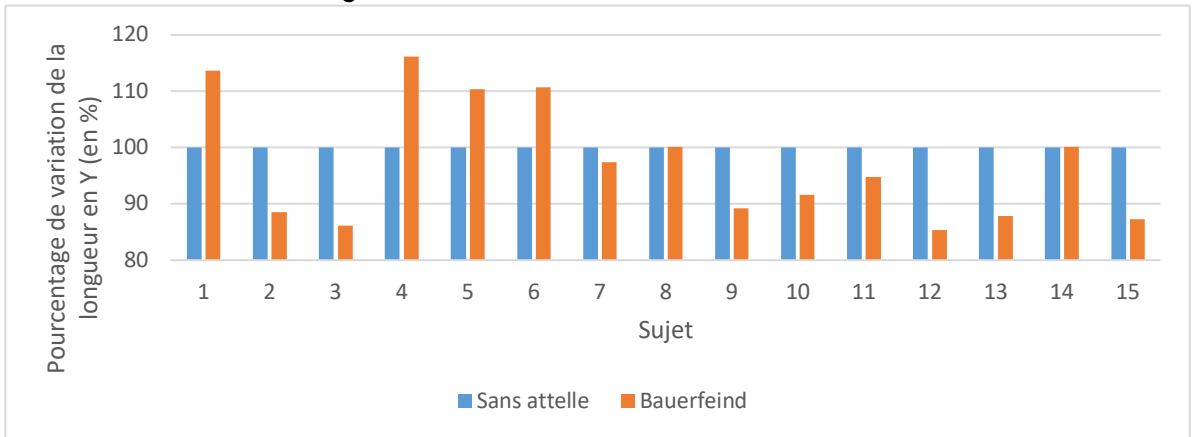
ANNEXE III : Graphique individualisé pour chaque attelle et paramètre

