



HAL
open science

Les orthèses plantaires permettent-elles de modifier l'alignement du genou dans le pan frontal pendant la marche chez les patients souffrant d'arthrose médiale du genou ?

Adèle de Maupeou d'Ableiges

► To cite this version:

Adèle de Maupeou d'Ableiges. Les orthèses plantaires permettent-elles de modifier l'alignement du genou dans le pan frontal pendant la marche chez les patients souffrant d'arthrose médiale du genou ?. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-03954646

HAL Id: dumas-03954646

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03954646v1>

Submitted on 24 Jan 2023

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

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

**LES ORTHESES PLANTAIRES
PERMETTENT-ELLES DE MODIFIER
L'ALIGNEMENT DU GENOU DANS LE
PLAN FRONTAL PENDANT
LA MARCHE CHEZ LES PATIENTS
SOUFFRANT D'ARTHROSE MEDIALE
DU GENOU ?**

DE MAUPEOU D'ABLEIGES Adèle

Directeur de mémoire : Mme SESE Véronique

Table des matières

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	LA PHYSIOLOGIE DU GENOU.....	2
1.1.1	<i>Biomécanique du genou</i>	2
1.1.1.1	Généralités.....	2
1.1.1.2	Le cartilage articulaire.....	2
1.1.1.3	Axe de l'articulation du genou.....	4
1.1.1.4	Les contraintes s'exerçant sur l'articulation du genou.....	5
1.1.2	<i>Complexe musculo ligamentaire du genou</i>	5
1.1.2.1	Les moyens d'union.....	5
1.1.2.2	Le complexe musculaire et les éléments stabilisateurs.....	6
1.2	L'ARTHROSE DU GENOU.....	9
1.2.1	<i>Définition de l'arthrose</i>	9
1.2.2	<i>Anatomopathologie</i>	9
1.2.3	<i>Les signes cliniques</i>	11
1.2.4	<i>Epidémiologie et diagnostic</i>	12
1.2.5	<i>Les facteurs de risques</i>	13
1.3	L'ARTHROSE FEMORO-TIBIALE MEDIALE.....	13
1.4	LA ROTATION TIBIO-FEMORALE.....	14
1.5	LE MOMENT D'ADDUCTION EXTERNE DU GENOU.....	14
1.6	LES ORTHESES PLANTAIRES A COIN LATERAL.....	15
1.7	OBJECTIF DU MEMOIRE.....	16
2	METHODE.....	17
2.1	CRITERES D'ELIGIBILITE.....	17
2.1.1	<i>Types d'études</i>	17
2.1.2	<i>Population</i>	18
2.1.3	<i>Intervention</i>	18
2.1.4	<i>Comparateur</i>	18
2.1.5	<i>Out come : les critères de jugements</i>	18
2.2	METHODOLOGIE DE RECHERCHE DES ETUDES.....	18
2.2.1	<i>Sources documentaires investiguées</i>	18
2.2.2	<i>Equation de recherche</i>	19
2.3	EXTRACTION ET ANALYSE DES DONNEES.....	19
2.3.1	<i>Sélection des études</i>	19
2.3.2	<i>Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées</i>	21
2.3.3	<i>Extraction des données</i>	21
2.3.4	<i>Méthode de synthèse des résultats</i>	22
3	RESULTATS.....	22
3.1	DESCRIPTION DES ETUDES.....	22
3.1.1	<i>Etudes exclues</i>	22
3.1.2	<i>Etudes incluses</i>	23
3.2	RISQUE DES BIAIS DES ETUDES INCLUSES.....	33
3.2.1	<i>Grille d'analyse utilisée</i>	33
3.2.2	<i>Synthèse des biais</i>	33
3.3	EFFETS DE L'INTERVENTION SUR LES CRITERES DE JUGEMENTS.....	35
3.3.1	<i>Les critères de jugements principaux</i>	35
3.3.2	<i>Les critères de jugements secondaires</i>	40
4	DISCUSSION.....	42
4.1	ANALYSE DES PRINCIPAUX RESULTATS.....	42
4.1.1	<i>Analyse de la population</i>	42
4.1.2	<i>Analyse de l'intervention</i>	43
4.1.3	<i>Analyse des critères de jugements</i>	44
4.1.3.1	<i>Analyse des critères de jugements principaux</i>	44

4.1.3.2	Analyse des résultats des critères de jugements secondaires	46
4.1.4	<i>Analyse des limites des études</i>	47
4.2	APPLICABILITE DES RESULTATS EN PRATIQUE CLINIQUE	48
4.3	QUALITE DES PREUVES	49
4.4	BIAIS POTENTIELS DE LA REVUE.....	50
5	CONCLUSION	52
6	BIBLIOGRAPHIE	53

REMERCIEMENTS :

Dans un premier temps, je tiens à remercier ma directrice de mémoire, Véronique SESE, qui m'a été d'une grande d'aide cette année.

Je remercie aussi l'IFMK de Marseille, pour la formation qui m'a été donnée pendant ces quatre années.

Je remercie sincèrement l'ensemble de mes tuteurs de stages qui m'ont transmis leur savoir et leur passion de la kinésithérapie et m'ont conforté l'envie de poursuivre dans cette voie.

Merci aux merveilleuses personnes que j'ai rencontrées pendant ces quatre années avec qui j'ai tissé des liens précieux et passé des moments inoubliables.

Pour finir, je remercie mes parents et mes frères pour leurs bienveillance et soutien pendant mes cinq années d'études.

LISTE DES ABBREVIATIONS

OMS = Organisation Mondiale de Santé

HAS = Haute Autorité de Santé

EBP = Evidence Based Practice

BF = biceps fémoral

ST = semi-tendineux

SM = semi-membraneux

DF = droit fémoral

VM = vaste médial

VL = vaste latéral

VI = vaste intermédiaire

EKAM = moment d'adduction externe du genou

KAAI = impulsion angulaire d'adduction du genou

KFM = flexion externe du genou

GRF = force de réaction au sol

EVA = Echelle Visuelle Analogique

AQM = Analyse Quantifiée de la Marche

TABLES DES FIGURES

Figure 1 - Les différentes couches du cartilage articulaire [3]	3
Figure 2 - Représentation du genou Varum et du genou Valgum. [7]	4
Figure 3 - Le système ligamentaire du genou[14].....	6
Figure 4 - Muscle Quadriceps [15]	7
Figure 5 - Evolution de l'arthrose [19].....	10
Figure 6 - Classification de Kellgren et Lawrence [16]	10
Figure 7 - Evolution radiographique de l'arthrose allant de l'arthrose débutante vers l'arthrose terminale. [19]	12
Figure 8 - Représentation schématique du moment d'adduction du genou [35].....	15
Figure 9 – digramme de flux.....	20
Figure 10 - Effet des orthèses plantaires sur l'EKAM [39].....	46

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Complexe musculaire de la loge antérieure	7
Tableau 2 : Complexe musculaire de la loge postérieure.....	8
Tableau 3 : Critères d'inclusion et d'exclusion	21
Tableau 4 : études exclues	22
Tableau 5 : Score PEDro	33
Tableau 6 : Résultats étude Jones et al 2014	36
Tableau 7 : Résultats étude Hinman et al 2009.....	37
Tableau 8 : Corrélation entre la variation du moment maximal d'adduction du genou et la variation des autres variables biomécaniques variées.....	37
Tableau 9 : Résultats étude Butler et al 2007	38
Tableau 10 : Résultats étude Hinman et al 2012.....	39
Tableau 11 : Résultats étude Dessery et al 2016.....	40
Tableau 12 : Résultats étude Dessery et al 2016 de la douleur et confort	41
Tableau 13 : Grille AMSTAR	51

1 Introduction

En France, selon l'INSERM, l'arthrose concerne 10 millions de français dont 65% de plus de 65 ans. Elle représente un enjeu de santé publique. [1]

La plupart des gens considèrent que c'est uniquement une usure liée au vieillissement alors qu'il s'agit toutefois d'une véritable maladie.

Dans cette revue, l'articulation du genou, sa biomécanique et l'arthrose seront particulièrement abordées. Ce sujet, qui me concerne personnellement, m'a semblé intéressant à traiter et à analyser.

En effet, les articulations le plus souvent atteintes sont les mains (45%), le rachis (50%), les genoux (30%) et les hanches (10%).

De plus, l'arthrose est responsable de déficits fonctionnels entraînant des douleurs. Cela provoque une activité réduite, une invalidité et une réduction de la qualité de vie chez les patients atteints.

La gonarthrose est l'un des troubles musculo-squelettiques les plus courants, qui peut être l'une des principales causes de la douleur chez les personnes de plus de 50 ans. L'obésité et la vieillesse sont les principaux facteurs faisant progresser l'arthrose.

La plus fréquente est celle de l'articulation tibio-fémorale médiale [2], qui peut se traduire par le fait que cette articulation est portante. En effet la grande charge appliquée à cette articulation, lors de la marche ou d'autres activités de mise en charge, est élevée.

L'objectif de cette revue de littérature est de montrer l'efficacité des orthèses plantaires à coin latéral sur la réduction du moment d'adduction du genou, donc la diminution de la charge du compartiment médial lors de la marche.

En effet, si un changement est détecté nous pouvons émettre l'hypothèse que ce changement permettra de réduire la progression de l'arthrose et diminuer la douleur des patients.

Une analyse, quantitative et qualitative des études menées sur ce sujet, sera donc faite afin d'identifier au mieux l'effet des orthèses plantaires.

En premier lieu, la physiologie du genou sera détaillée, en deuxième lieu l'arthrose et ses différentes caractéristiques.

1.1 La physiologie du genou

1.1.1 Biomécanique du genou

1.1.1.1 Généralités

Le genou est l'articulation intermédiaire portante du membre inférieur, qui met en relation trois os : le fémur, le tibia et la rotule. Il a la particularité de bouger dans les 3 axes de rotation, c'est-à-dire la flexion-extension, l'adduction-l'abduction et la rotation latérale – médiale.

Le genou comporte deux systèmes articulaires : la fémoro-tibiale qui est bi-condylienne et la fémoro-patellaire de type ginglyme, dans une même capsule synoviale. Cette articulation doit allier une parfaite stabilité et une grande mobilité. [3]

Les éléments en présence, au sein de cette articulation, sont au nombre de 4 :

- L'extrémité inférieure du fémur présente deux surfaces articulaires. La première est la surface patellaire ou trochlée, elle représente une surface plus grande qui supporte mieux les contraintes fémoro-patellaires. La deuxième sont les condyles fémoraux interne et externe, chacun présente une surface articulaire. [3]
- L'extrémité supérieure du tibia : la surface est double sur les parties médiales et latérales du plateau tibial.
- La face postérieure de la patella qui répond à la surface patellaire du fémur.
- Les deux ménisques qui sont des fibrocartilages, en forme de croissant, situés sur les bords périphériques des condyles tibiaux et solidaires des os. Le médial est plus étroit et plus long, et en forme de C le latéral est plus large et moins long, en forme de O. ils sont les amortisseurs du genou.[3]

Les surfaces articulaires sont recouvertes de cartilage.

1.1.1.2 Le cartilage articulaire

Le cartilage articulaire représente l'une des pièces maîtresse de la mécanique articulaire.

Selon l'INSERM, le cartilage est un tissu dont la fonction consiste essentiellement à transmettre et répartir les charges lorsque les articulations sont sollicitées.

Le cartilage articulaire n'est ni vascularisé, ni innervé. La nutrition de ce tissu se fait principalement par imbibition du liquide synovial et de l'os sous-chondral. Ce liquide sert de lubrifiant pour les articulations, il amortit les chocs et évite le contact des cartilages entre eux. Ce rôle de lubrifiant est permis par l'abondance en acide hyaluronique de hauts poids moléculaire.

Il est formé de plusieurs couches (superficielle, moyenne, profonde et calcifiée) de substance blanchâtre qui recouvre les surfaces articulaires du fémur, du tibia et de la patella. Sa surface est lisse blanche et brillante. [4][5]

Son épaisseur varie en fonction des articulations. Le cartilage articulaire est très déformable et a une certaine souplesse.

Comme dit précédemment le cartilage articulaire est constitué de quatre couches :

- *La couche superficielle*, composée de chondrocytes petits et plats, de fibres de collagène disposées parallèlement à la surface, donne une forte résistance aux forces de tensions. Elle est riche en fibronectine et pauvre en protéoglycannes.
- *La couche moyenne*, représente 40% à 45% de la hauteur totale. Ici les chondrocytes sont gros et sphériques et les fibres de collagène n'ont pas d'orientation particulière.
- *La couche profonde*, représente aussi 45% de la hauteur totale. Or dans cette couche les chondrocytes sont disposés en colonnettes, le long des travées de collagènes épais et disposés de façon perpendiculaires à la surface. Le nombre de protéoglycannes est élevé.
- *La couche calcifiée*, représente 10% à 15% de la hauteur totale. Elle vient au contact de la lame osseuse sous chondrale. Les fibres de collagène gardent la même orientation que dans la couche profonde mais il n'y a pas de continuité avec celle de l'os sous-jacent. Cette couche est riche en calcium et pauvre en protéoglycannes. [4]

Une ligne de démarcation basophile et ondulée sépare la couche calcifiée de la couche profonde.

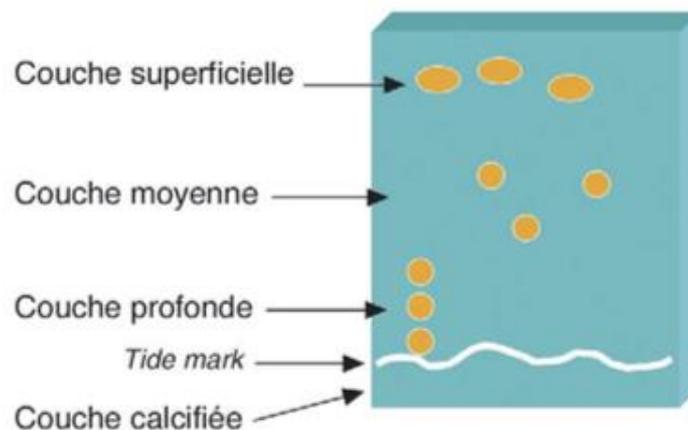


Figure 1 - Les différentes couches du cartilage articulaire [3]

Nous allons ensuite parler de la physiologie du cartilage, qui est composé d'une seule cellule : les chondrocytes. Ce cartilage est également composé d'une matrice extracellulaire. Concernant les chondrocytes, ceux-ci ont une forme sphérique ou ovoïde et occupent 10% du volume totale du cartilage.

Cependant, la densité cellulaire varie selon le type d'articulations, la région où ils se trouvent et l'âge de l'individu.

La couche superficielle est celle qui contient le plus de cellules, et ce nombre diminue avec l'âge.

Ces cellules sont composées d'un noyau central, de mitochondries et vacuoles lysomiales. Elles fonctionnent en anaérobie, c'est-à-dire qu'elles se développent sans oxygène.

S'agissant de la matrice extracellulaire du cartilage hyalin, cette dernière est composée d'eau, le plus important dans cette matrice : un réseau de macromolécules structurales qui donnent au tissu sa forme et ses propriétés. Elle est constituée de collagène de type 2 qui représente 60% du poids sec du cartilage. Il donne la forme et la résistance du cartilage.

Les protéoglycannes, eux, représentent 25% du poids sec, leur rôle principal est d'établir la liaison chimique et mécanique de l'eau. Ils sont en contact avec le réseau de collagène. [6]

1.1.1.3 Axe de l'articulation du genou

Le genou possède un degré de liberté principal : la flexion-extension. La flexion va de 0° à 120° si la hanche est en extension et peut atteindre 140° si la hanche est fléchie au préalable.

Il possède aussi un deuxième degré de liberté, uniquement quand il est fléchi, la rotation autour de l'axe longitudinal de la jambe.

Il existe deux déformations angulaires du genou : le genou varum et le genou valgum. Si ces malformations ne sont pas traitées, elles peuvent entraîner de l'arthrose à l'âge adulte. [7]

Le genou varum est plus fréquent que le genou valgum. C'est une déformation frontale du membre inférieur, c'est-à-dire que l'angle du genou provoque une déviation de l'axe de la jambe vers l'intérieur. Nous le nommons en général le syndrome des jambes arquées. L'arthrose médiale du genou est le plus souvent secondaire à un genou varum. [8][9]

Le genou valgum est une déformation angulaire du genou. C'est une déviation de l'axe de la jambe vers l'extérieur. Il est physiologique à partir de 2 ans, et évolue jusqu'à l'âge de 3-4 ans puis il diminue pour se stabiliser lorsque l'enfant grandit. Cependant dans certains cas, le genou valgum continue d'évoluer et peut avoir un impact sur la marche et sur les articulations. [10]

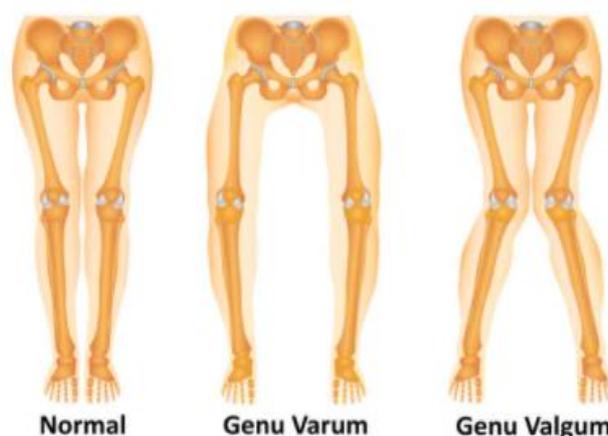


Figure 2 - Représentation du genou Varum et du genou Valgum. [7]

1.1.1.4 Les contraintes s'exerçant sur l'articulation du genou

Deux types de contraintes s'exercent sur le genou : les contraintes en chaîne fermée et les contraintes en chaîne ouverte. Les contraintes les plus importantes sont celles en chaîne fermée car le poids du corps s'applique sur le genou donc nous retrouvons plus de charge en chaîne fermée qu'en chaîne ouverte. [11]

En chaîne ouverte, le travail du quadriceps est peu contraignant au niveau de l'articulation fémoro-tibiale dans le secteur de 0° à 60° de flexion. Au-delà de 60° les contraintes augmentent. Le travail des ischio-jambiers est également peu contraignant pour cette articulation.

A l'inverse, en chaîne fermée, le travail du quadriceps est plus contraignant surtout entre 0° et 60°. De plus, le travail en chaîne ouverte sera plus fonctionnel sachant que le genou est une articulation portante qui travaille en général en chaîne fermée. [12]

1.1.2 Complexe musculo ligamentaire du genou

1.1.2.1 Les moyens d'union

Plusieurs moyens d'union sont présents dans ce complexe : la capsule, la synoviale et les ligaments.

- *La capsule :*

La capsule est un manchon articulaire avec une fenêtre antérieure. Elle s'insère sur le pourtour des surfaces articulaires fémorales et tibiales. Elle s'insère sur le fémur, au contact de la surface patellaire, sur la patella au pourtour du cartilage laissant libre l'apex patellaire, sur le tibia et sur les ménisques. [2]

La capsule comporte plusieurs caractéristiques :

- Elle est indépendante de celle de l'articulation tibio-fibulaire supérieure. Elle est lâche sagittalement et tendue sur les côtés.
- Elle présente un important cul-de-sac sous-quadricipital qui permet la mobilité du genou.
- Elle est renforcée sur sa partie postérieure en regard des condyles fémoraux, où elle forme les coques condyliennes, elles-mêmes renforcées par les fibres tendineuses des gastrocnémiens.