- **Longueur en X :**

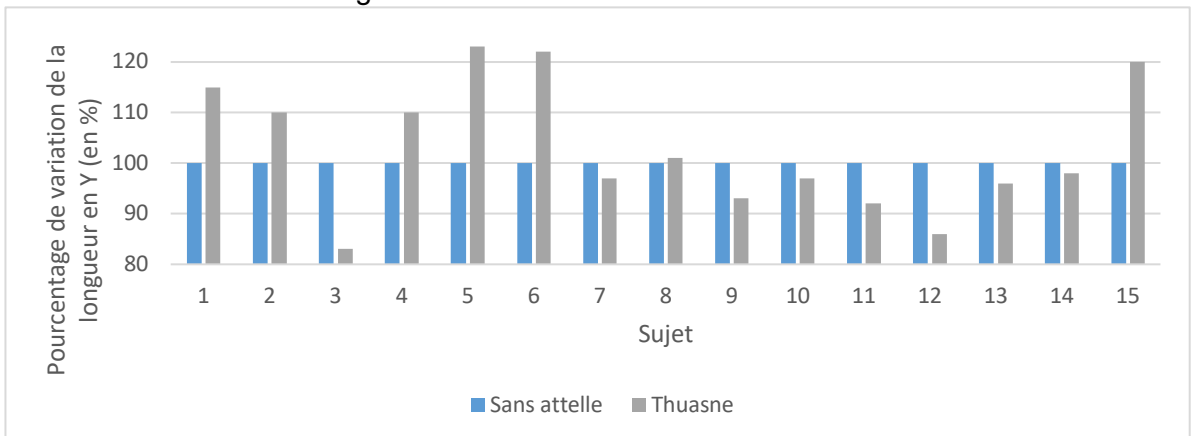


- **Longueur en Y :**

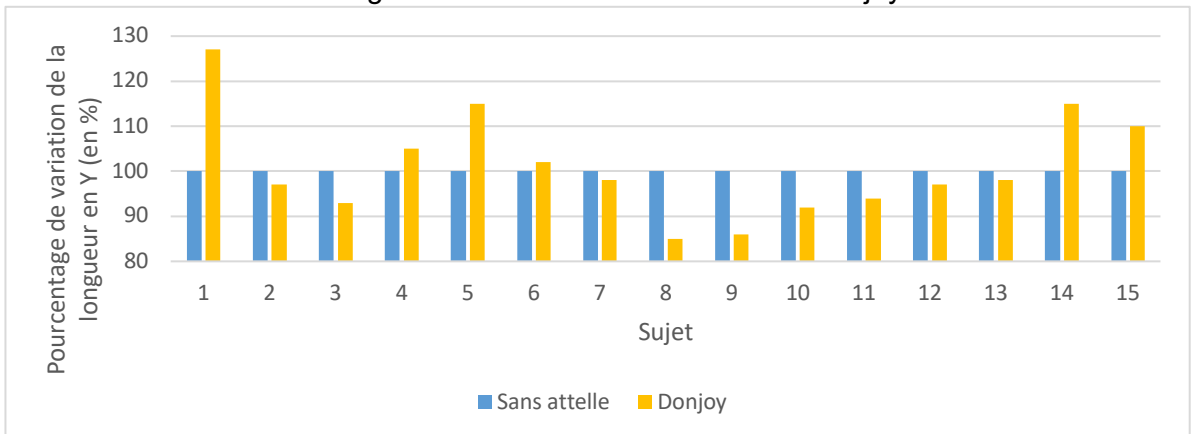
Longueur en Y en fonction de l'attelle Bauerfeind