La coque condylienne latérale renferme un sésamoïde, la fabella.

Sa partie inférieure donne un passage au tendon poplité, alors que la coque condylienne médiale est parfois déhiscente en un point de communication avec la bourse synoviale du muscle semi-membraneux. [3]

Entre les deux coques, le ligament croisé postérieur passe.

- *La synoviale :*

Elle tapisse la face profonde de la capsule sauf dans la partie postérieure. Dans cette dernière, la synoviale passe entre les 2 épines tibiales de façon à isoler le ligament croisé antérieur.

- *Les ligaments :*

Les ligaments sont des tissus conjonctifs fibreux qui servent à stabiliser passivement les articulations et à les guider dans leurs amplitudes de mouvement normales lorsqu'une charge est appliquée. Le genou est servi par un réseau ligamentaire très puissant. [12]

Il existe trois systèmes : collatéral, pivot central et sagittal.

1. Le système collatéral, avec le ligament collatéral tibial (LCT) et le ligament collatéral fibulaire (LCF). Ils sont situés de part et d'autre de l'articulation entre les épicondyles fémoraux et la tête de la fibula pour le LCF et la face médiale du tibia pour le LCT. [2]
2. Le système pivot central, avec le ligament croisé antérieur et postérieur, se situe en profondeur dans la fosse inter-condylienne du fémur. Le ligament croisé antérieur s'insère sur le condyle latéral du fémur et se termine sur l'aire intercondyloire antérieure du tibia. [13]. Le ligament croisé postérieur se situe sur la face latérale du condyle médial du fémur et au niveau du tibia sur l'air inter condyloire postérieure. [13]
3. Le système sagittal, avec le ligament patellaire situé entre l'apex de la patella et la tubérosité tibial antérieure. Le ligament poplité oblique est aussi présent entre le bord latéral du tendon du semi membraneux et la coque condylienne latérale et la fabella ; ainsi que le ligament poplité arqué, qui est situé entre l'apex de la fibula et la coque condylienne latérale.

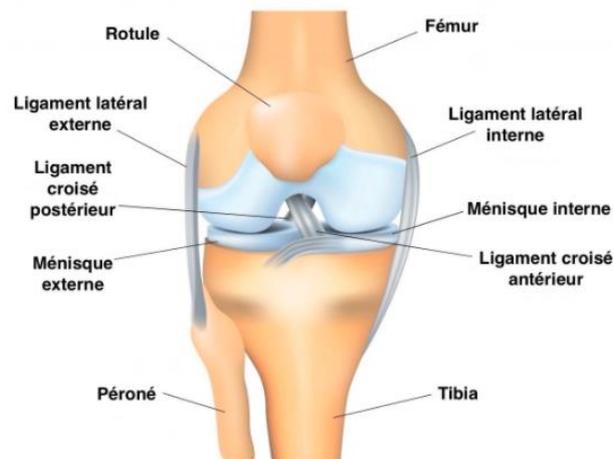


Figure 3 - Le système ligamentaire du genou[14]

1.1.2.2 *Le complexe musculaire et les éléments stabilisateurs*

Dans cette partie, il convient de s'intéresser au complexe musculaire du genou.

Celui-ci est composé des muscles de la loge antérieure ainsi que des muscles de la loge postérieure.

S'agissant de la loge postérieure, nous retrouvons le quadriceps, véritable appareil extenseur du genou, composé de quatre chefs :

- Le droit fémoral (DF)
- Le vaste intermédiaire (VI)
- Le vaste latéral (VL)
- Le vaste médial (VM). [2]

Tableau 1 : Complexe musculaire de la loge antérieure

QUADRICEPS	DF	VI	VL	VM
Origine	3 tendons : un direct, un réfléchi et un récurrent. Il s'insère sur l'EIAI, le sillon supra-acétabulaire et le grand trochanter	S'insère sur les 2/3 supérieurs de la face antérieure et latérale et sur les bords latéraux du fémur	Ceux sont des lames tendineuses qui s'insèrent au niveau du fémur sur les lèvres latérales et les branches latérales du grand trochanter, sur la ligne âpre, l'extrémité supérieure au niveau de la trifurcation et sur l'extrémité inférieure sur la bifurcation	Ceux sont des lames tendineuses qui s'insèrent au niveau du fémur sur les lèvres médiales et les branches médiales du petit trochanter, la ligne âpre, l'extrémité supérieure au niveau de la trifurcation et sur l'extrémité inférieure sur la bifurcation
Trajet	Vertical	Obliques en bas et en dedans	Obliques en bas et en dedans	Obliques en bas et en dedans
Terminaison	Se termine sur la face antérieure de la base de la patella et sur la tubérosité de l'extrémité supérieure du tibia	Se termine sur la partie postérieure de la base de la patella	Se termine sur la base et bord latéral de la patella et extrémité supérieure du tibia ainsi que sur le bord latéral du DF	Se termine sur la base et bord médial de la patella et extrémité supérieure du tibia ainsi que sur le bord médial du DF
Action	Hanche : flexion et stabilisation Genou : extension	Extension du genou	Extension du genou et composante rotatoire latérale	Extension du genou et composante rotatoire médiale

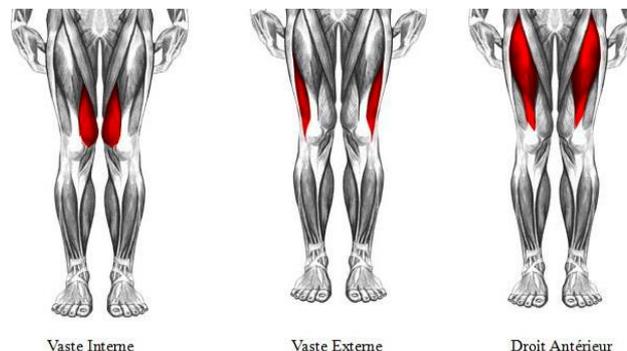


Figure 4 - Muscle Quadriceps [15]

S'agissant de la loge postérieure, nous retrouvons les ischio jambiers, composés de 3 chefs :

- Le biceps fémoral (BF) avec ses deux chefs, la longue et la courte portions.
- Le semi-tendineux (ST)
- Le semi-membraneux (SM)
-

Tableau 2 : Complexe musculaire de la loge postérieure

ISCHIO-JAMBIERS	BF	ST	SM
Origine	<u>Longue portion</u> : tendon sur la tubérosité ischiatique, face postérieure de l'os coxal <u>Courte portion</u> : lame tendineuse sur les 2/3 inférieurs de la ligne âpre	Tendon sur la tubérosité ischiatique, face postérieure de l'os coxal	Tendon sur la tubérosité ischiatique, face postérieure os coxal
Trajet	Vertical	En bas et en dedans	En bas et en dedans
Terminaison	Tendons communs aux deux portions sur le versant postéro-latéral de la tête de la fibula	Se termine par un tendon élargi et aplati sur le ¼ supérieur de la face du tibia	Trois terminaisons : <u>Une directe</u> sur l'épiphyse supérieure de la face postérieure du tibia <u>Une réfléchie</u> sur partie antéro-médiale du tibia. <u>Une récurrente</u> sur la partie supérieure de la coque condylienne latérale
Action	<u>Statique</u> : Genou : stabilité de la fémoro-tibiale. Renfort de la capsule tibio-fibulaire Hanche : Maintien de la hanche lors de l'inclinaison antérieure du tronc <u>Dynamique</u> : Hanche : la longue portion fait une légère extension. Genou : Les deux portions font une flexion et rotation latérale	<u>Statique</u> : Genou : stabilité postéro-médiale et tenseur du fascia lata Hanche : maintien lors de l'inclinaison antérieure du tronc <u>Dynamique</u> Genou : flexion et rotation médiale. Hanche : extension légère	<u>Statique</u> : Genou : stabilisation postéro-médiale. Hanche : maintien lors de l'inclinaison antérieure du tronc <u>Dynamique</u> Genou : flexion et rotation médiale Hanche : extension légère

1.2 L'arthrose du genou

1.2.1 Définition de l'arthrose.

Définition de l'OMS, « *l'arthrose est la résultante des phénomènes mécaniques et biologiques qui déstabilisent l'équilibre entre la synthèse et la dégradation du cartilage et de l'os situé dessous.* »

Selon l'INSERM, l'arthrose est la maladie la plus répandue. Actuellement, les mécanismes de cette dégradation sont mal connus et font l'objet de recherche active. [1]

L'arthrose du genou concerne 30% des personnes de 65 à 75 ans, elle survient plus fréquemment chez les femmes.

C'est une maladie chronique dégénérative, responsable des douleurs et raideurs articulaires chez les patients et a un impact sur leurs activités de la vie quotidienne. Elle entraîne ainsi une diminution de leur qualité de vie. Elle se caractérise par une destruction du cartilage qui s'étend à toutes les structures de l'articulation dont l'os et le tissu synovial.

Cette maladie est définie cliniquement et radiologiquement. Plusieurs signes cliniques (la douleur, la raideur...) et radiologiques (l'amincissement du cartilage, la présence d'ostéophytes, des kystes de l'os sous chondral, des géodes qui caractérisent l'ostéosclérose) apparaissent lorsque l'arthrose est installée, et vont permettre de poser le diagnostic.

Cependant il n'y a pas de véritable corrélation entre l'examen clinique et la radiographie. [16]

Nous l'avons vu précédemment, le cartilage recouvre les extrémités des os, ce qui assure leur protection et favorise un bon glissement des os dans l'articulation lors des mouvements. Il permet aussi d'éviter que les os se frottent directement entre eux.

Dans l'arthrose, ce cartilage se dégrade, il perd en épaisseur, se fissure et finit par disparaître.

Cela entraîne des douleurs et un handicap majeur avec une perte de mobilité.

1.2.2 Anatomopathologie

L'arthrose du genou peut être primaire (idiopathique) liée au vieillissement articulaire ; secondaire due à une cause le plus souvent traumatique. La cible principale des processus de détérioration est le cartilage hyalin.

Il existe un équilibre dynamique entre la formation continue et la dégradation du cartilage régulé par certains facteurs anaboliques et cataboliques.

Cependant, arrivé à un certain seuil de compensations, les mécanismes néfastes dépassent la capacité du système à compenser, ce qui produit une dégradation de la matrice cartilagineuse : c'est la première phase de l'arthrose. [17]

La différence entre le vieillissement du cartilage et le cartilage arthrosique est difficile à trouver.

Il existe trois stades :

- Stade 1 : le cartilage normal
- Stade 2 : le cartilage sénescant
- Stade 3 : le cartilage arthrosique

L'articulation arthrosique se caractérise par des lésions cartilagineuses, osseuses, synoviales et capsulaires.

Nous retrouvons des éléments caractéristiques comme le pincement artulaire, l'apparition d'ostéophytes et la condensation de l'os sous chondral. [18]

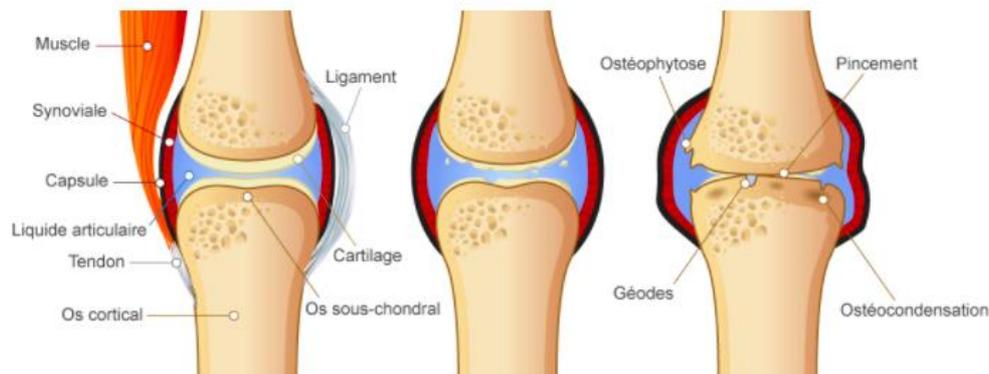


Figure 5 - Evolution de l'arthrose [19]

Selon la classification de Kellgren et Lawrence, l'arthrose comporte plusieurs stades d'évolution :

- Stade 0 : pas d'arthrose.
- Stade 1 : arthrose douteuse : ostéophyte de signification douteuse, très léger pincement.
- Stade 2 : arthrose minime : ostéophyte net, sans modification de l'interligne artulaire.
- Stade 3 : arthrose modérée : ostéophyte net et diminution de l'interligne artulaire.
- Stade 4 : arthrose sévère : pincement sévère de l'interligne artulaire et sclérose de l'os sous-chondral.

Grades	Classifications	Descriptions
0	Normale	Aucune
1	Douteuse	Ostéophyte de signification douteuse
2	Minime	Ostéophyte net, sans modification de l'interligne artulaire
3	Modérée	Ostéophyte net et diminution de l'interligne artulaire
4	Sévère	Pincement sévère de l'interligne artulaire et sclérose de l'os sous-chondral

Figure 6 - Classification de Kellgren et Lawrence [16]

1.2.3 Les signes cliniques

L'arthrose est une maladie qui présente plusieurs signes cliniques qui varient en fonction de la région atteinte. Le premier symptôme qui va se manifester va être la douleur au genou. En effet, cette douleur de type mécanique apparaît ou s'aggrave lors de l'utilisation de l'articulation, c'est-à-dire pendant la marche, la course, le piétinement, lorsqu'il y a une mise en charge. Cette douleur se calme au repos et ne réveille pas le patient la nuit. [20] Elle enraidit l'articulation ce qui fait souffrir le patient. [20] Au réveil, l'articulation paraît enraidie puis se déverrouille au bout d'un certain temps en général 30 minutes. Cette douleur entraîne une perte de mobilité et une instabilité articulaire ainsi qu'une raideur ce qui provoque un handicap fonctionnel. [21]

Dans cette revue de littérature sera abordée plus spécifiquement l'arthrose fémoro-tibiale.

Dans ce cas, la douleur du genou est diffuse, elle est déclenchée lors de la marche, de la montée et la descente des escaliers et lors du passage de la position assise à debout.

Il existe une aggravation des symptômes appelée des exacerbations, avec des poussées inflammatoires pendant lesquelles le genou gonfle et la douleur est plus forte. Ces poussées inflammatoires peuvent réveiller le patient la nuit.

Cette inflammation se caractérise par une irritation de la membrane synoviale, en réaction à la libération de fragments cartilagineux dans le genou, elle va donc activer le processus de destruction du cartilage. [22]

L'arthrose fémoro-tibiale évolue lentement avec l'alternance de périodes d'aggravation et de périodes d'amélioration [21]

Lorsque les symptômes apparaissent, l'indice d'arthrose des universités Western Ontario et McMaster (WOMAC) est utilisé pour évaluer les symptômes et l'incapacité fonctionnelle physique chez les patients à travers un questionnaire. [23]

C'est l'index de sévérité symptomatique de l'arthrose des membres inférieurs. [24][25]

Il s'agit d'un questionnaire qui présente trois domaines (cf. annexe 1) :

- Le domaine de la douleur : « quelle est l'importance de la difficulté que vous éprouvez à... » avec 5 items.
- Le domaine de la raideur : « quelle est l'importance de la raideur de votre articulation... » avec 2 items.
- Le domaine fonction : « quelle est l'importance de la difficulté que vous éprouvez à... » avec 17 items.

Le questionnaire est noté sur une échelle de 0 à 4 qui correspondent à : Aucune (0), légère (1), modérée (2), sévère (3) et extrême (4). L'interprétation de ce questionnaire est simple, plus le score est élevé, plus l'arthrose du genou a une répercussion fonctionnelle. Ce test est simple à réaliser, il nécessite aucun matériel et ne prend pas plus de 10 minutes.

Il existe 2 systèmes de cotations des réponses aux questions :

- Soit l'échelle de Likert avec 5 réponses possibles.
- Soit l'échelle Visuelle Analogique (EVA) (cf. annexe 2)

1.2.4 Epidémiologie et diagnostic

Pour diagnostiquer une arthrose, il y a trois étapes :

- L'examen clinique qui sera réalisé par le médecin traitant ou un spécialiste. Cet examen peut permettre de détecter la présence d'arthrose grâce à la présence de plusieurs éléments comme, une douleur aux mouvements, des raideurs articulaires, un gonflement de l'articulation, un craquement, des déformations et une déviation. Il faut aussi identifier les mouvements qui réveillent la douleur et ceux qui permettent de la calmer. La mobilité du genou est importante à évaluer. [17,20]
- La radiographie peut mettre en évidence l'arthrose mais elle n'est pas toujours nécessaire. Elle permet de mettre en évidence les signes cliniques classiques c'est-à-dire : un ostéophyte (prolifération osseuse à la périphérie de l'articulation), un pincement de l'interligne articulaire par amincissement du cartilage, une sclérose et une géode.
- Les marqueurs biologiques : selon la Fondation de l'arthrose, dans un futur proche, des marqueurs biologiques (génétiques ou sanguins) permettront un diagnostic précoce de la maladie, avant l'apparition des lésions structurelles irréversibles visibles sur la radiographie. [26]



Figure 7 - Evolution radiographique de l'arthrose allant de l'arthrose débutante vers l'arthrose terminale. [19]

L'arthrose du genou est une maladie courante, avec une prévalence de 12,5 % dans les populations âgées de plus de 45 ans. Le risque de développer une arthrose symptomatique du genou au cours de la vie est estimé à 44,7 %. Le taux annuel de progression, chez le sujet arthrosique qui a été diagnostiquée, est d'environ 4 % par an, ce qui indique une évolution lente de la maladie. [26][27]

1.2.5 Les facteurs de risques

Les facteurs de risques liés au développement de l'arthrose peuvent être divisés en facteurs non modifiables (héréditaires et congénitaux) et modifiables (ciblé pour le traitement). [28]

Plusieurs facteurs de risques favorisent l'apparition de cette maladie. Tout d'abord, l'âge, l'arthrose touche la majorité des personnes âgées, de 65 ans et plus. Ensuite, elle est liée au sexe. En effet, il y a une plus grande prévalence quant à l'apparition d'arthrose chez les femmes : 42,1% pour les femmes contre 31,2% pour les hommes. [28]

L'obésité est aussi un point important. L'excès de poids augmente la charge articulaire entraînant des effets délétères sur le genou. Toutefois, l'obésité provoque le risque d'arthrose par d'autres mécanismes, comme les changements de la composition corporelle avec des effets négatifs liés à l'inflammation.

De plus, certains facteurs comportementaux tels que la diminution de l'activité physique et la perte subséquente de la force musculaire protectrice. [28] Certaines maladie de l'articulation comme la polyarthrite rhumatoïde et les traumatismes articulaires important comme les fractures ou les luxations sont aussi des facteurs de risques à prendre en compte. [26]

1.3 L'arthrose fémoro-tibiale médiale

L'arthrose de l'articulation fémoro-tibiale médiale est la plus fréquente en raison des fortes contraintes appliquées à ce compartiment lors de la marche ou d'autres activités. En effet, 62% de la charge passe par le compartiment médial pendant la marche.

Nous observons pendant la mise en charge, une déformation du genou en varus, donc une augmentation du moment d'adduction du genou, qui va réduire l'espace articulaire dans le compartiment médial. [29]

Au cours de la croissance et du développement, les cartilages tibial et fémoral vont s'adapter aux contraintes que provoque le cycle de la marche.

En effet le remodelage du cartilage, lors de la charge, s'applique également à d'autres articulations comme la hanche. [30]

Le cartilage du genou s'épaissit dans les zones de plus grande charge, dans les régions antéro-postérieure et médiale-latérale.

La mécanique tibio-fémorale et les schémas de chargement pendant la marche, ont une influence significative sur le développement régional du cartilage articulaire. En effet, s'il existe une perturbation de la mécanique de la marche physiologique, avec un traumatisme, une blessure, une laxité ligamentaire ou d'autres facteurs, cela peut déplacer les schémas de charge de l'articulation vers des régions cartilagineuses moins bien adaptées à celles-là. [30]

Le cartilage sain s'adapte aux contraintes en augmentant l'épaisseur régionale alors que le cartilage pathologique diminue l'épaisseur régionale.

Pour conclure, plusieurs altérations biomécaniques contribuent à l'apparition et à la progression de l'arthrose. L'augmentation de la rotation tibio-fémorale interne et le moment d'adduction du genou pendant la marche, sont des éléments importants. [30]

1.4 La rotation tibio-fémorale

La rotation tibio fémoral est le moment où le fémur tourne sur la surface du tibia, créant ainsi une rotation et une translation antéro-postérieure.

Comme nous l'avons vu précédemment, le cartilage se développe différemment selon les régions, en fonction des charges qu'il reçoit. L'étude du cartilage révèle que les régions cartilagineuses sont plus épaisses sur la face latérale du tibia que sur la face médiale.

Une perturbation de la cinétique du genou, provoque un déplacement des zones de contacts articulaires normales vers des zones non adaptées à recevoir des charges. Ces contraintes anormales provoquent une fibrillation du réseau de collagène, une perte de protéoglycannes matriciels, une friction de surface accrue, des contraintes en cisaillement et une régulation des facteurs cataboliques.

Physiologiquement, pendant les mouvements de flexion et d'extension, le fémur et le tibia pivotent et se déplacent l'un par rapport à l'autre.

Dans un genou arthrosique, la rotation tibio-fémorale interne est plus importante que dans un genou sain. En effet, une diminution de la translation postérieure tibiale est retrouvée. Cette altération peut être due à la présence d'ostéophytes dans l'articulation par exemple. [30]

1.5 Le moment d'adduction externe du genou

L'arthrose médiale de genou est une maladie qui s'accompagne d'une diminution de la mobilité. Cela est due à plusieurs facteurs tels que la charge articulaire qui influence le développement et la progression de la maladie.

Le moment d'adduction externe (EKAM) du genou est une mesure indirecte courante de la force de contact tibio-fémorale médiale. Elle est souvent utilisée pour quantifier l'effet de réduction de charges des interventions orthopédiques.

Le moment d'adduction externe du genou est défini comme la mesure clinique de substitution de la charge de l'articulation tibio-fémorale médiale, chez les patients atteints d'arthrose. [31]

Plusieurs études montrent que la fréquence de l'arthrose médiale du genou résulte d'une charge plus élevée au niveau du compartiment médial. Un moment d'adduction du genou élevé, est un prédicteur important de la présence, de la gravité et de la progression de l'arthrose. [31,32]

Ce moment est aussi lié à l'alignement des membres et à la densité minérale osseuse du tibia proximal. Il est déterminé par la force de réaction du sol et le bras de levier présent au centre de l'articulation. Le vecteur force crée un moment d'adduction externe du genou, qui augmenterait la charge interne du genou. [33][34]

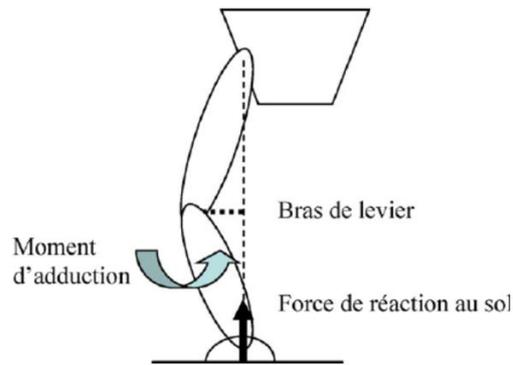


Figure 8 - Représentation schématique du moment d'adduction du genou [35]

Ainsi, le système d'analyse de la marche est largement utilisé pour évaluer la fonction dynamique du genou y compris la cinétique et la cinématique. On l'appelle l'analyse quantifiée de la marche (AQM). Grâce aux progrès de la technologie moderne, l'AQM permet l'acquisition synchronisée de données spatiotemporelles, cinématiques et cinétiques de la marche du patient. Ses avantages sont la simplicité d'utilisation, le caractère non invasif et la génération des données détaillées. [32]

Cette analyse se déroule dans un laboratoire spécialisé de la marche. Le matériel nécessaire est le suivant : des caméras numériques, un système optoélectronique, des plateformes de forces et un système électromyographique. Le patient est équipé de marqueurs réfléchissants, positionnés sur les points anatomiques définis par un modèle biomécanique. Ces derniers permettront de mesurer les mouvements segmentaires et articulaires en trois dimensions. [36]

1.6 Les orthèses plantaires à coin latéral

La prise en charge de l'arthrose du genou nécessite une combinaison de méthodes pharmacologiques et non pharmacologiques.

Les semelles orthopédiques sont des structures amovibles. Leur intervention est non chirurgicale et a pour but de réaligner indirectement le genou, en modifiant l'alignement du pied au niveau de la face plantaire.

Selon les recommandations de l'EULAR, les semelles peuvent être prescrites, en cas d'arthrose, en complément des traitements, mais leur efficacité reste controversée. [37]

Selon les directives internationales de l'Osteoarthritis Reserach Society, le taux de recommandations de l'utilisation de semelles, dans le traitement de l'arthrose, est de 77%. [38]

En effet, les patients atteints d'arthrose ont un défaut d'alignement et des changements plus importants dans le mouvement du genou, que ceux qui ont un alignement normal.

L'effet de la cale latérale sur le premier et le deuxième pic d'adduction externe fournit une indication indirecte des forces dans le compartiment médial. Pendant la marche, la force de réaction au sol passe par l'intérieur du genou dans le plan frontal, ce qui crée un moment d'adduction du tibia par rapport au fémur.

Des études biomécaniques ont montré que l'utilisation des orthèses plantaires à coin latéral favorisent une réduction du moment d'adduction du genou de 4% à 12% pendant la marche.[39] Cette dernière va diminuer la charge appliquée sur le compartiment médial du genou.

Cette stratégie thérapeutique, pour les patients atteints d'arthrose fémoro-tibiale interne, est intéressante en raison de son faible coût, sa faible complexité et ses faibles effets indésirables. [40]

Cependant, les études démontrant l'efficacité des semelles sur la diminution de la progression de l'arthrose et de la douleur, restent controversées et insuffisantes, d'où l'intérêt de cette revue de littérature systématique.

La question que l'on se pose dans cette revue de littérature est : **Quel est le rôle actuel des orthèses dans le traitement de l'arthrose du genou ?**

Plusieurs études suggèrent que les coins latéraux peuvent déplacer latéralement le centre de pression des forces de réaction au sol, ce qui permettra de réduire le bras de levier d'adduction au niveau du genou. [41,42]

L'hypothèse suivante peut être mise en avant : ce déplacement latéral du centre de pression du genou, permet-il de ralentir la progression de l'arthrose et les douleurs articulaires.

Les semelles sont donc utilisées pour simuler la dynamique qui se produit au niveau du genou lors de la phase d'appui unilatérale de la marche.

1.7 Objectif du mémoire

L'arthrose est une maladie dégénérative qui représente un enjeu majeur en santé publique. Plusieurs traitements ont été mis en place pour cette pathologie. Ici ce sont les orthèses plantaires à coin latéral qui nous intéressent, afin de comprendre comment un coin latéral sur une semelle, peut-il réduire le moment d'adduction externe du genou et l'impact sur la progression de l'arthrose.

Notre revue a pour objectif d'éclaircir l'action des orthèses plantaires. Les différents résultats obtenus permettront de démontrer s'il est pertinent de les prescrire.

Ce sujet a été choisi pour des raisons personnelles. Il y a 2 ans un chirurgien m'a diagnostiqué un pincement articulaire bilatérale au niveau du compartiment médial du genou. A la suite de ce rendez-vous, il m'a prescrit des orthèses plantaires et des séances de rééducation. Voilà la raison pour laquelle je me suis posée la question de l'efficacité des semelles sur mes genoux et le lien qu'il pouvait y avoir entre les semelles et la kinésithérapie. Ces différentes questions m'ont données l'envie d'approfondir le sujet et de le choisir pour mon mémoire de fin d'étude.

2 Méthode

2.1 Critères d'éligibilité

2.1.1 Types d'études

Pour formuler une question clinique pertinente, nous devons nous intéresser à deux grandes familles de question clinique : celle d'arrière-plan et celle de premier plan.

La démarche Evidence Based Practice (EBP) utilise généralement des questions de premier plan, qui sont plus patient-centrées et qui sont soit qualitative, soit quantitative.

Les questions de premier plan nécessitent d'effectuer une recherche bibliographique. [43]

Il existe aussi différents types de questions : étiologique, thérapeutique, diagnostic ou pronostic. [43] Cette revue de littérature systémique est basée sur une question de type thérapeutique, puisqu'elle analyse l'effet des orthèses plantaires à coin latéral sur la biomécanique du plan frontal du genou. Dans cette revue, les études utilisées sont essentiellement des essais cliniques contrôlés randomisés (ECR), en particulier les ECR en plan croisé.

En général, dans les ECR en plan croisé, chaque sujet va recevoir toutes les interventions lors de périodes successives. Les sujets seront leurs propres témoins et les interventions se déroulent dans un ordre aléatoire.

Il existe plusieurs avantages d'un essai contrôlé randomisé :

- Un meilleur contrôle de l'exposition
- Une minimisation des biais
- L'intérêt d'un plan croisé est que la comparabilité entre les sujets sera forte puisque la variabilité inter-sujets entre les groupes est supprimée.

Et, certains inconvénients comme le coût, la faisabilité, l'observance et des perdus de vue.

C'est le type d'étude le plus approprié pour répondre à cette problématique.

Cette étude est expérimentale et est toujours prospective, puisqu'il faut élaborer sa conception avant qu'elle se déroule.

La formulation de la question clinique a été faite à l'aide d'un outil : PICO.

Les critères d'éligibilité devaient correspondre à la question PICO c'est-à-dire :

- **Population** : Patients souffrant d'arthrose médiale de genou,
- **Intervention** : les orthèses plantaires à coin latéral,
- **Comparateur** : Semelles neutres,
- **Out come** : Réduction du moment d'adduction externe du genou lors de la marche.

Ce qui nous donne comme problématique, « **les orthèses plantaires, à coin latéral, permettent-elles de modifier l'alignement du genou dans le plan frontal pendant la marche chez les patients souffrant d'arthrose médiale du genou ?** »

2.1.2 Population

Dans cette étude nous avons choisi des adultes, autant d'hommes que de femmes, âgés entre 40 et 75 ans, atteints d'arthrose médiale de genou unilatéral.

En général l'arthrose se déclenche vers l'âge de 50 ans.

Les études sont généralement portées sur les personnes dont l'arthrose est douloureuse et invalidante, d'où le choix de cette population.

2.1.3 Intervention

L'intervention choisie dans cette revue de littérature est l'utilisation d'orthèses plantaires à coin latéral lors de l'analyse de la marche.

Tous les sujets vont réaliser une analyse de la marche instrumentée dans un laboratoire spécialisé.

Les sujets devront porter les semelles à coin latéral dans des chaussures données au préalable ou leurs propres chaussures.

2.1.4 Comparateur

Ici il y aura un seul groupe de patients, et tous les patients recevront les différents traitements.

Ils réaliseront l'analyse de la marche dans les différentes conditions.

2.1.5 Out come : les critères de jugements

Le principal critère de jugement est l'effet des orthèses calées latéralement sur la biomécanique du genou dans le plan frontal lors de la marche, c'est-à-dire le changement de l'alignement dynamique du genou.

C'est-à-dire que la principale mesure sera le premier et le deuxième pic du moment d'adduction du genou et l'impulsion angulaire du genou.

La recherche de ce changement du moment d'adduction du genou se fera à court termes sur une analyse de la marche de plusieurs essais.

Nous avons aussi des critères de jugements secondaires comme la douleur dont l'évaluation se fera à l'aide de deux types d'échelles, l'EVA (Echelle visuelle analogique) (cf. Annexe 2) et l'échelle de Likert.

Le deuxième critère de jugement secondaire est le confort des semelles chez nos patients.

2.2 Méthodologie de recherche des études

2.2.1 Sources documentaires investiguées

Pour réaliser cette revue de littérature systémique thérapeutique, des recherches bibliographiques ont été effectuées.

Elles ont été effectuées sur plusieurs bases de données informatiques comme Pub Med, Google scholar, Cochrane Library et Kinédoc.

Dans cette revue, Pub med est la base de données la plus utilisée car elle représente le principal moteur de recherche de publications scientifiques.

2.2.2 Equation de recherche

Afin de définir mon équation de recherche, je me suis basée sur le modèle PICO.

Plusieurs mots clés en sont ressortis :

- Knee osteoarthritis
- Gait analysis
- Knee adduction moment
- Lateral wedge insoles

Ensuite pour élaborer mon équation, j'ai utilisé des opérateurs booléens tel que « AND », « OR » ou « NOT », afin d'articuler les mots clés entre eux et constituer mon équation.

Pour ensuite permettre la recherche et obtenir les meilleurs résultats pour répondre à ma question.

L'équation de recherche finale est: "knee osteoarthritis"[Title/Abstract] AND "gait analysis"[Title/Abstract] AND "knee adduction moment"[Title/Abstract] AND (("functional laterality"[MeSH Terms] OR ("functional"[All Fields] AND "laterality"[All Fields]) OR "functional laterality"[All Fields] OR "laterality"[All Fields] OR "lateral"[All Fields] OR "lateralisation"[All Fields] OR "lateralisations"[All Fields] OR "lateralise"[All Fields] OR "lateralised"[All Fields] OR "lateralises"[All Fields] OR "lateralising"[All Fields] OR "lateralities"[All Fields] OR "lateralization"[All Fields] OR "lateralizations"[All Fields] OR "lateralize"[All Fields] OR "lateralized"[All Fields] OR "lateralizes"[All Fields] OR "lateralizing"[All Fields] OR "laterally"[All Fields] OR "laterals"[All Fields]) AND ("wedge"[All Fields] OR "wedged"[All Fields] OR "wedges"[All Fields] OR "wedging"[All Fields]) AND ("insole"[All Fields] OR "insoles"[All Fields])) AND "randomized controlled trial"[Publication Type]

2.3 Extraction et analyse des données

2.3.1 Sélection des études

Une fois que notre équation de recherche est intégrée dans la base de données, le nombre d'études qui en sort est important mais ces études ne sont pas toutes pertinentes.

Nous allons donc les sélectionner en 3 étapes :

- La première étape est la sélection par lecture du titre de l'article, cette lecture permettra de savoir si l'article rentre dans notre question.
- La deuxième étape est la sélection par lecture de l'abstract. Cela se fera en fonction des schémas d'études. Ici nous sélectionnerons uniquement des essais contrôlés randomisés. Nous allons aussi chercher dans l'abstract les critères présents dans notre modèle PICO à savoir la population, le type d'intervention et les critères de jugement.
- La troisième étape est la lecture complète des articles pour établir les critères d'inclusion et d'exclusion fixés par cette revue. A cette étape, non seulement les éléments PICO doivent être

respectés, mais nous devons aussi analyser la méthodologie des études et son protocole afin de voir s'ils peuvent être intégrés dans cette étude.

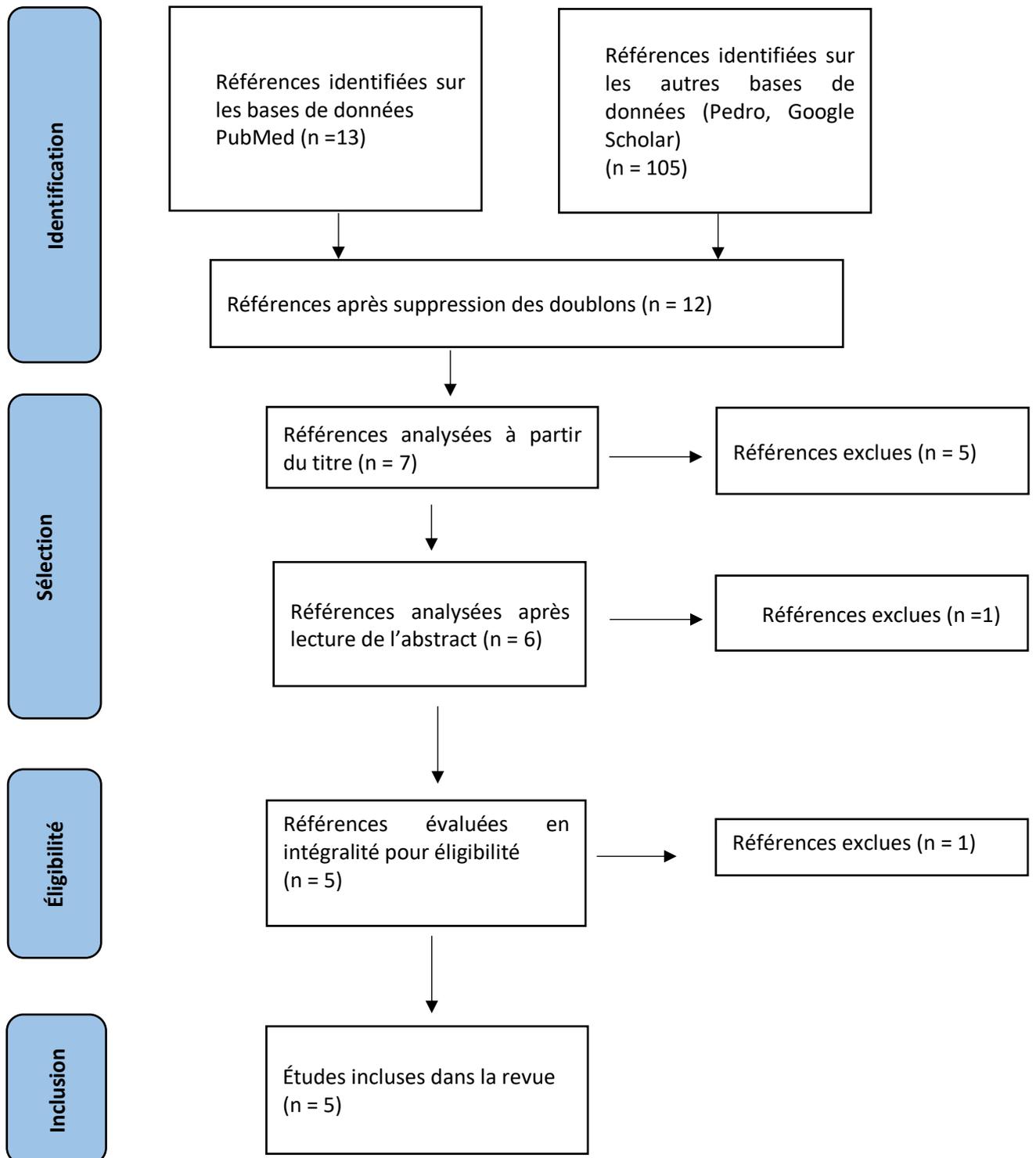


Figure 9 – digramme de flux

La sélection finale des études se fait donc grâce à des critères d'inclusion et d'exclusion.