Longueur en Y en fonction de l'attelle Thuasne

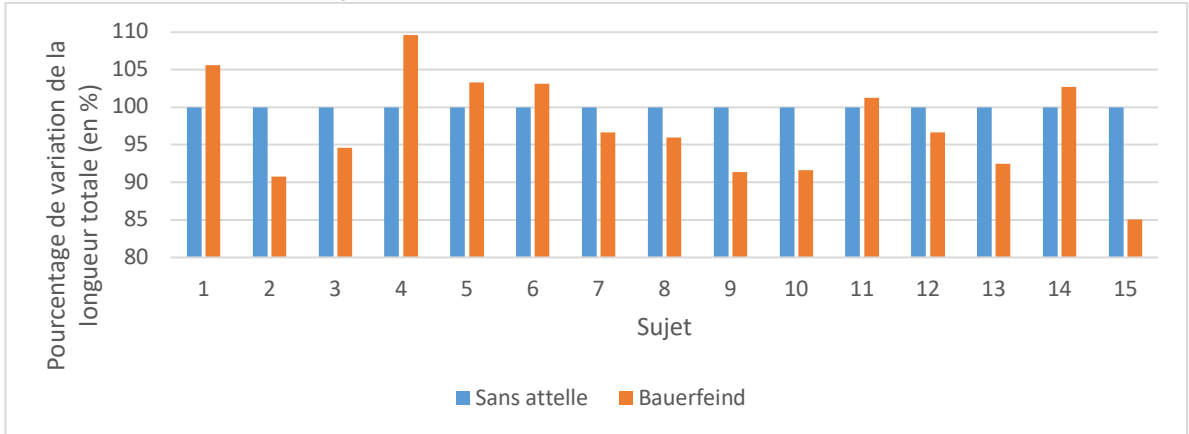


Longueur en Y en fonction de l'attelle Donjoy

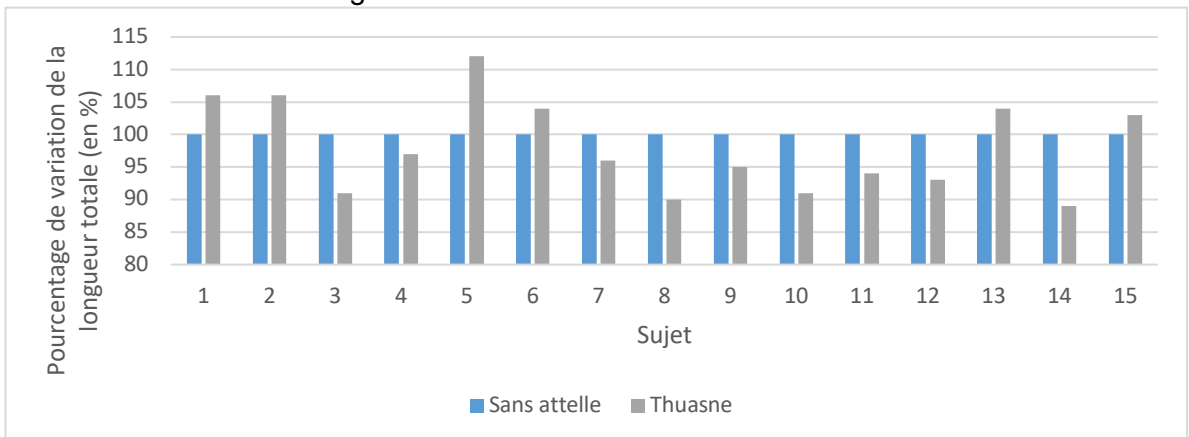


- **Longueur totale :**

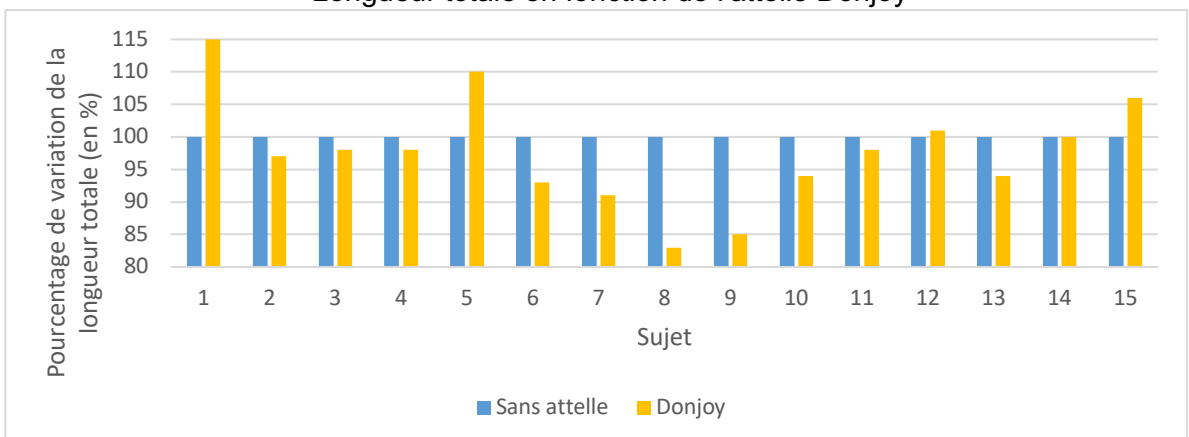
Longueur totale en fonction de l'attelle Bauerfeind