Tableau 3 : Critères d'inclusion et d'exclusion

<u>CRITERES D'INCLUSION</u>	<u>CRITERES D'EXCLUSION</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Essais cliniques randomisés - Sujet atteint d'arthrose médiale du genou - Uniquement comme intervention les orthèses plantaires - Le même critère de jugement : réduction du moment d'adduction externe du genou - Sujet de plus de 40 ans 	<ul style="list-style-type: none"> - D'autres schémas d'études - Etudes utilisant comme technique les orthèses plantaires et une autre technique.

2.3.2 Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

Afin d'évaluer la qualité méthodologique de mes études sélectionnées, je vais utiliser un outil qui est l'échelle PEDro. (Cf. Annexe 3)

Comme vu précédemment, les études qui seront incluses dans cette revue seront des essais contrôlés randomisés puisqu'ils représentent le meilleur schéma d'étude pour répondre à une question de type thérapeutique.

L'échelle PEDro est composée de 11 items. Or pour le score final nous comptons 10+1 car le premier item qui permet d'évaluer la validité externe n'est pas compté.

Le but de cette échelle est l'évaluation de la validité externe et de la validité interne des essais cliniques randomisés mais de mettre aussi en évidence les différents biais des études. [44,45]

De plus, elle permet d'identifier les essais qui sont susceptibles d'avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables.

2.3.3 Extraction des données

Pour l'extraction des données, il est nécessaire d'analyser dans les études incluses dans cette revue un certain nombre d'éléments tels que les critères d'éligibilité, la randomisation, les critères de jugement, les résultats et la discussion.

Ensuite, ces données récoltées seront représentées sous forme de tableau.

Les données extraites dans les études sélectionnées seront les suivantes :

- L'étude : le type d'étude, la taille et l'année de l'étude.
- La population : l'âge, le type d'arthrose, les critères d'inclusion et d'exclusion
- L'intervention : le type de l'orthèse plantaire, l'analyse de la marche, les conditions d'intervention.
- Les critères de jugements principaux et les critères de jugements secondaires.
- Le score de l'échelle PEDro.
- Résultats et conclusions des études.

2.3.4 Méthode de synthèse des résultats

La présentation des études se fera sous la forme d'un tableau afin de permettre une meilleure visibilité et de permettre une lecture plus synthétique.

3 Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Etudes exclues

Dans chaque banque de données scientifiques, un tri a été effectué afin de ne garder que les études pertinentes pour notre revue de littérature.

Tout d'abord, sur Pubmed le filtre « essai clinique randomisé » a été appliqué mais le nombre d'articles sortis reste inchangé, c'est-à-dire 13 articles.

Sur Pedro, un seul article est sorti que nous avons éliminé car c'est un doublon, nous avons déjà trouvé cet article sur pubmed.

Sur Google scholar, après lecture des titres, nous avons sélectionné plus que 10 articles et après suppression des doublons nous n'en avons gardé aucun.

Les cinq études exclues ainsi que les raisons de leur exclusion sont résumées dans ce tableau.

Tableau 4 : études exclues

Etudes exclues	Raison
Azapour 2014	L'étude concerne les orthèses de genoux et non les orthèses plantaires.
Felson 2019	Le principal critère de jugement est différent du nôtre. Dans cette étude il s'agit de la sévérité de la douleur au genou.
Jones 2015	Après lecture du titre, l'étude n'étudie pas uniquement l'effet des semelles, mais aussi les modifications des chaussures sur le compartiment médial du genou.
Segal 2009	L'étude a été exclue car elle date de plus de 10 ans et évalue un support de cheville lié aux semelles à coin latéral.
Tipnis 2014	Dans cette étude, la population ne correspond pas à nos critères, les participants ne sont pas atteints d'arthrose et l'âge est 18-30 ans.

3.1.2 Etudes incluses

Les études incluses dans cette revue sont résumées sous forme de tableaux descriptifs, afin d'avoir une vision plus claire de celle-ci.

Jones 2014: “the relationship between reductions in knee loading and immediate pain response whilst wearing lateral wedged insoles in knee osteoarthritis” [46]

Type d'étude	Essai randomisé cross over à visite unique
Population	
- Taille de l'échantillon	70 participants
- Age	45 ans ou plus
- Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Arthrose fémorale médiale - Grade 2 ou 3 de Kellgren et Lawrence et rétrécissement de l'espace articulaire - Douleur légère à la marche évaluée par la sous-échelle KOOS.
- Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Douleur fémoro-patellaire - Arthrose tricompartmentale - Grade 1 ou 4 K&L - ATCD d'ostéotomie tibiale haute ou autre chirurgie de réalignement - Graves morbidités médicales ou orthèses prescrites par un podiatre ou orthésiste
Intervention	
Conditions d'intervention : <ul style="list-style-type: none"> ○ Condition 1 : Semelle intérieure avec soutien médial et coin latéral. ○ Condition 2 : Semelle intérieure sans soutien médial 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la marche pour tous les participants essayant chaque semelle - Randomisation pour l'ordre des essais des deux conditions - Mesure de la cinématique et cinétique pendant les essais à l'aide d'un système d'analyse de mouvements Qualysis OQUS3 16 caméras et 4 plaques de force. - Mesure de la douleur après chaque essai noté grâce à l'échelle de Likert - Mesure du confort de la semelle grâce à l'EVA - Un essai est réussi lorsque l'ensemble du pied du membre affecté est entré en contact avec les plaques de forces
- Durée d'intervention	3 essais réussis à une vitesse de marche choisie par le patient

Critères de jugement	
- Critères de jugements principaux	<ul style="list-style-type: none"> - Effet sur le moment d'adduction externe du genou (EKAM). - Calcul de L'EKAM et le moment de flexion externe du genou - Calcul de l'impulsion angulaire d'adduction
- Critères de jugements secondaires	- Changement de la douleur au genou
Score Pedro	6
Résultats	
- Critères jugements principaux	<ul style="list-style-type: none"> - 54% des participants ont une réduction de L'EKAM avec les deux coins. - 20% ont une augmentation de L'EKAM avec les deux coins. - 25% ont des réponses incohérentes entre les deux coins. - Réduction de l'impulsion angulaire. - Changement du moment de flexion externe du genou.
- Critères de jugements secondaires	- Réduction de la douleur significative observée lors de l'utilisation de la semelle à coin latéral à support médial

- Hinman 2009: “laterally wedged insoles in knee osteoarthritis: do biomechanical effects decline after one month of wear” [42]

Type d'étude	Essai clinique randomisé en plan croisé (crossover)
Population	
- Taille de l'échantillon	20 participants
- Age	50 ans et plus
- Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Douleur au genou, supérieure à 3 sur l'échelle de Likert - Ostéophytes tibio-fémoraux médians à la radiographie - Douleur au genou plusieurs fois le mois précédent
- Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Grade 1 ou 4 de Kellgren & Lawrence - Alignement du genou en valgus > 185° - Utilisation d'une aide à la marche - Rétrécissement du compartiment latéral plus important que le médial - Utilisation de semelles intérieures ou d'orthèses plantaires - Problème de pieds ou de chevilles empêchant l'utilisation de semelles intérieures
Intervention	
Conditions d'intervention	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Condition 1 avec semelles ○ Condition 2 sans semelles 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la marche, dans leurs propres chaussures, dans les deux conditions. - Ordre aléatoire pour les essais - Système de mouvement VICON avec 8 caméras CMOS M2 utiliser pour mesurer l'EKAM. - Mesure des forces de réaction au sol par deux plaques de forces au milieu d'une passerelle de 10m. - Pas informés des plaques de forces intégrées pour ne pas modifier le schéma de marche. - Les participants marchent à leur rythme confortable - Calage latérale d'acétate d'éthyle et de vinyle haute densité, calée environ de 5°. - Cale le long du bord latéral sur toute la longueur du pied
- Durée d'intervention	1 mois de port des semelles tous les jours

- Fréquence d'intervention	2 analyses de 5 essais de marche à un mois d'intervalle. Analyse de la marche 1 mois après dans le même ordre randomisé et avec les mêmes chaussures utilisées au départ
Critères de jugement	
- Critère de jugements principaux	- Le changement de l'alignement dynamique du genou par la réduction du moment d'adduction externe du genou - Impulsion angulaire
- Critères de jugements secondaires	- Douleur du genou - Confort des semelles
Score Pedro	8
Résultats	
- Critères de jugements principaux	- Analyse statistique logiciel SPSS. - Pas de différence du changement moyen du premier ou du deuxième pic du moment d'adduction - Pas de différence de l'impulsion angulaire d'adduction.
- Critères de jugements secondaires	- Douleur : score moyen WOMAC obtenus de 6 et 20

- **Dessery 2016: “effects of foot orthoses with medial arch support and lateral wedge on knee adduction moment in patients with medial knee osteoarthritis” [41]**

Type d'étude	Essai clinique randomisé simple aveugle
Population	
- Taille de l'échantillon	18 participants
- Age	Non Précisé
- Critères d'inclusions	<ul style="list-style-type: none"> - Arthrose médiale du genou symptomatique - Kellgren et Lawrence grade 2 ou 3 - Douleur genou > 31/100 au WOMAC - Alignement du genou en varus égal ou supérieur à 2
- Critères d'exclusions	<ul style="list-style-type: none"> - Polyarthrite rhumatoïde - Polyarthrite inflammatoire - Nécrose avasculaire - ATCD de fracture péri-articulaire - Maladie métabolique osseuse - Synovite villonodulaire pigmentée
Intervention	
Conditions d'intervention : <ul style="list-style-type: none"> ○ Condition 1 : sans orthèse ○ Condition 2 : semelle avec un support d'arche médiale et sans coin latéral. ○ Condition 3 : semelle avec support d'arche médiale et coin latéral de 6° ○ Condition 4 : semelle avec support de l'arche médiale et coin latéral de 10°. 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la marche sur la passerelle instrumentée 8m - Système d'analyse de mouvement optoélectronique composé de 13 caméras, un logiciel de capture et 42 marqueurs réfléchissants pour collecter les données cinématiques. - 2 plaques de forces pour collecter les données cinétiques - La séquence des conditions a été randomisée et les patients étaient aveugles aux orthèses dans leurs chaussures.
- Durée d'intervention	5 essais dans chaque condition et 10 min entre chaque
Critères de jugement	
- Critères de jugements principaux	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse statistique avec STATISTICA 8.0. - Le premier et le deuxième pic du KAM. - Impulsion angulaire KAM - Evaluer l'efficacité des orthèses plantaires avec support de voûte

	plantaire dans le traitement de l'arthrose
- Critères de jugements secondaires	<ul style="list-style-type: none"> - Test de Friedman non paramétrique a été utilisé pour comparer le score EVA de la douleur et du confort entre les conditions. - Douleur du genou - Confort des semelles - Evalués avec deux échelles analogiques de 20cm EVA (0-100)
Score Pedro	6
Résultats	
- Critères de jugements principaux	<ul style="list-style-type: none"> - Un KAM de 6% et 10% plus élevé dans la condition CFO neutre que dans les conditions sans orthèses et 6° de CFO au premier pic - Réduction de 10,9% du deuxième KAM pour les conditions 6° et 10° - Diminution significative de l'impulsion KAM pendant la phase d'appui dans les deux conditions 6° et 10° - Force de réaction au sol : augmentation au premier pic dans la condition 10° par rapport à la condition sans orthèses alors qu'au 2^{ème} pic diminution significative dans les 3 conditions CFO
- Critères de jugements secondaires	La douleur au genou et le confort de la chaussure étaient les mêmes dans les 4 conditions

- **Hinman 2012: “lateral wedge insoles for medial knee osteoarthritis: effects on lower limbs frontal plane biomechanics” [39]**

Type d'étude	Essai clinique randomisé
Population	
- Taille de l'échantillon	73 patients
- Age	Plus de 50 ans
- Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Arthrose du compartiment médial - Douleur au genou plusieurs fois dans le mois - Ostéophytes tibio fémoraux médians - Douleur au genou supérieur à 3 sur l'échelle de Likert à la marche
- Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Maladie radiographique douteuse ou graves (Kellgren et Lawrence grade 1 ou 4) - Alignement du genou en valgus supérieur à 185° - Utilisation d'une aide à la marche - Rétrécissement du compartiment tibio fémoral latéral plus important que le médial - Arthroplastie de hanche ou de genou - Injection dans le genou - Utilisation de semelles ou d'orthèses plantaires - Problème de pied ou de cheville empêchant le port des semelles
Intervention	
Conditions d'intervention : <ul style="list-style-type: none"> ○ Condition 1 : semelles intérieures avec coin latéral ○ Condition 2 : sans semelles 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la marche en 3D - Tests ont eu lieu dans un ordre aléatoire - Système analyse de mouvement Vicon avec 8 caméras - Forces de réaction au sol mesurées par deux plaques de forces au milieu d'une passerelle de 10m - Marche à une vitesse normale - Semelle avec cale latéral de 5° - Les cales étaient le long du bord latéral sur la toute la longueur du pied - Les patients n'ont pas été informés des plaques de force pour ne pas modifier le schéma de marche

- Durée d'intervention	5 essais réussis pour chaque condition de test
Critères de jugement	
- Critères de jugements principaux	<ul style="list-style-type: none"> - Changement dans l'alignement du genou - Impulsion angulaire d'adduction du genou - Corrélation avec le moment d'adduction du genou
- Critères de jugements secondaires	<ul style="list-style-type: none"> - Douleur genou : score WOMAC - Confort des semelles
Score PEDro	3
Résultats	
- Critères de jugements principaux	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse statistique par PASW Statistics 18 - Réduction significative du moment maximal adduction et de l'impulsion angulaire d'adduction - Au niveau du genou, angle moins en varus, un bras de levier genou-GRF plus court et un fémur plus vertical - Décalage latéral important du centre de pression
- Critères de jugements secondaires	<ul style="list-style-type: none"> - Douleur au genou calculée par l'indice WOMAC

- **Butler 2007: "the effect of subject-specific amount of lateral wedge on knee mechanics in patients with medial knee osteoarthritis"** [47]

Type d'étude	Essai clinique randomisé en crossover
Population	
- Taille de l'échantillon	20 patients
- Age	40 à 75 ans
- Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Douleur genou pendant la marche au moins 3/10 EVA - Grade 2 de K&L compartiment médial - Marcher de façon autonome pendant au moins 20min sans appareil fonctionnel
- Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Toutes maladies neurologiques, oncologiques ou cardiaques - Problème de pied pouvant être aggravé par le coin latéral.
Intervention	

<p>Conditions d'intervention :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Condition 1 : semelle avec cale latérale ○ Condition 2 : semelle sans cale latérale 	<ul style="list-style-type: none"> - Un test d'abaissement latéral a été utilisé pour déterminer la quantité de calage latéral : utiliser pour simuler la dynamique qui se produit au niveau du genou lors de la phase d'appui unilatéral de la marche - Cale latérale pleine longueur de 5 degrés - Analyse de la marche faite à une vitesse inférieure à 5% de la vitesse naturelle sur une passerelle de 25m - Essai de marche fait avec et sans les cales - Randomisation entre les semelles - Données cinématiques ont été collectées par un système d'analyse de mouvement VICON et avec une plaque de force
<ul style="list-style-type: none"> - Durée d'intervention 	<p>2 semaines pour s'adapter aux semelles</p>
<p>Critères de jugement</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Critères de jugements principaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Premier et deuxième pic du moment d'adduction du pied - Angle d'adduction du genou
<ul style="list-style-type: none"> - Critères de jugements secondaires 	<ul style="list-style-type: none"> - Douleur du genou - Confort des semelles dans les chaussures
<p>Score Pedro</p>	<p>6</p>
<p>Résultats</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Critères de jugements principaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de réduction significative de l'angle d'adduction du genou - Diminution significative du premier moment d'adduction du genou - Aucun changement dans le deuxième moment d'adduction du genou
<ul style="list-style-type: none"> - Critères de jugements secondaires 	<ul style="list-style-type: none"> - Pour un maximum de soulagement de la douleur, le degré moyen de calage nécessaire est 9,6 degrés.

Auteur	Population	Intervention	Critère de jugement
Jones 2014	N=70, 45 ans ou plus Arthrose médiale de genou Grade 2 ou 3 de Kellgren et Lawrence et rétrécissement de l'espace articulaire Douleur légère à la marche	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la marche : Système analyse de mouvements Qualysis OQUS3 16 caméras - 4 plaques de force - Cale latérale de 5° - Randomisation 	<p>1^{er} : Effet sur le moment d'adduction externe du genou (EKAM). Calcul : le moment de flexion externe du genou + l'impulsion angulaire d'adduction</p> <p>2^{ème} : douleur et confort</p>
Hinman 2009	N= 20, 50 ans ou plus Arthrose médiale de genou Douleur au genou la plupart des jours du mois précédent	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la marche : Système de mouvement VICON avec 8 caméras CMOS M2 (une au départ et une 1 mois après) - Deux plaques de force - Randomisation - Cale latérale de 5° 	<p>1^{er} : Le changement de l'alignement dynamique par la réduction du moment d'adduction externe du genou L'impulsion angulaire</p> <p>2^{ème} : douleur et confort</p>
Dessery 2016	N= 18, âge non précisé Arthrose médiale de genou Grade 2 ou 3 de K&L Douleur au genou- indice WOMAC.	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la marche instrumentée. - Système d'analyse de mouvement optoélectronique composé de 13 caméras, un logiciel de capture et 42 marqueurs réfléchissants. - Deux plaques de force pour collecter les données cinétiques. - Randomisation - Cale de 6° et 10° 	<p>1^{er} : Premier et deuxième pic de l'EKAM Impulsion angulaire d'adduction du genou</p> <p>2^{ème} : douleur au genou et confort</p>
Hinman 2012	N= 73, 50 ans et plus Arthrose médiale de genou Douleur au genou	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la marche : Système analyse de mouvement Vicon avec 8 caméras - Deux plaques de force - Cale latérale de 5° - Randomisation 	<p>1^{er} : moment d'adduction du genou Impulsion angulaire d'adduction du genou</p> <p>2^{ème} : douleur au genou et confort des semelles</p>
Butler 2007	N= 20, 40 à 75 ans Arthrose médiale de genou Grade 2 ou 3 K&L Douleur pendant la marche	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de marche : un système d'analyse de mouvement VICON et avec une plaque de force. - Plaques de force - Randomisation - Cale de 5° 	<p>1^{er} : Premier et deuxième pic du moment d'adduction du pied et impulsion angulaire d'adduction.</p> <p>2^{ème} : douleur et confort des semelles</p>

En résumé, nous avons dans cette revue de littérature 201 participants. Ces derniers ont en moyenne plus de 45 ans. Toutes ces personnes sont atteintes d'arthrose médiale du genou de grade 2 ou 3 de Kellgren et Lawrence et sont symptomatiques. La totalité de la population a reçu les différents traitements et type de semelles.

Dans cette revue de littérature, il n'y a pas la présence de groupe contrôle car c'est un seul groupe qui test un traitement sous plusieurs conditions.

3.2 Risque des biais des études incluses

3.2.1 Grille d'analyse utilisée

La grille PEDro permet d'identifier quels sont les études qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9) et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 et 11).

Le premier critère permet d'évaluer la validité externe de l'article et de renseigner sur la population de l'étude. Cependant ce critère n'est pas comptabilisé dans le score sur 10.

L'analyse nous permet d'avoir un score sur 10. Plus le score est proche de 10, moins l'article présente des biais et a une bonne qualité méthodologique.

Tableau 5 : Score PEDro

Etudes et dates	Items PEDro											Score / 10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Jones 2014	V	V	X	V	X	X	V	V	V	V	X	6/10
Dessery 2016	V	V	X	V	V	X	X	X	V	V	V	6/10
Hinman 2009	V	V	X	X	X	X	X	X	X	V	V	3/10
Hinman 2012	V	V	X	V	X	X	X	V	V	V	V	5/10
Butler 2007	V	V	X	V	X	X	X	V	V	V	V	6/10

X : correspond à « non » au critère **V** : correspond à « oui » au critère

Suite au score PEDro des différentes études, nous constatons que les scores sont moyens surtout pour **l'étude Hinman 2012 et al** [39] qui présente un score très faible, il sera important de faire attention aux nombreux biais présents lors de l'interprétation des résultats.

3.2.2 Synthèse des biais

La définition d'un biais est la suivante : *c'est une erreur systématique qui est non aléatoire et qui induit une déviation orientée de la « vérité » des résultats et/ou des déductions.* [43] Les résultats et la fiabilité d'un essai clinique peuvent être affectés par un biais. Un biais peut survenir à toutes les étapes d'une recherche : la phase de conception, le recueil des données, l'analyse et la publication.

Il existe différents types de biais :

- Le biais de sélection : il correspond à la répartition aléatoire, assignation secrète et à la similitude des deux groupes au début de l'étude.
- Le biais de détection et d'aveuglement : il correspond aux critères du thérapeute et des patients en aveugle.
- Le biais de suivi : il correspond au critère qui dit que les mesures sont obtenues pour plus de 85% des sujets initiaux.
- Le biais d'attrition : ce biais représente les perdus de vue et les sortis, présents dans les études.
- Le biais de mesure : ce biais représente la mesure incorrecte des variables d'intérêt.

- **Biais de sélection :**

Chaque article sélectionné dans cette étude, précise que les participants ont réalisé l'analyse de la marche dans les différentes conditions de manière aléatoire. Il y a eu une randomisation.

Par ailleurs, aucune des études n'ont respecté une assignation secrète. L'assignation secrète signifie que la personne qui recrute les patients ne doit pas savoir, à ce moment-là, dans quel groupe le patient sera.

Or, dans les études incluses, il n'y a qu'un seul groupe qui reçoit plusieurs traitements donc aucune des études ne mentionnent cette modalité.

Une assignation non secrète entraine un biais dans la randomisation pouvant induire des résultats faussés en termes de taille d'effet.

- **Biais de détection et aveuglement :**

Dans les études, l'aveuglement concerne les sujets, les thérapeutes et les examinateurs et signifie que ceux-ci ne connaissent pas les groupes ou les conditions d'interventions.

Dans cette revue, les études respectent le critère d'aveuglement pour les sujets mais pas pour les évaluateurs.

En effet, les sujets lors de leurs essais de marche sur la plateforme ne seront pas au courant du type de semelles, ni de la présence des plaques de force.

L'analyse de la marche ne permet pas aux évaluateurs d'être en aveugle. Le fait que les examinateurs ne soient pas en aveugle, cela peut créer un biais de détection sur la réalisation des mesures et la récolte des résultats.

- **Biais de suivi :**

Toutes les études ont suivi la totalité des participants et ont obtenu des résultats pour la totalité de la population.

- **Biais d'attrition :**

Aucun biais d'attrition n'est présent dans les études sectionnées car il n'y a eu aucun sortis ni de perdus de vue. Dans chaque étude, toute la population initiale a été traitée et les résultats ont pu être recueillis.

- **Quantité d'informations statistiques suffisantes :**

Pour toutes les études, nous retrouvons les informations suffisantes à l'interprétation des résultats. Ces informations peuvent prendre, soit la forme de p-value, soit la différence de moyenne intergroupe, soit un intervalle de confiance, des différentes conditions ou encore l'analyse statistique de la variance des conditions d'intervention.

3.3 Effets de l'intervention sur les critères de jugements

3.3.1 Les critères de jugements principaux

Les études incluses dans cette revue de littérature évaluent différents critères de jugements principaux : le moment d'adduction maximale du genou, l'impulsion angulaire d'adduction du genou et le moment de flexion externe du genou.

La totalité des études se penchent aussi sur la force de réaction au sol lors de la marche.

Cette évaluation a été faite par différents systèmes d'analyse de mouvement accompagné de capteurs et d'un logiciel de capture. Ces résultats ont été rapportés ci-dessous sous forme de tableaux.

Dans les études, il est nécessaire d'avoir une analyse inter conditions s'illustrant par la valeur p qui représente le coefficient de signification. Les résultats sont dits significatifs si la valeur de p est inférieure à 0,05 (**p<0,05**).

En effet, les tests statistiques permettent d'estimer la probabilité que la différence observée ne soit pas dû qu'au hasard. La communauté scientifique a donc fixé un seuil de tolérance de 5% de cette probabilité. Si la probabilité qu'une différence ne soit du qu'au hasard est inférieure à 5% alors nous accepterons que l'hypothèse soit due à autre chose, ici au traitement. La valeur p est donc la représentation de cette probabilité.

Ensuite, il est important de prendre en compte l'intervalle de confiance à 95%. Il est donné dans deux études : **Jones et al** [46] et **Hinman et al (2012)**[39]. Il permet de donner une représentation des effets dans une population plus globale. Cependant, si les deux bornes sont de signes opposés, c'est-à-dire que l'intervalle passe par 0 ou que l'une d'elle est égale à 0, l'effet obtenu ne sera pas significatif.

Pour les autres études, l'interprétation des résultats se fera en fonction de l'écart type, de la moyenne ainsi que de la valeur p.

La taille de l'effet : C'est une mesure qui va permettre d'estimer si les différences sont dues à un certain facteur ou tout simplement au hasard [48]. Cette mesure analyse la signification clinique des résultats, elle correspond à :

- La moyenne des différences, avant et après le traitement intergroupe, pour les variables continues
- Le risque relatif pour les variables binaires

Pour les autres études, l'interprétation des résultats se fera en fonction de l'écart type et de la moyenne ainsi que la valeur p.

En effet, l'écart type permet de mesurer la dispersion d'un ensemble de valeur autour de leur moyenne. Plus l'écart type est faible, plus la population est homogène. Donc plus les résultats seront significatifs.

- **Jones 2014** [46]

Pour récolter les données cinétiques et cinématiques, l'étude utilise un système de mouvement Qualysis OQUS3 à 16 caméras et 4 plaques de force.

Cette étude a calculé le changement du moment d'adduction du genou (EKAM), l'impulsion angulaire d'adduction du genou (KAAI) et le moment de flexion externe du genou (KFM) pour chacune des deux conditions par rapport à la chaussure contrôle.

La réponse biomécanique des participants au port des deux types de semelles à coin latéral est de : 54% des participants ont montré une réduction de l'EKAM et du KAAI dans les deux coins, 20% ont montré une augmentation de l'EKAM et du KAAI dans les deux coins et 25% ont montré des réponses incohérentes entre les deux coins.

Concernant l'intervalle de confiance, on observe que pour l'EKAM et KAAI l'intervalle de confiance, à 95% ne passe pas par zéro, ce qui pourrait indiquer un résultat cliniquement significatif. Cependant, les bornes sont très proches de zéro pour considérer ce résultat significatif.

Toutefois, au niveau du KFM, l'IC à 95% passe par zéro car les deux bornes sont de signes opposés, l'effet n'est pas cliniquement significatif.

Tableau 6 : Résultats étude Jones et al 2014

Paramètres biomécaniques	Semelle type		Semelle coin et soutien de la voûte (5°)	
	Taille de l'effet	IC à 95%	Taille de l'effet	IC à 95%
EKAM	-0,023	(-0,035 à -0,011)	-0,022	(-0,036 à -0,009)
KAAI	-0,012	(-0,016 à -0,009)	-0,009	(-0,013 à -0,005)
KFM	-0,002	(-0,023 à 0,018)	0,013	(-0,004 à 0,031)

- **Hinman 2012** [39]

Cette étude cherche à montrer les mécanismes qui permettent les effets de décharge des coins latéraux. Les données ont été récoltées par un système d'analyse de mouvement Vicon avec 8 caméras. La force de réaction au sol est mesuré par deux plaques de force OR6-2000 encastrées dans le sol au milieu d'une passerelle de 10m en synchronisation avec les caméras.

Nous retrouvons dans ses résultats des effets biomécaniques logiques et cohérents des coins latéraux sur le genou. Le principal mécanisme d'action est lié à un bras de levier genou-force de réaction au sol réduit dans le plan frontal.

Le port des semelles à coin latéral entraine une réduction significative du moment d'adduction du genou, dans la condition avec semelle à coin latéral, de -5,8% et une diminution significative de l'impulsion angulaire d'adduction de -6,3%.

L'intervalle de confiance pour les trois paramètres biomécaniques ne passe pas par zéro, ce qui prouve des résultats statistiquement significatifs. Or ces valeurs sont proches de 0, il n'est donc pas forcément cliniquement significatif. La valeur de p est inférieure à 0,05 (**p<0,001**) ce qui prouve que les résultats sont statistiquement significatifs.

L'angle de la force de réaction au sol diminue significativement (**p<0,001**) de -6,5%.

Tableau 7 : Résultats étude Hinman et al 2009

Paramètres biomécaniques	Taille de l'effet	IC à 95%	Valeur p
Moment d'adduction maximale du genou (EKAM)	-0,22	(-0,16, -0,29)	P<0,001
Impulsion angulaire du genou	-0,08	(-0,06, -0,10)	P<0,001
GRF angle	-2,94	(-2,11, -3,77)	P<0,001

Tableau 8 : Corrélation entre la variation du moment maximal d'adduction du genou et la variation des autres variables biomécaniques variées.

Autre variables biomécaniques	Modification de l'EKAM	Valeur de p
Impulsion angulaire d'adduction	0,42	P<0,01
Centre de pression	0,25	P<0,05
Angle GRF	0,67	P<0,01
Bras de levier- GRF	0,69	P<0,01

Cette étude présente une corrélation entre le changement du moment d'adduction du genou et le changement des autres variables biomécaniques mesurées. Nous avons surtout analysé le lien entre la diminution de l'EKAM et l'impulsion angulaire d'adduction, le centre de pression et l'angle de force de réaction au sol.

Un lien significatif, entre la diminution du moment d'adduction et la modification du centre de pression du genou, a été prouvé. La valeur de p est **p<0,05** ce qui indique un résultat statistiquement significatif. Une corrélation significative entre la diminution de l'EKAM et la diminution de l'angle de force de réaction au sol et l'impulsion angulaire d'adduction ont été prouvées avec **p<0,01**.

Nous retrouvons le lien significatif entre la diminution de l'EKAM et la modification du bras de levier, la valeur de p-value est **p<0,01**.

- **Butler 2007** [47]

Le but de cette étude est d'évaluer l'effet des orthèses à coin latéral, sur la mécanique du genou dans le plan frontal lors de la marche chez les patients atteints d'arthrose médiale de genou.

Les données cinématiques ont été récoltées par un système d'analyse de mouvement Vicon et les participants marchant sur une plateforme instrumentée.

L'utilisation d'orthèses à coin latéral entraîne une diminution statistiquement significative du premier pic du moment d'adduction du genou (**p<0,01**) mais aucun changement n'est observé pour le deuxième pic d'adduction (**p=0,54**).

Les résultats indiquent que 12 participants sur 20 présentent 10% de réduction du premier pic du moment d'adduction du genou et 5 participants sur 20 présentent 10% de réduction du deuxième pic du moment d'adduction.

Les résultats désignent que 10 sujets sur 20 présentent une diminution de 10% du moment d'adduction du genou et 12 sujets sur 20 présentent une réduction de 10% de l'excursion du genou avec semelles à coin latéral. Pour l'excursion d'adduction du genou, la valeur p-value indique un résultat statistiquement significatif : **p<0,01**.

Tableau 9 : Résultats étude Butler et al 2007

	Sans semelle	Avec semelle (5°)	P-value
Moment adduction du genou			
○ Premier pic	0,379(0,128)	0,346(0,122)	Premier pic : p<0,01
○ Deuxième pic	0,245(0,078)	0,240(0,071)	Deuxième pic : p=0,54
Excursion adduction du genou	6,3(2,3)	5,6(2,3)	P<0,01

Moyenne (écart-type)

- **Hinman 2009** [42]

Cette étude se concentre essentiellement sur le développement et l'évaluation de la réduction du pic du moment d'adduction, dans le but de réduire les symptômes et le risque de progression de l'arthrose du compartiment médial.

Les mesures ont été prises au départ et à un mois de suivi. Le moment d'adduction externe du genou (EKAM) a été mesuré par un système d'analyse de mouvement Vicon avec 8 caméras. La force de réaction au sol a été mesurée par deux plaques de force en synchronisation avec les caméras.

Nous avons une diminution significative du premier pic d'adduction de -5,1% au départ et de -4,2% au bout d'un mois lorsque les participants portent les semelles. Les résultats sont statistiquement significatifs avec **p<0,001**.

Au niveau du deuxième pic d'adduction, un changement significatif de -7,0% au départ est observé et -7,4% au bout d'un mois. Les résultats sont statistiquement significatifs avec **p<0,001**.

Au niveau de l'impulsion angulaire d'adduction, une diminution de -5,2% au départ est observée et de -6,7% au bout d'un mois. Les résultats sont statistiquement significatifs avec **p<0,001**.

Tableau 10 : Résultats étude Hinman et al 2012

	1 ^{er} jour		1 mois		p-value
	<u>Pas de semelles</u>	<u>Semelles (5°)</u>	<u>Pas de semelles</u>	<u>Semelles (5°)</u>	
Premier pic EKAM	3,82(0,62)	3,62(0,59)	3,83(0,79)	3,67(0,78)	P<0,001
Deuxième pic EKAM	2,45(0,78)	2,32(0,84)	2,39(0,79)	2,22(0,79)	P<0,001
Impulsion angulaire d'adduction	1,38(0,49)	1,31(0,48)	1,38(0,50)	1,30(0,50)	P<0,001

Moyenne (écart-type)

Il n'y a donc aucune relation statistiquement significative entre le temps de port des semelles et les effets des semelles sur l'EKAM (premier et deuxième pics) et l'impulsion angulaire. En effet, les valeurs de p-value sont supérieures à 0,05.

	Valeur p (temps)
Pic 1 EKAM	0,77
Pic 2 EKAM	0,30
Impulsion	0,85

○ **Dessery 2016** [41]

Le but de cette étude est de déterminer les effets immédiats des orthèses plantaires avec ou sans coin latéral et soutien de la voûte, sur la cinétique du plan frontal et la cinématique de l'articulation du genou, lors de la marche chez les patients souffrant d'arthrose.

Les données cinématiques ont été récoltées par un système d'analyse de mouvement optoélectronique composé de 13 caméras, un logiciel de capture et 42 marqueurs réfléchissants.

Les données cinétiques ont été récoltées par deux plaques de forces.

L'analyse de ces données a été faite par le logiciel Visual 3D et la modélisation.

Nous remarquons une différence significative du premier pic de l'EKAM entre les orthèses neutres et les orthèses avec 6° de cale latérale. Cependant, aucune différence statistiquement significative (**p=0,09**) n'a été observée entre les orthèses neutres et les orthèses avec 10° de cale latérale pour le premier pic de l'EKAM.

Une réduction significative (**p<0,001**) de 8,8% et 10,9% du deuxième pic de l'EKAM a été trouvée avec les cales latérales de 6° et 10° par rapport aux autres conditions.

Une diminution significative de l'impulsion angulaire d'adduction pendant la phase d'appui a été observée dans les deux conditions avec coin latéral par rapport aux deux autres conditions.

De plus, aucune différence significative (**p>0,05**) n'a été observée entre les semelles à cale latérale de 6° et 10°.

Au niveau des forces de réaction au sol, une augmentation significative ($p=0,03$) a été observée dans la condition avec la cale à 10° au moment du premier pic EKAM.

Alors qu'au deuxième pic de l'EKAM, les trois conditions avec orthèses avaient une valeur significativement inférieure ($p<0,001$) à la condition sans orthèse.

Tableau 11 : Résultats étude Dessery et al 2016

Paramètres	Pas d'orthèse	Différentes orthèses avec un support médial de la voûte			
		Orthèses neutres	Orthèses avec 6° de coin	Orthèses avec 10° de coin	Valeur P
Premier Pic EKAM	0,330(0,086)	0,352(0,084)	0,317(0,078)	0,332(0,088)	$P<0,01$
Deuxième pic EKAM	0,285(0,093)	0,284(0,092)	0,260(0,084)	0,254(0,087)	$P<0,001$
Impulsion angulaire d'adduction	12,3(4,1)	12,9(3,8)	11,6(3,5)	11,6(3,6)	$P<0,001$

Moyenne (écart-type)

Les résultats observés dans cette étude montrent une diminution significative dans les deux conditions avec les semelles à coin latéral (6° et 10°) du bras de levier au premier et au deuxième pic du genou avec $p<0,001$ par rapport aux conditions sans orthèses et orthèses neutres.

Lors du premier et du deuxième pic de l'EKAM, nous observons que la distance entre le centre de pression et le centre de l'articulation est diminuée. Une diminution du bras de levier est alors observée dans la condition « orthèses avec un coin latéral de 10° » par rapport aux conditions « sans orthèses et orthèses neutres » ($p<0,001$).

3.3.2 Les critères de jugements secondaires

o Jones 2014

Au niveau du confort des semelles, les deux semelles à coin latéral sont plus confortables que les chaussures normales.

En effet, pour les semelles type, nous avons un intervalle de confiance (IC) à 95% (-0,70 ; -0,37). L'intervalle ne passe pas par zéro ce qui montre que l'effet est cliniquement significatif.

La valeur de p est inférieure à 0,05 ($p<0,001$) donc cela montre une différence significative.

Pour les semelles à coin latéral avec un soutien de la voûte médiale, l'IC à 95% (-0,62 ; -0,24) ne passe pas par zéro ce qui montre que l'effet est cliniquement significatif et p est inférieur à 0,05 ($p<0,001$).

Pour la douleur, nous avons une différence significative entre les deux semelles ($p=0,002$) avec une réduction significative de la douleur lors de l'utilisation des semelles avec un soutien de la voûte médiale ($p<0,001$) par rapport à l'utilisation des semelles type ($p=0,61$).

Cependant, la réduction de la douleur ne diffère pas entre les répondeurs et les non répondeurs biomécaniques. Pour la douleur, aucune relation n'a été observée entre le changement perçu de la douleur lors du port de cale latérale et le changement absolu de l'EKAM mais il existe une corrélation entre le changement de l'EKAM et les semelles avec un soutien médial (**p=0,03**).