Longueur totale en fonction de l'attelle Thuasne

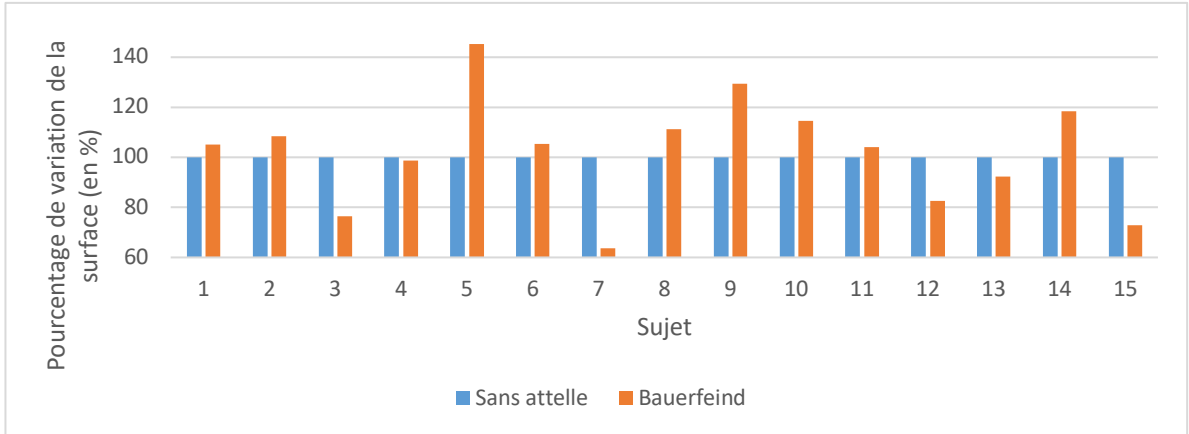


Longueur totale en fonction de l'attelle Donjoy

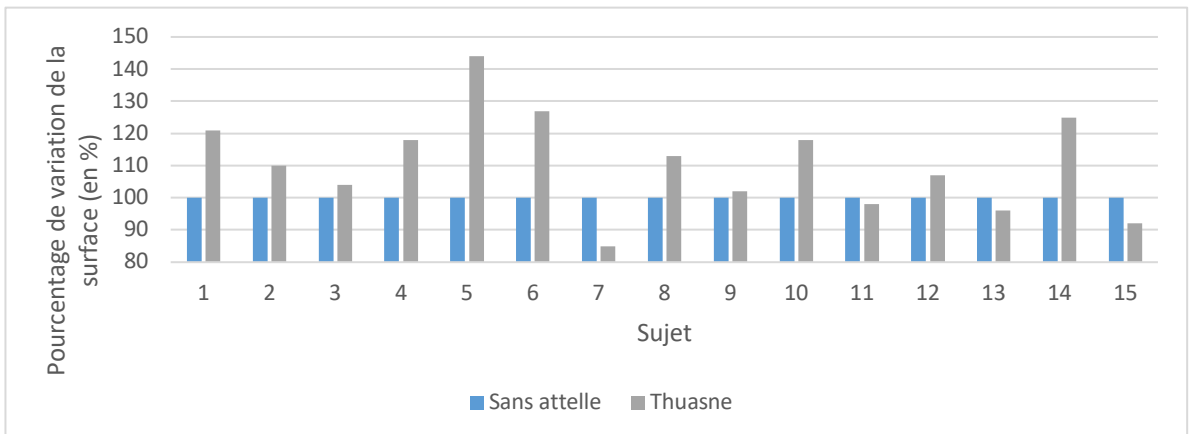


- **Surface :**

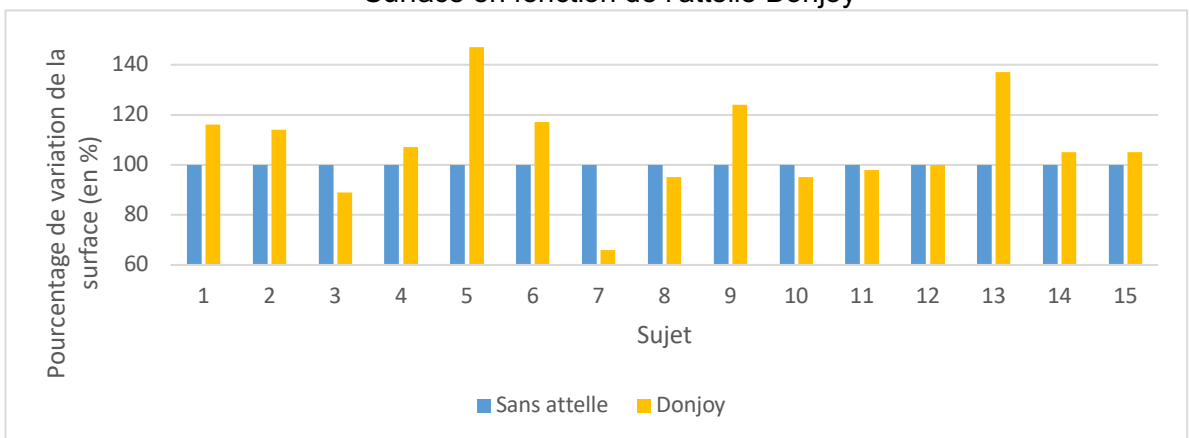
Surface en fonction de l'attelle Bauerfeind



Surface en fonction de l'attelle Thuasne



Surface en fonction de l'attelle Donjoy



ANNEXE IV : Tableaux récapitulatifs des remarques effectuées par les sujets pour chaque attelle

Attelle Bauerfeind

Critères	Remarques	Nombre de commentaires similaires
Dimension	« N'englobe pas assez ma cheville »	Aucun
Facilité d'ajustement	« Nécessite de constamment avoir la pompe sur soi »	1
Sécurité	« Paraît frêle, pas rassuré par le fait de devoir gonfler » « Fait de gonfler augmente la sensation de sécurité »	Aucun
Mise en place chaussure/baskets	« Ne rentre pas dans mes chaussures actuelles »	6

Attelle Thuasne

Critères	Remarques	Nombre de commentaires similaires
Dimension	« encombrante, de grosse taille »	3
Poids	« Poids important »	0

Sécurité	« L'ajout du bandage élastique est rassurant »	4
Mise en place chaussure/baskets	« Ne rentre pas dans mes chaussures actuelles »	6

Attelle Donjoy

Critères	Remarques	Nombre de commentaires similaires
Dimension	« Trop épaisse »	2
Sécurité	« Pas du tout maintenu »	3
	« Bien maintenu »	1
Mise en place chaussure/baskets	« Ne rentre pas dans mes chaussures actuelles »	9