De plus, aucune relation n'a été observée entre le changement d'impulsion angulaire d'adduction et la réduction de la douleur du genou dans les deux conditions et aucun changement significatif n'a été observée entre les différentes semelles chez les patients.

- **Hinman 2012**

L'indice WOMAC a été utilisé pour évaluer la douleur au genou, un score entre 0 et 20 et altération de la fonction physique, un score entre 0 et 68. L'étude précise le score moyen, il est de 7 pour la douleur, 25 pour la fonction physique. Seul le score moyen a été précisé sans l'écart type ni l'intervalle de confiance. Le manque de données rend l'interprétation difficile.

- **Hinman 2009**

L'indice WOMAC a évalué la douleur sur échelle de score entre 0 et 20. Le score moyen dans cette étude est de 6. Il a aussi évalué la fonction physique sur une échelle de 0 à 68, et le score moyen est 20. Comme dans l'étude précédente, le manque de données rend l'interprétation de ces critères difficile.

- **Butler 2007**

Le changement de la douleur dépend du degré de calage de la semelle, il est nécessaire d'un calage maximal pour observer une diminution de la douleur.

Nous remarquerons que la réduction de la douleur dépend aussi du grade de Kellgren and Lawrence. Plus le grade est haut, plus le calage devra être élevé pour avoir un changement de la douleur.

- **Dessery 2016**

La douleur et le confort des différentes semelles ne changent pas entre les conditions, aucune différence significative n'a été trouvée (**p=0,90** et **p=0,59** respectivement). L'indice WOMAC a été utilisé pour la douleur.

Après chaque condition d'essai la douleur et le confort ont été évalués avec deux échelles visuelles analogiques de 20cm avec un score de 0-100.

Le test de Friedman non paramétrique a été utilisé pour comparer le score EVA de la douleur et du confort entre les conditions. Les résultats de ce test n'ont pas été donnés.

Tableau 12 : Résultats étude Dessery et al 2016 de la douleur et confort

Paramètres	Pas d'orthèse	Différentes orthèses avec un support médial de la voûte			Valeur p
		Orthèse neutre	Orthèses avec 6° de coin	Orthèse avec 10° de coin	
Douleur	23(22,8)	21,8(18,8)	20,4(21,2)	24,2(22,6)	0,90
Confort	30,5(27,8)	31,3(20,2)	35,3(20,2)	35,9(26,4)	0,59

Moyenne (écart-type)

4 Discussion

Cette revue de littérature a pour but d'analyser l'effet des orthèses plantaires à coin latéral, sur l'alignement du plan frontal du genou, chez les patients atteints d'arthrose médiale du genou.

4.1 Analyse des principaux résultats

L'hypothèse initiale de cette étude est que les orthèses plantaires à coin latéral réduit certains paramètres biomécaniques lors de la marche. Pour répondre au mieux à la problématique, les cinq études sélectionnées sont des essais cliniques randomisés en simple aveugle. Ces derniers présentent quelques différences qui vont être abordées dans cette partie.

Les résultats cités dans la partie supérieure ont pu être influencés par les croyances des examinateurs et des participants. Nous allons les étudier plus en profondeur dans cette partie.

4.1.1 Analyse de la population

Dans les études sélectionnées, les populations restent similaires, en effet les critères d'inclusions et d'exclusions sont quasiment identiques.

Dans toutes les études, les participants sont atteints d'arthrose du compartiment médial du genou de grade 2 ou 3 selon la classification de Kellgren et Lawrence.

Tous les participants ont des douleurs au genou lors de la marche. Toutefois, l'évaluation de ces douleurs a été faite par des échelles différentes selon les études.

L'étude de **Jones et al** [46] évalue la douleur à la marche grâce à la sous échelle KOOS. Dans les deux études **d'Hinman et al 2009 et 2012** [39,42], les participants évaluent leurs douleurs grâce à l'échelle de Likert. L'étude de **Dessery et al** [41] évalue la douleur grâce à l'indice WOMAC et l'étude de **Butler et al** [47] évalue la douleur grâce à l'EVA.

Selon les articles, la population n'a pas le même âge ce qui peut entraîner une différence dans les résultats. En effet, dans l'étude de **Jones et al**, l'âge est 45 ans et plus. Les études **d'Hinman et al 2009 et 2012** l'âge est de 50 ans et plus. L'étude de **Butler 2007** est compris entre 45 et 75 ans. Pour l'étude de **Dessery et al**, l'âge moyen est renseigné, il est de 54 ans mais nous n'avons pas d'écart type ce qui ne permet pas de renseigner l'étendue de cet échantillon de population. Les tranches d'âges dans les différentes études sont similaires mais restent très larges. Il aurait été pertinent de réduire la tranche d'âge afin d'avoir des résultats plus représentatifs d'une même population.

Il est connu que le risque de développer de l'arthrose est plus élevé chez les femmes. Trois études admettent plus de femmes que d'hommes. **Butler et al** admet 11 femmes pour 9 hommes. Les articles **d'Hinman et al** admettent 12 femmes pour 8 hommes en 2009 et 45 femmes pour 28 hommes en 2012. Les études de **Dessery et Jones et al** admettent plus d'hommes que de femmes avec 10 hommes pour 8 femmes et 43 hommes pour 27 femmes respectivement.

Selon les études, il est important de mettre en avant la manière dont le recrutement des participants a été faite.

Dans l'étude de **Jones et al**, le recrutement s'effectue dans différentes cliniques : orthopédiques et de physiothérapie, également à l'aide de publicités dans différents médias locaux. Les radios ont été évaluées par un radiologue expérimenté. L'étude d'**Hinman et al 2009** recrute ses participants sur la base du volontariat. L'étude d'**Hinman et al 2012** recrute ses participants, dans un essai clinique randomisé sur les orthèses plantaires, par des publicités. L'étude de **Dessery et al** recrute via la liste de diffusion du campus. Les patients devaient être diagnostiqués, comme patients souffrant d'arthrose de genou, par leur médecin traitant. Les participants ont été recrutés par un chirurgien orthopédiste qui vérifie, via une radiologie, les critères d'inclusion et d'exclusion. L'étude de **Butler et al** ne précise pas les moyens de recrutement, mais il est indiqué qu'il a été réalisé par un rhumatologue expérimenté.

Ces différences de recrutement entre les différents articles peuvent être un biais pour la suite de la recherche. Il aurait pu être plus pertinent d'établir des critères précis pour le recrutement. De plus, seulement trois études précisent qui sont les recruteurs et les évaluateurs des participants contre deux qui ne donnent aucune information.

4.1.2 Analyse de l'intervention

Dans les articles, seuls les participants sont en aveugle ce qui est un facteur important à prendre en compte dans l'interprétation des résultats

Les cinq études présentent une intervention comparable. La totalité des populations vont subir une analyse de la marche instrumentée dans un laboratoire spécialisé.

L'analyse de la marche se déroulera en plusieurs essais, généralement cinq. Ces derniers se feront dans les différentes conditions établies selon les études.

En effet, dans l'article de **Jones et al**, l'intervention se réalise entre, semelles intérieures avec soutien médial à coin latéral et semelles sans soutien médial à coin latéral. Les deux études d'**Hinman et al 2009 et 2012** et l'étude de **Butler et al** comparent les semelles à coin latéral par rapport à la marche sans semelles. L'étude de **Dessery et al** compare quatre orthèses différentes : sans orthèses, orthèses avec support médial et sans coin latéral, orthèses avec support médiale et coin latéral de 6°, orthèses avec support médial et coin latéral de 10°.

Ces différences retrouvées au niveau des conditions entre les études sont un biais pour l'interprétation des résultats.

Les mesures ont été récoltées et mesurées par un système d'analyse de mouvement qui diffère entre les études, ce qui présente un biais dans l'analyse des résultats.

L'étude de **Jones et al** se sert d'un système d'analyse de mouvement Qualysis OQUS3 16 caméras. Les deux études d'**Hinman et al** utilisent un système d'analyse de mouvement VICON avec 8 caméras CMOS M2. L'étude de **Dessery et al** utilise un système d'analyse de mouvement optoélectronique composé de 13 caméras. L'étude de **Butler et al** utilise un système d'analyse de mouvement VICON. Au laboratoire de marche, les essais s'effectuent sur une plateforme instrumentée de plaques de force entre 8 et 25m. Toutefois, cela n'est pas très représentatif des conditions réelles de la vie.

Il y a une grande différence entre le laboratoire de marche et l'extérieur. Cela ne sera pas la même sensation pour les participants de marcher avec les semelles sur terrain plat ou sur terrain accidenté, pendant leurs sports ou pendant une simple promenade.

Evidemment les résultats trouvés sont significatifs mais les mesures ont été prises sur une courte distance, pendant une durée très limitée. Il aurait pu être plus pertinent de réaliser les analyses de la marche sur une plus longue durée et une plus grande distance. De plus, il aurait été intéressant d'évaluer les orthèses plantaires sur différents terrains : plat, accidenté afin de mettre les patients dans une situation semblable à la vie quotidienne.

4.1.3 Analyse des critères de jugements

4.1.3.1 Analyse des critères de jugements principaux

➤ Le moment d'adduction externe du genou (EKAM)

Les études mesurent le moment d'adduction externe du genou à l'aide d'un système d'analyse de mouvement. Les mesures sont reportées en $N_m/BW*HT\%$.

Dans les cinq études, une différence significative du premier pic du moment d'adduction du genou est mise en évidence. En effet, la valeur de p-value correspond à **$p < 0,01$** dans les études de **Butler et al et Dessery et al** et **$p < 0,001$** dans les études d'**Hinman et al**. L'étude de **Jones et al** montre une diminution grâce à son intervalle de confiance. Ce résultat montre que l'effet des semelles est statistiquement significatif sur les patients atteints d'arthrose médiale de genou.

En ce qui concerne le deuxième pic du moment d'adduction, 4 études mettent en lumière une différence statistiquement significative avec une valeur de p-value inférieure à 0,001 (**$p < 0,001$**). Par ailleurs l'étude de **Butler et al** [47] montre une différence statistiquement non significative (**$p = 0,54$**).

L'étude **Hinman 2009 et al** [42] démontre que les effets bénéfiques immédiats de la semelle à coin latéral, sur les données cinématiques et cinétiques, peuvent persister même au bout d'un mois de port quotidien des semelles. Les données de cet article ne peuvent pas être comparées aux autres articles car les participants sont suivis durant un mois et effectuent deux analyses de la marche. Alors que dans les autres articles, les participants ne sont vus qu'une seule fois au laboratoire de la marche.

En effet, il est intéressant d'observer qu'au bout d'un mois le changement du premier pic de l'EKAM sans et avec semelles diminuent au cours du temps, on passe d'un changement de -5,1% à -4,2%. Cette remarque est confirmée par l'écart type qui passe de 0,59 à 0,78 au bout d'un mois, ce qui rend la population moins homogène et des résultats plus dispersés.

Nous pouvons donc émettre l'hypothèse qu'au cours du temps l'effet bénéfique des orthèses plantaires sur le genou diminue car nous observons déjà une différence à 1 mois. Quelle sera le résultat au bout de 6 mois ? et au bout d'un an ?

Les résultats ont pu être biaisés sachant que le laboratoire de marche n'est pas représentatif de la vie quotidienne des participants.

Ces derniers doivent porter leurs semelles toute la journée, des questions peuvent être soulevées quant à leurs effets dans la durée sur les paramètres biomécaniques.

A l'inverse, le changement au niveau du deuxième pic de l'EKAM persiste au bout d'un mois, puisque que nous passons d'une légère réduction de -7% à -7,4%. De plus, la valeur de l'écart type est encore plus significatif au bout d'un mois il passe de 0,84 à 0,79.

Par ailleurs le temps de port des semelles et leurs effets sur le genou, révèlent des résultats statistiquement non significatifs entre eux dans l'article d'**Hinman et al 2009**. En effet, lorsque nous analysons les valeurs de p sur le premier et le deuxième pic du moment d'adduction du genou, elles sont toutes supérieures à 0,05. Pour le premier pic la valeur de p est **p= 0,77** et le deuxième pic la valeur de p est **p =0,30**.

Pour conclure, nous observons dans toutes les études une diminution du moment d'adduction externe du genou, pendant la marche et une réduction du bras de levier genou-GRF dans le plan frontal. Cependant les études démontrent cet effet à court terme, sachant que les participants n'utilisent cette semelle sur 5 essais au laboratoire de marche. Hormis, dans l'étude d'**Hinman 2009 et al [42]** où ils sont suivis 1 mois. Il aurait été intéressant de poursuivre la recherche sur une période plus longue et en dehors du laboratoire de marche.

➤ L'impulsion angulaire d'adduction du genou

Dans les études d'**Hinman et Dessery**, une diminution statistiquement significative **p<0,001** de l'impulsion angulaire d'adduction est constatée lors du port des semelles à coin latéral.

Dans l'étude d'**Hinman 2009 et al**, l'impulsion angulaire d'adduction est diminuée de façon statistiquement significative (**p<0,001**). De plus cette diminution persiste dans le temps puisqu'un mois après, la réduction passe de -5,2% à -6,7%. Cette continuité est confirmée par la valeur de l'écart-type qui passe de 0,48 à 0,24 au bout d'un mois. Pour rappel, plus l'écart type est faible plus la population est homogène et représentative.

Par ailleurs, les résultats de l'étude d'**Hinman et al 2009** confirme que la diminution de l'impulsion angulaire d'adduction n'est pas corrélée avec le temps du port de semelles avec **p=0,85**.

Dans l'étude de **Dessery et al**, une diminution significative de l'impulsion angulaire d'adduction est relevée dans les conditions avec les coins latéraux de 6° et 10° par rapport à la marche sans orthèses ou orthèses neutres (ES = 0,43). Or aucune différence n'est observée entre les deux coins latéraux (**p>0,05**).

L'hypothèse qui peut être mise en lumière est : Est-ce que ce changement persistera dans le temps ? au bout de 6 mois ? et au bout d'un an ?

Pour finir, les études mettent en évidence une diminution significative des forces de réaction au sol (GRF) induisant une réduction du bras de levier. L'étude de **Hinman 2012 et al** démontre qu'un changement du bras de levier genou-GRF prédit significativement le changement du moment maximal d'adduction du genou avec **p<0,001**.

Il existe une relation relativement cohérente entre une diminution bras de levier genou-GRF et une diminution du moment d'adduction du genou. De ce fait, ces diminutions entraînent une réduction de la charge dans le compartiment médial du genou pendant la marche lors de l'utilisation des semelles.

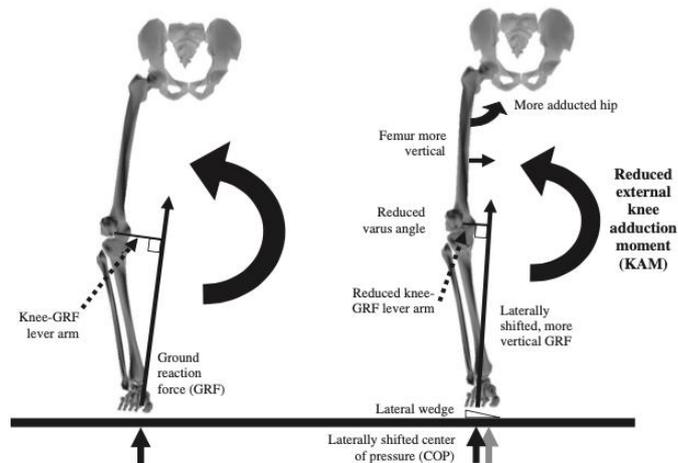


Figure 10 - Effet des orthèses plantaires sur l'EKAM [39]

Il serait intéressant de combiner, au laboratoire de marche, le port des semelles plantaires et un programme de rééducation de marche avec un kinésithérapeute.

Ce programme aurait pour objectif de modifier les paramètres biomécaniques responsables de la charge médiale du genou (l'EKAM, l'impulsion angulaire d'adduction du genou et la flexion externe de genou). Après quelques recherches, nous avons trouvés des études qui analysaient l'effet des exercices du recyclage de la marche sur les différents paramètres. Le but étant d'établir un apprentissage automatique. [49,50] Ce programme doit maintenir les effets bénéfiques et les modifications des paramètres biomécaniques sur plusieurs mois.

Cette rééducation pourra se faire par l'élaboration d'un programme d'exercices de marche, qui sera donné aux patients. Ce programme s'effectuera au laboratoire de marche, en biofeedback, avec une rétroaction en temps réel de la biomécanique de la marche.

Toutefois, il est important de proposer en simultanément une éducation thérapeutique au patient. Afin de lui expliquer l'importance d'allier rééducation et port des semelles. Pour la plupart d'entre eux, les semelles sont un suppléant et la modification de leur schéma de marche passe en deuxième plan.

4.1.3.2 Analyse des résultats des critères de jugements secondaires

➤ La douleur

Dans cette revue, trois articles montrent une réduction de la douleur lors du port des semelles avec une cale latérale.

En effet, dans l'étude de **Jones 2014 et al** et **Butler 2007 et al**, nous observons une réduction statistiquement significative de la douleur par les semelles à coin latéral avec soutien médial ($p < 0,001$).

Pour les études de **Dessery 2016 et al**, **Hinman 2009 et al**, et **Hinman 2012** l'indice WOMAC a été utilisé pour évaluer la douleur, aucune différence significative n'a été observée entre les différentes conditions. Seul le score moyen du WOMAC a été obtenu dans les études Hinman 2009 et 2012, il est

de 6 et 7 respectivement. Cela peut être dû au fait que les participants n'ont portés les semelles que sur 5 essais de marche, ce qui est relativement court et insuffisant pour induire une réduction de la douleur au genou.

Aussi, la réponse symptomatique n'a pas été évaluée dans l'étude **Hinman 2009** il ne faut donc pas supposer que le soulagement obtenu persiste au bout d'un mois de port des semelles.

➤ Le confort des semelles

Seule l'étude de **Jones et al** montre une diminution significative du confort des semelles à coin latéral et soutien de la voûte médiale avec un intervalle de confiance IC (0,84 à 1,86). L'IC ne passe pas par 0 ce qui montre un effet significatif. De plus, une corrélation statistiquement significative entre la douleur et le confort est observé. La valeur de p value est $p < 0,001$.

Trois études ne précisent pas l'effet des coins latéraux sur le confort des semelles. Seule l'étude de **Dessery et al** montre aucune différence de confort entre les semelles.

4.1.4 Analyse des limites des études

Les semelles intérieures à coin latéral sont des orthèses que l'on place dans les chaussures des participants. Ces dernières ont été recommandées pour limiter et gérer l'arthrose médiale de genou. Les cales sont supposées réduire le bras de levier genou-GRF pendant la marche. Une majorité des analyses biomécaniques démontrent que ces dernières peuvent réduire le moment d'adduction du genou d'environ 5 à 10%.

Dans cette revue, les articles sélectionnés ont été évalués par la grille PEDro. Trois articles ont un score PEDro de 6/10, un article a un score de 3/10 et un article 5/10. Ces différents scores augmentent le risque de biais pour les résultats. Un grand nombre de limitations présentes dans ces articles sont à mettre en avant.