En vert : points positifs

En rouge : points négatifs

Influence du port d'attelle de cheville sur l'équilibre statique unipodal de sujets sains

INTRODUCTION : L'articulation de la cheville est, de par sa localisation anatomique, la plus touchée par les traumatismes. Parmi ceux-ci, l'entorse de cheville, est la lésion la plus fréquemment rencontrée dans la population générale. Le traitement de référence pour cette pathologie reste aujourd'hui fonctionnel. Il associe mobilisation et reprise précoce d'appui grâce au port d'une attelle favorisant la cicatrisation ligamentaire et la réduction de l'œdème. En dépit du nombre d'études réalisées, les preuves concernant l'efficacité des attelles sont encore discutées. L'annonce d'un accès direct pour les masseurs-kinésithérapeutes à l'entorse de cheville valorise notre profession. Cette décision nous place comme acteur prépondérant et responsable dans la prise en charge de ces pathologies. L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet du port de trois attelles de marques différentes sur l'équilibre statique unipodal de sujets sains.

MATÉRIEL ET MÉTHODE : Quinze étudiants sains de l'IFMK de Nancy participent à cette étude selon quatre conditions d'examen : « sans attelle », attelle Thuasne, attelle Bauerfeind, attelle Donjoy. Pour chacune d'entre elles, quatre paramètres sont mesurés à l'aide d'une plateforme de force : déplacement du centre de pression dans l'axe médio-latéral et antéro-postérieur, longueur totale du statokinésigramme et surface. Un questionnaire ayant pour but d'évaluer la satisfaction des sujets avec ces dispositifs est également réalisé.

RÉSULTATS : Le port des trois dispositifs entraîne une diminution des oscillations corporelles dans le plan médio-latéral et de façon significative pour l'attelle Thuasne ($p = 0,03$). Les déplacements dans le plan antéro-postérieur ne sont pas modifiés. Les valeurs de surface sont majorées par le port des attelles. Les sujets sont satisfaits des attelles testées.

DISCUSSION : Les attelles de cheville permettent une diminution des oscillations corporelles dans le plan médio-latéral. Notre étude ne permet pas de dégager la supériorité d'une attelle par rapport à une autre. Le masseur-kinésithérapeute devra s'appuyer sur son bilan diagnostic kinésithérapique pour proposer ou non leur mise en place. Il devra surtout insister sur leurs modalités d'utilisation auprès des patients : conditions de port quotidien et chaussage.

Mots clés : attelle, cheville, équilibre unipodal statique, posturographie

Influence of an ankle brace on the unilateral static balance of healthy subjects

INTRODUCTION : Due to its anatomical location, the ankle joint is the most affected by trauma. Among them, the ankle sprain, which is the most frequently encountered in the general population. Nowadays, the standart treatment for this pathology remains functional. It combines mobilization and early recovery thanks to an ankle brace promoting ligament healing and edema reduction. Despite the number of studies performed, the evidence regarding the effectiveness of braces is still discussed. The announcement of a direct access to the ankle sprain develops our profession and would position the physiotherapist as a significant contributor, responsible in the management of these pathologies. The purpose of this work is to study the effect generated by the wearing of three different braces on unilateral static balance on healthy subjects.

MATERIAL AND METHOD : Fifteen healthy students from physiotherapist school participated to this study according to four experimental conditions : « no brace », Thuasne brace, Bauerfeind, brace, Donjoy brace. For each of them, four parameters were measured using a force platform : displacement of center of pressure in the medio-lateral axis and antero-posterior axis, total length of the statokinesigram and surface. A survey intended to assess subject's satisfaction with those devices was also realized.

RESULTS : The wearing of the three devices leads to a decrease of body sway in the medio-lateral plane and significantly for the Thuasne brace ($p = 0,03$). Displacements in the antero-posterior are not modified. The surface values are increased by wearing braces. The subjects are satisfied with the braces tested.

DISCUSSION : Ankle braces allow a reduction in body sway in the medio-lateral plan. Our study doesn't reveal the superiority of one brace over another. Physiotherapist will have to rely on its clinical assessment to consider or not their placement. He should insist on their terms of use with patients : daily wearing conditions and footwear.

Keywords : brace, ankle, unilateral static balance, posturography