Tout d'abord, les 5 études analysées dans cette revue de littérature sont de faible puissance. Pour toutes les études, une limitation reste importante : la taille de l'échantillon. L'étude de **Jones et al** admet 70 participants. Les études **d'Hinman 2009 et Butler** comportent 20 participants chacune. L'étude **d'Hinman 2012** admet 73 participants. L'étude de **Dessery** admet 18 participants. Bien que des effets significatifs ont été détectés, les résultats auraient pu être plus pertinents et significatifs si la taille de l'échantillon avait été plus grande et représentative.

Nous retrouvons dans l'étude de **Butler et al**, un biais concernant la date, sachant que l'étude a été publiée en 2007, soit il y a plus de 10 ans.

Il est important de noter que les analyses de la marche n'ont été faites que sur 5 essais. Les mesures prises (moment d'adduction externe, impulsion angulaire d'adduction et force de réaction au sol) ont un effet immédiat sur le genou, mais cela est insuffisant pour savoir si l'utilisation et l'efficacité à long terme des coins latéraux persisteront.

Seule l'étude de **Hinman 2009 et al** évalue ces critères au départ et un mois plus tard. Or il est impossible d'avoir la preuve que les participants ont porté correctement leurs semelles pendant ce mois, malgré qu'il leur fût demandé de noter leurs heures de port.

Un biais dans le choix des outils de mesures est présent. En effet, chaque auteur a choisi un système d'analyse de mouvement et un logiciel de calcul des mesures pour les données cinématiques et cinétiques différents. De plus, dans certaines études les participants marchaient sur deux plaques de force alors que dans d'autres sur quatre plaques. Les marqueurs ne sont pas placés exactement au même endroit anatomiquement dans les études.

Un autre biais est dû au fait que les participants, dans quatre des études sélectionnées, utilisent leurs propres chaussures pour l'analyse de la marche alors que dans l'étude de **Butler et al**, des new balance athletic shoes ont été données aux participants.

Les semelles dans les études ne sont pas fabriquées avec les mêmes matériaux. En effet, dans trois études, elles sont fabriquées en acétate éthyle et vinyle, dans l'étude de **Butler et al**, elles sont en crêpe de dureté 70 et dans l'étude de **Jones et al**, la matière n'est pas précisée. Cette différence peut créer un biais au niveau du confort et du ressenti par les participants.

Dans cette revue, un biais au niveau des thérapeutes peut être mis en valeur. En effet, il n'est pas précisé dans toutes les études qui sont les évaluateurs. L'étude de **Dessery et al** précise que les participants sont évalués par un chirurgien orthopédiste, celle de **Butler et al** par un rhumatologue expérimenté et celle de **Jones et al** par un radiologue. Les études d'**Hinman 2009 et 2012** ne précisent rien.

De plus, l'expérience des examinateurs face à la maîtrise du matériel n'a pas été précisée dans chaque article ce qui peut créer un biais au niveau de l'interprétation des résultats.

4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

L'applicabilité des résultats en pratique clinique consiste à prendre en compte la balance bénéfice-risque ainsi que la balance coût-risque de l'intervention et la faisabilité de l'étude.

Tout d'abord, nous allons parler de la **faisabilité de l'étude**.

Les conditions nécessaires pour l'applicabilité des résultats étaient le confort des semelles et la présence obligatoire des participants au laboratoire de marche.

La confection de l'orthèse plantaire demande aux orthésistes le matériel, le temps et la formation nécessaire. De plus, l'utilisation des différents outils de mesure au laboratoire de marche demande aux évaluateurs d'être qualifiés pour ce type d'évaluation.

Cette revue de littérature va s'intéresser à un profil de patients précis, elle présente des critères d'inclusion et d'exclusion qu'il sera important de respecter.

Ici, seul 201 participants ont été recrutés toutes études confondues. La question cruciale qui se pose est : Est-ce qu'un échantillon de 201 participants est-il suffisant pour représenter la population atteinte d'arthrose médiale de genou et l'effet des orthèses plantaires ?

La confection des orthèses plantaires nécessite la présence d'un professionnel formé et expérimenté. De plus, elle nécessite la présence du patient, sachant que les orthèses sont fabriquées sur mesures. Pour que l'étude soit faisable les patients et thérapeutes doivent être disponibles.

Ensuite nous allons parler de la **balance bénéfice-risque**.

Le bénéfice des orthèses correspond aux tailles d'effet des différentes études.

Les études analysées présentent des résultats mitigés au vu de l'effet des orthèses plantaires à coin latéral sur la réduction du moment d'adduction externe, ainsi que l'alignement dans le plan frontal du genou chez les patients souffrant d'arthrose.

En effet, toutes les études montrent une diminution significative des principaux critères de jugements. Aucune étude prouve que ces changements durent dans le temps et ont un effet sur l'alignement des membres inférieurs dans le plan frontal des participants à long terme.

De plus, les études de **Jones et al** et de **Butler et al** montrent réellement une diminution de la douleur, l'étude de **Dessery et al** montre qu'il n'y a clairement aucune différence et les études d'**Hinman** ne précisent rien, cependant cette diminution est à court terme.

Le risque éventuel peut être l'inconfort des semelles et d'avoir des points d'appuis douloureux mais ce dernier est faible car le confort est pris en compte lors de la fabrication.

Il est possible pour le patient de retourner chez l'orthésiste pour modifier l'orthèse s'il y a un manque de confort ou une douleur. Il y a un temps d'adaptation pour les participants.

Pour finir, la **balance coût-risque** est abordée. Le prix des orthèses plantaires est élevé. Elles coutent entre 75 et 350€. Si les orthèses plantaires sont réalisées sur prescription médicale, la sécurité sociale prend en charge une partie des dépenses et le reste dépend de la mutuelle du patient. La durée de vie des semelles intérieures est entre 6 mois et 1 an, cela dépend de son usure et du temps portées.

Le prix varie en fonction de plusieurs facteurs : le choix des matériaux utilisés, le temps de fabrication, la technicité nécessaire à la fabrication, le degré de correction.

Dans nos études, il n'est pas précisé si les orthèses plantaires sont prises en charge ou non mais nous supposons que les participants bénéficiaient d'une ordonnance.

Ce type de traitement est réalisable et peu contraignant car il s'agit d'un seul rendez-vous chez le podorthésiste. La plus grosse contrainte peut être au niveau du prix mais cela dépend des mutuelles qui peuvent prendre en charge la totalité des dépenses.

4.3 Qualité des preuves

L'évaluation de la qualité des preuves se fera, dans cette revue de littérature, à l'aide du « système de gradations des recommandations (GRADE) ». Ce dernier est recommandé par la Haute Autorité de Santé (HAS). (cf. annexe 4)

Il est composé de 3 grades qui sont les suivants :

- Le grade A « preuve scientifique établie » avec un niveau de preuve 1 : essais comparatifs randomisés de forte puissance, méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision fondée sur des études bien menées.
- Le grade B « présomption scientifique » niveau de preuve 2 : essais comparatifs randomisés de faible puissance, études comparatives non randomisées bien menées, études de cohortes.
- Le grade C « faible niveau de preuve scientifique » avec le niveau de preuve 3 : études cas-témoins et le niveau de preuve 4 : études comparatives comportant des biais importants, études rétrospectives, séries de cas, études épidémiologiques descriptives (transversales, longitudinales).

Dans notre revue de littérature, les articles sélectionnés sont uniquement des essais cliniques randomisés qui ne semble pas être de forte puissance.

Si nous suivons les recommandations de l'HAS, nous pouvons classer cette revue de grade B « présomption scientifique » avec un niveau de preuve de 2.

4.4 Biais potentiels de la revue

L'évaluation des différents biais potentiels de la revue a été faite à l'aide d'un outil AMSTAR (cf. annexe 5). Cet outil est une grille d'évaluation de la qualité méthodologique des revues systématiques composée de 11 items. La réponse à ces items peut être : OUI, NON, Impossible de répondre et Sans objet. Cette grille permet de déterminer si la revue de littérature présente des biais ou pas. Ci-dessous, la grille AMSTAR est remplie.

L'item 1 s'intéresse au *plan de recherche*, or dans cette revue aucun comité d'éthique n'a été utilisé pour authentifier le plan de recherche.

L'item 2 fait ressortir un biais de la revue qui est : **le biais de sélection**. La sélection des études et l'extraction des données n'a pas été confiées à au moins deux personnes. En effet, toute la démarche méthodologique a été effectuée par une seule personne et non en double. De plus, seuls les articles en anglais et en français ont été sélectionnés.

Concernant l'item 4, les critères d'inclusions de cette revue précisent qu'il n'y a que les essais cliniques randomisés qui peuvent être inclus.

Concernant l'item 9, les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études ne sont pas appropriées car un test d'homogénéité n'a pas été effectué, ni de modèle d'effet aléatoire.

L'item 10 s'intéresse au biais de publication. Aucun biais de publication n'a été calculé. Le biais de publication étant une tendance scientifique à ne publier que les revues avec des résultats statistiquement significatif.

Enfin, pour l'item 11, aucun conflit d'intérêt a été déclaré dans cette revue de littérature. Dans les études, soit les auteurs n'ont pas précisé avoir des conflits d'intérêt, soit ont mentionnés ne pas en avoir eu. Pour ma part je déclare ne pas avoir de conflits d'intérêts en lien avec cette revue. Aucun financement n'a été mis en place dans la réalisation de cette revue.

Ci-dessous, la grille AMSTAR remplie.

Tableau 13 : Grille AMSTAR

Items de la grille AMSTAR	Réponses	Commentaire
Item 1 : un plan de recherche établi à priori est-il fourni ?	NON	Au début de la recherche, la question et les critères d'inclusions et d'exclusions ont été établis mais cela n'a pas été approuvé par un comité d'éthique.
Item 2 : la sélection des études et l'extraction des données ont-elles été confiées à au moins deux personnes ?	NON	Une seule personne a participé à cette étape.
Item 3 : la recherche documentaire était-elle exhaustive ?	OUI	3 bases de données ont été investiguées. Les mots clés et la stratégie de recherche ont été établis.
Item 4 : la nature de la publication était-elle un critère d'inclusion ?	OUI	Cette revue n'inclue que des essais cliniques randomisés.
Item 5 : une liste des études (incluses et exclues) est-elle fournie ?	OUI	Des tableaux résumant l'ensemble des études dans la partie résultats.
Item 6 : les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées ?	OUI	Idem, les caractéristiques sont regroupées sous forme de tableaux.
Item 7 : la qualité scientifique des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée ?	OUI	Utilisation de la grille PEDro.
Item 8 : la qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la formule des conclusions ?	OUI	Les lacunes méthodologiques des études incluses ainsi que leurs biais potentiels ont été pris en compte dans la discussion
Item 9 : les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées ?	NON	Aucun test d'homogénéité a été effectué
Item 10 : la probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée ?	OUI	Aucun biais de publication
Item 11 : les conflits d'intérêts sont-ils déclarés ?	OUI	Aucun conflit d'intérêt n'est déclaré dans cette revue de littérature.

5 Conclusion

L'objectif de cette revue de littérature est d'éclaircir l'efficacité des orthèses plantaires sur les paramètres biomécaniques du genou lors de la marche chez les patients souffrant d'arthrose médiale de genou. Afin de répondre à cette question, des études testant différentes semelles, dans différentes conditions lors d'une analyse de marche ont été étudiées.

- **Implication pour la pratique clinique**

A ce jour, l'arthrose est une maladie qui présente un enjeu public, touchant un grand nombre de la population. Elle engendre beaucoup de symptômes invalidant au niveau fonctionnel.

Au vu des résultats des différentes études, nous pouvons dire que l'efficacité des semelles sur le moment d'adduction et l'impulsion angulaire du genou est prouvée mais à court terme. Les études montrent une diminution significative. Elles permettent d'améliorer l'alignement du genou, de réduire le bras de levier et la charge médiale lors de la marche sur une courte durée et une courte distance. Or, les études ne montrent pas de bénéfices francs quant à l'efficacité sur la progression de l'arthrose. Toutefois, la présence de nombreux biais et la faible qualité des études ne nous permet pas de tirer une conclusion nette.

Pour les patients souffrant d'arthrose il est important d'avoir un traitement complet. Il serait intéressant d'étudier la combinaison des deux afin de réunir toutes les solutions possibles pour diminuer les paramètres biomécaniques responsables de la charge médiale du genou et diminuer la progression de l'arthrose et les douleurs articulaires.

Il serait donc pertinent de poursuivre d'autres études centrées sur la rééducation à la marche afin d'élargir nos analyses et éventuellement influencer l'efficacité des orthèses plantaires à coin latéral.

- **Implication pour la recherche**

La qualité des études ne nous a pas permis de tirer d'affirmation, il s'agit donc de continuer la recherche avec un échantillon plus large et sur une plus longue période.

Il faudrait créer le lien entre le port des semelles et une rééducation à la marche pour les patients souffrant d'arthrose. Il existe déjà un certain nombre d'articles prouvant que la rééducation à la marche et les orthèses plantaires permettent de réduire les paramètres biomécaniques, tel que le moment d'adduction externe du genou, mais de manières indépendantes. Or aucune étude n'a encore combiné les deux.

6 Bibliographie

- [1] Arthrose · Inserm, La science pour la santé n.d. <https://www.inserm.fr/dossier/arthrose/> (accessed December 11, 2021).
- [2] Dufour Michel. Anatomie de l'appareil locomoteur-Tome 1, Membre Inférieur . Elsevier Masson. 2015.
- [3] Chevalier X, Richette P. Cartilage articulaire normal: Anatomie, physiologie, métabolisme, vieillissement. *EMC-Rhumatologie-Orthopedie* 2005;2:41–58. <https://doi.org/10.1016/j.emcrho.2004.10.005>.
- [4] Jiang Y, Tuan RS. Origin and function of cartilage stem/progenitor cells in osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology* 2015;11:206–12. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2014.200>.
- [5] Martinek V. Übersichten Anatomie und Pathophysiologie Anatomie und Pathophysiologie des hyalinen Knorpels Anatomy and pathophysiology of articular cartilage 2003;54.
- [6] Genu varum et genu valgum - Pédiatrie - Édition professionnelle du Manuel MSD n.d. <https://www.msmanuals.com/fr/professional/p%C3%A9diatrie/anomalies-craniofaciales-et-musculosquelettiques-cong%C3%A9nitaes/genu-varum-et-genu-valgum> (accessed December 11, 2021).
- [7] le Genu Varum - Amélie Tardivel n.d. <https://podologue-ameliertardivel.fr/podologue-du-sport/le-genu-varum/> (accessed December 11, 2021).
- [8] Rémy F, Badet R. Prothèse totale de genou sur genu varum : abord « step by step » 2016.
- [9] Cruz AI. Genu Valgum. *Essential Orthopedic Review: Questions and Answers for Senior Medical Students* 2020:299–300. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78387-1_131.
- [10] Escamilla RF, Fleisig GS, Zheng N, Barrentine SW, Wilk KE, Andrews JR. Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:556–69. <https://doi.org/10.1097/00005768-199804000-00014>.
- [11] Thoumie P, Sautreuil P, Mevellec E. Revue générale Orthèses de genou. Première partie : Évaluation des propriétés physiologiques à partir d'une revue de la littérature. 2001.
- [12] Normal ligament structure and physiology n.d.
- [13] Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine n.d. <https://dictionnaire.academie-medecine.fr/index.php?q=ligament+crois%C3%A9+ant%C3%A9rieure> (accessed December 12, 2021).
- [14] genou | Centre n.d. <https://centre.chl.lu/tags/genou> (accessed December 19, 2021).
- [15] Quadriceps crural n.d. http://tpe.javelot.free.fr/Quadriceps_Crural.html (accessed December 19, 2021).
- [16] J-L Ziltener SLSB. *Revue Médicale Suisse. Unité de Médecine Physique et Rééducation Orthopédique* 2012.
- [17] Michael JWP, Schlüter-Brust KU, Eysel P. The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Osteoarthritis of the Knee. *Deutsches Arzteblatt International* 2010;107:152. <https://doi.org/10.3238/ARZTEBL.2010.0152>.
- [18] La gonarthrose n.d. <http://www.rhumato.info/cours-revues2/92-arthrose/1662-la-gonarthrose-mise-au-point> (accessed December 11, 2021).
- [19] L'arthrose - Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Toulouse n.d. <https://www.chu-toulouse.fr/-l-arthrose-> (accessed December 19, 2021).
- [20] Arthrose : Epidémiologie, signes cliniques, signes radiologiques, autre imagerie FMC 12 Arthrose SFGG Paris, le 11 octobre 2013 n.d.
- [21] Symptômes et bilan d'une gonarthrose | ameli.fr | Assuré n.d. <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/arthrose-genou/symptomes-diagnostic> (accessed December 12, 2021).
- [22] Hunter DJ, McDougall JJ, Keefe FJ. The symptoms of OA and the genesis of pain. *Rheum Dis Clin North Am* 2008;34:623. <https://doi.org/10.1016/J.RDC.2008.05.004>.

- [23] Salaffi F, Leardini G, Canesi B, Mannoni A, Fioravanti A, Caporali R, et al. Reliability and validity of the Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Osteoarthritis Index in Italian patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis and Cartilage* 2003;11:551–60. [https://doi.org/10.1016/S1063-4584\(03\)00089-X](https://doi.org/10.1016/S1063-4584(03)00089-X).
- [24] Indice WOMAC n.d. <http://www.rhumato.info/fiches-pratiques2/148-arthrose/1572-indice-womac> (accessed December 13, 2021).
- [25] Roos EM, Toksvig-Larsen S. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) - Validation and comparison to the WOMAC in total knee replacement. *Health and Quality of Life Outcomes* 2003;1:1–10. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-17/TABLES/6>.
- [26] Fondation arthrose - La Fondation Arthrose n.d. <http://www.fondationarthrose.org/Accueil.aspx> (accessed December 11, 2021).
- [27] Chapple CM, Nicholson H, Baxter GD, Abbott JH. Patient characteristics that predict progression of knee osteoarthritis: A systematic review of prognostic studies. *Arthritis Care & Research* 2011;63:1115–25. <https://doi.org/10.1002/ACR.20492>.
- [28] Lespasio MJ, Piuze NS, Husni ME, Muschler GF, Guarino A, Mont MA. Knee Osteoarthritis: A Primer. *The Permanente Journal* 2017;21:16–183. <https://doi.org/10.7812/TPP/16-183>.
- [29] Arazpour M, Hutchins SW, Bani MA, Curran S, Aksenov A. The influence of a bespoke unloader knee brace on gait in medial compartment osteoarthritis: A pilot study. *Prosthetics and Orthotics International* 2014;38:379–86. <https://doi.org/10.1177/0309364613504780>.
- [30] Vincent KR, Conrad BP, Fregly BJ, Vincent HK. The Pathophysiology of Osteoarthritis: A Mechanical Perspective on the Knee Joint. *PM and R* 2012;4:S3. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.01.020>.
- [31] Iwama Y, Harato K, Kobayashi S, Niki Y, Ogihara N, Matsumoto M, et al. Estimation of the External Knee Adduction Moment during Gait Using an Inertial Measurement Unit in Patients with Knee Osteoarthritis. *Sensors (Basel)* 2021;21:1–10. <https://doi.org/10.3390/S21041418>.
- [32] Li S, Ng WH, Abujaber S, Shaharudin S. Effects of resistance training on gait velocity and knee adduction moment in knee osteoarthritis patients: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports* 2021;11:16104. <https://doi.org/10.1038/S41598-021-95426-4>.
- [33] Kutzner I, Trepczynski A, Heller MO, Bergmann G. Knee adduction moment and medial contact force--facts about their correlation during gait. *PLoS One* 2013;8. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0081036>.
- [34] Ogaya S, Naito H, Iwata A, Higuchi Y, Fuchioka S, Tanaka M. Knee adduction moment and medial knee contact force during gait in older people. *Gait and Posture* 2014;40:341–5. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.04.205>.
- [35] Représentation schématique du moment d'adduction. Le moment d'adduction... | Download Scientific Diagram n.d. https://www.researchgate.net/figure/Representation-schematique-du-moment-dadduction-Le-moment-dadduction-est-le-produit_fig1_245787411 (accessed December 19, 2021).
- [36] Analyse quantifiée de la marche : mode d'emploi n.d. <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2015/revue-medicale-suisse-490/analyse-quantifiee-de-la-marche-mode-d-emploi> (accessed May 1, 2022).
- [37] Activité Physique - Recommandation de l'EULAR - Site officiel de l'AFLAR - Association anti-rhumastismale n.d. <https://www.aflar.org/activite-physique-recommandation-de-l-eular> (accessed December 15, 2021).
- [38] Toda Y, Tsukimura N. Influence of concomitant heeled footwear when wearing a lateral wedged insole for medial compartment osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 2008;16:244–53. <https://doi.org/10.1016/J.JOCA.2007.06.010>.
- [39] Hinman RS, Bowles KA, Metcalf BB, Wrigley T v., Bennell KL. Lateral wedge insoles for medial knee osteoarthritis: Effects on lower limb frontal plane biomechanics. *Clinical Biomechanics* 2012;27:27–33. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2011.07.010>.

- [40] de Campos GC, Rezende MU, Pasqualin T, Frucchi R, Bolliger Neto R. Lateral wedge insole for knee osteoarthritis: randomized clinical trial. *Sao Paulo Medical Journal* 2014;133:13–9. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2013.6750002>.
- [41] Dessery Y, Belzile É, Turmel S, Corbeil P. Effects of foot orthoses with medial arch support and lateral wedge on knee adduction moment in patients with medial knee osteoarthritis. *Prosthetics and Orthotics International* 2017;41:356–63. <https://doi.org/10.1177/0309364616661254>.
- [42] Hinman RS, Bowles KA, Bennell KL. Laterally wedged insoles in knee osteoarthritis: Do biomechanical effects decline after one month of wear? *BMC Musculoskeletal Disorders* 2009;10. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-146>.
- [43] Adrien Pallot. *Evidence Based Practice en rééducation*. Elsevier Masson. 2019.
- [44] Brosseau L, Laroche C, Sutton A, Guitard P, King J, Poitras S, et al. Une version franco-canadienne de la Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale: L'Échelle PEDro . *Physiotherapy Canada* 2015;67:232–9. <https://doi.org/10.3138/PTC.2014-37F>.
- [45] Échelle PEDro - PEDro n.d. <https://pedro.org.au/french/resources/pedro-scale/> (accessed December 14, 2021).
- [46] Jones RK, Chapman GJ, Forsythe L, Parkes MJ, Felson DT. The relationship between reductions in knee loading and immediate pain response whilst wearing lateral wedged insoles in knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research* 2014;32:1147–54. <https://doi.org/10.1002/jor.22666>.
- [47] Butler RJ, Marchesi S, Royer T, Davis IS. The effect of a subject-specific amount of lateral wedge on knee mechanics in patients with medial knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research* 2007;25:1121–7. <https://doi.org/10.1002/jor.20423>.
- [48] Cohen J. A power primer. *Psychol Bull* 1992;112:155–9. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155>.
- [49] Wang S, Chan PPK, Lam BMF, Chan ZYS, Zhang JHW, Wang C, et al. Sensor-Based Gait Retraining Lowers Knee Adduction Moment and Improves Symptoms in Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Sensors (Basel)* 2021;21. <https://doi.org/10.3390/S21165596>.
- [50] Barrios JA, Crossley KM, Davis IS. Gait Retraining to Reduce the Knee Adduction Moment Through Real-Time Visual Feedback of Dynamic Knee Alignment. *J Biomech* 2010;43:2208. <https://doi.org/10.1016/J.JBIOMECH.2010.03.040>.

ANNEXES :

Annexe 1 : le WOMAC

WOMAC : index de sévérité symptomatique de l'arthrose des membres inférieurs

Le WOMAC est l'index validé dans l'évaluation d'une arthrose des membres inférieurs. Il existe 2 systèmes de cotation des réponses aux questions : soit l'échelle de Lickert avec 5 réponses possibles (nulle = 0 ; minime = 1 ; modérée = 2 ; sévère = 3 ; extrême = 4), soit une échelle visuelle analogique de 100 mm. Il est possible de calculer les scores dans chaque domaine ou pour l'ensemble du WOMAC

WOMAC Domaine douleur : quelle est l'importance de la douleur ?

1. Lorsque vous marchez sur une surface plane ?
2. Lorsque vous montez ou descendez les escaliers ?
3. La nuit, lorsque vous êtes au lit ?
4. Lorsque vous vous levez d'une chaise ou vous asseyez ?
5. Lorsque vous vous tenez debout ?

WOMAC Domaine raideur

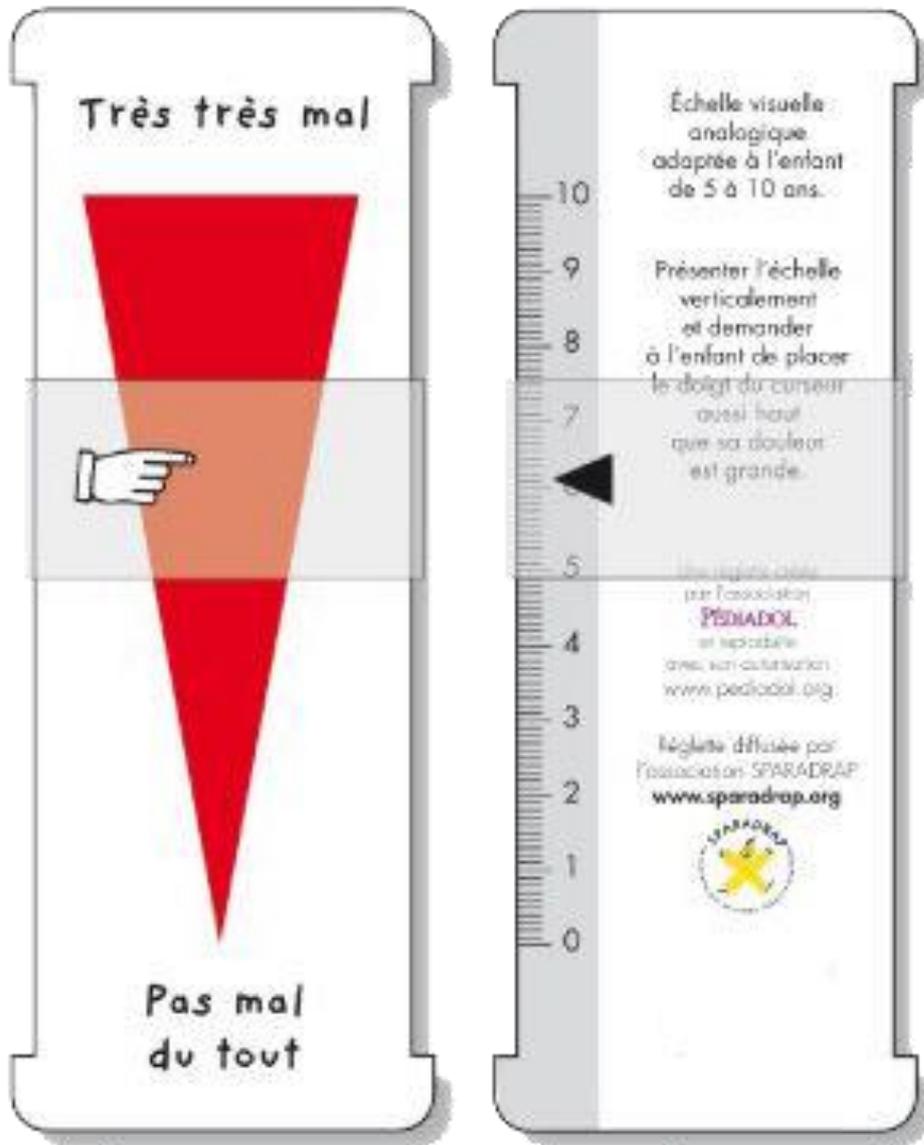
1. Quelle est l'importance de la raideur de votre articulation lorsque vous vous levez le matin ?
2. Quelle est l'importance de la raideur de votre articulation lorsque vous bougez après vous être assis, couché ou reposé durant la journée ?

WOMAC Domaine fonction : quelle est l'importance de la difficulté que vous éprouvez à :

1. Descendre les escaliers ?
2. Monter les escaliers ?
3. Vous relever de la position assise ?
4. Vous tenir debout ?
5. Vous pencher en avant ?
6. Marcher en terrain plat ?
7. Entrer et sortir d'une voiture ?
8. Faire vos courses ?
9. Enfiler collants ou chaussettes ?
10. Sortir du lit ?
11. Enlever vos collants ou vos chaussettes ?
12. Vous étendre sur le lit ?
13. Entrer ou sortir d'une baignoire ?
14. Vous asseoir ?
15. Vous asseoir et vous relever des toilettes ?
16. Faire le ménage " à fond " de votre domicile ?
17. Faire l'entretien quotidien de votre domicile ?

Référence : Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stit LWJ. Validation of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. J Rheumatol 1995; 15: 1833-40

Annexe 2 : L'échelle Visuelle Analogique (EVA)



Annexe 3 : L'échelle PEDro

Échelle PEDro – Français

1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:

L'échelle PEDro est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). Cette liste est basée sur un "consensus d'experts" et non, pour la majeure partie, sur des données empiriques. Deux items supplémentaires à la liste Delphi (critères 8 et 10 de l'échelle PEDro) ont été inclus dans l'échelle PEDro. Si plus de données empiriques apparaissent, il deviendra éventuellement possible de pondérer certains critères de manière à ce que le score de PEDro reflète l'importance de chacun des items.

L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur de la base de données PEDro à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés indexés dans PEDro (c'est-à-dire les essais contrôlés randomisés et les essais cliniques contrôlés, sans précision) qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1) qui est relatif à la validité "externe" (c'est "la généralisabilité" de l'essai ou son "applicabilité") a été retenu dans l'échelle PEDro pour prendre en compte toute la liste Delphi, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro cité sur le site Internet de PEDro.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. En particulier, nous mettons en garde les utilisateurs de l'échelle PEDro sur le fait que les études qui montrent des effets significatifs du traitement et qui ont un score élevé sur l'échelle PEDro, ne signifie pas nécessairement que le traitement est cliniquement utile. Il faut considérer aussi si la taille de l'effet du traitement est suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement. De même, il faut évaluer si le rapport entre les effets positifs du traitement et ses effets négatifs est favorable. Enfin, la dimension coût/efficacité du traitement est à prendre compte pour effectuer un choix. L'échelle ne devrait pas être utilisée pour comparer la "qualité" des essais réalisés dans différents domaines de la physiothérapie, essentiellement parce qu'il n'est pas possible de satisfaire à tous les items de cette échelle dans certains domaines de la pratique kinésithérapique.

Dernière modification le 21 juin 1999. Traduction française le 1 juillet 2010

Annexe 4 : Tableau des grades recommandations de l'HAS

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
<p>A</p> <p>Preuve scientifique établie</p>	<p>Niveau 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
<p>B</p> <p>Présomption scientifique</p>	<p>Niveau 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
<p>C</p> <p>Faible niveau de preuve scientifique</p>	<p>Niveau 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - études cas-témoins. <p>Niveau 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

3. La recherche documentaire était-elle exhaustive?

Au moins deux sources électroniques doivent avoir été utilisées. Le rapport doit comprendre l'horizon temporel de la recherche et les bases de données interrogées (Central, EMBASE et MEDLINE, par exemple). Les mots clés et (ou) les termes MeSH doivent être indiqués et, si possible, la stratégie de recherche complète doit être exposée. Toutes les recherches doivent être complétées par la consultation des tables des matières de revues scientifiques récentes, de revues de la littérature, de manuels, de registres spécialisés ou d'experts dans le domaine étudié et par l'examen des références fournies dans les études répertoriées.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si on a consulté au moins deux sources et eu recours à une stratégie complémentaire, cocher « oui » (Cochrane + Central = deux sources; recherche de la littérature grise = stratégie complémentaire).

Commentaire :

4. La nature de la publication (littérature grise, par exemple) était-elle un critère d'inclusion?

Les auteurs doivent indiquer s'ils ont recherché tous les rapports, quel que soit le type de publication, ou s'ils ont exclu des rapports (de leur revue systématique) sur la base du type de publication, de la langue, etc.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si les auteurs indiquent qu'ils ont recherché la littérature grise ou non publiée, cocher « oui ». La base de données SIGLE, les mémoires, les actes de conférences et les registres d'essais sont, en l'occurrence, tous considérés comme de la littérature grise. Si la source renfermait de la littérature grise, mais aussi de la littérature à large diffusion, les auteurs doivent préciser qu'ils recherchaient de la littérature grise ou non publiée.

Commentaire :

5. Une liste des études (incluses et exclues) est-elle fournie?

Une liste des études incluses et exclues doit être fournie.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Il est acceptable de s'en tenir aux études exclues. S'il y a un hyperlien menant à la liste, mais que celui-ci est mort, cocher « non ».

Commentaire :

6. Les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées?

Les données portant sur les sujets qui ont participé aux études originales, les interventions qu'ils ont reçues et les résultats doivent être regroupées, sous forme de tableau, par exemple. L'étendue des données sur les caractéristiques des sujets de toutes les études analysées (âge, race, sexe, données socio-économiques pertinentes, nature, durée et gravité de la maladie, autres maladies, par exemple) doit y figurer.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Ces données ne doivent pas nécessairement être présentées sous forme de tableau, pour autant qu'elles soient conformes aux exigences ci-dessus.

Commentaire :

7. La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée?

Les méthodes d'évaluation déterminées a priori doivent être indiquées (par exemple, pour les études sur l'efficacité pratique, le choix de n'inclure que les essais cliniques randomisés à double insu avec placebo ou de n'inclure que les études où l'affectation des sujets aux groupes d'étude était dissimulée); pour d'autres types d'études, d'autres critères d'évaluation seront à prendre en considération.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Ici, les auteurs peuvent avoir utilisé un outil ou une grille quelconque pour évaluer la qualité (score de Jadad, évaluation du risque de biais, analyse de sensibilité, etc.) ou peuvent exposer les critères de qualité en indiquant le résultat obtenu pour CHAQUE étude (un simple « faible » ou « élevé » suffit, dans la mesure où l'on sait exactement à quelle étude l'évaluation s'applique; un score général n'est pas acceptable, pas plus qu'une plage de scores pour l'ensemble des études).

Commentaire :

8. La qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la formulation des conclusions?

Les résultats de l'évaluation de la rigueur méthodologique et de la qualité scientifique des études incluses doivent être pris en considération dans l'analyse et les conclusions de la revue, et formulés explicitement dans les recommandations.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Voici une formulation possible : « La faible qualité des études incluses impose la prudence dans l'interprétation des résultats ». On ne peut cocher « oui » à cette question si on a coché « non » à la question 7.

Commentaire :

9. Les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées?

Si l'on veut regrouper les résultats des études, il faut effectuer un test d'homogénéité afin de s'assurer qu'elles sont combinables (chi carré ou I^2 , par exemple). S'il y a hétérogénéité, il faut utiliser un modèle d'effets aléatoires et (ou) vérifier si la nature des données cliniques justifie la combinaison (la combinaison est-elle raisonnable?).

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Cocher « oui » si on souligne ou explique la nature hétérogène des données, par exemple si les auteurs expliquent que le regroupement est impossible en raison de l'hétérogénéité ou de la variabilité des interventions.

Commentaire :

10. La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée?

Une évaluation du biais de publication doit comprendre une association d'outils graphiques (diagramme de dispersion des études ou autre test) et (ou) des tests statistiques (test de régression d' Egger, méthode de Hedges et Olkin, par exemple).

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si les auteurs ne fournissent aucun résultat de test ni diagramme de dispersion des études, cocher « non ». Cocher « oui » s'ils expliquent qu'ils n'ont pas pu évaluer le biais de publication, parce qu'ils ont inclus moins de 10 études.

Commentaire :

11. Les conflits d'intérêts ont-ils été déclarés?

Les sources possibles de soutien doivent être déclarées, tant pour la revue systématique que pour les études qui y sont incluses.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

On ne peut cocher « oui » que si la source de financement ou de soutien de la revue systématique ET de chaque étude incluse est indiquée.

Commentaire :

Appréciation générale

©Shea et al. BMC Medical Research Methodology 2007 7:10 doi:10.1186/1471-2288-7-10.

Les remarques (en italiques), signées Michelle Weir, Julia Warswick et Carolyn Wayne, rendent compte de conversations avec Bev Shea et (ou) Jeremy Grimshaw qui ont eu lieu en juin et octobre 2008 ainsi qu'en juillet et septembre 2010.

Résumé

Introduction : l'arthrose tibio-fémorale médiale présente un enjeu de santé publique. Elle touche un grand nombre de la population, soit 17% de celle-ci. L'arthrose peut être prise en charge de plusieurs manières et c'est ici que nous allons aborder une prise en charge particulière que sont les orthèses plantaires. En effet, elles permettent de modifier l'alignement des membres inférieurs dans le plan frontal. Ces orthèses peuvent constituer un traitement en complément d'une rééducation en kinésithérapie et être efficace pour les patients souffrant de gonarthrose.

Objectif : l'objectif de cette revue est d'évaluer l'efficacité sur un plan biomécanique, sur la douleur et le confort que les orthèses plantaires à coin latéral pourraient avoir chez les patients atteints d'arthrose fémoro-tibiale médiale.

Méthodologie : Lors de la recherche bibliographique, une équation de recherche suivant le modèle PICO a été appliquée dans différentes bases de données telles que Pubmed, PEDro et Google scholar. Après la sélection des études par des critères d'inclusion et d'exclusion, 5 essais cliniques randomisés ont été sélectionnés. La qualité méthodologique de ces essais a été évaluée par l'échelle PEDro.

Résultats : La totalité des études ont montré une diminution significative du moment d'adduction externe du genou, de l'impulsion angulaire et des forces de réaction au sol lors des essais de marche. Au niveau de la douleur et du confort les avis sont plus mitigés.

Conclusion : Malgré un faible nombre d'études et un faible échantillon de personnes, à court terme les orthèses plantaires à coin latéral permettent un réaligement des membres inférieurs et une diminution de la charge médiale du genou chez les patients souffrant d'arthrose médiale du genou.

Mots clés : arthrose, analyse de la marche, moment d'adduction externe du genou, impulsion angulaire d'adduction, semelle à coin latéral.

Abstract

Background: Medial tibiofemoral osteoarthritis is a public health issue which affects many 17% of the whole French population.

Osteoarthritis can be managed in several different ways, but we will only focus on a method called the foot orthotics management. Indeed, it allows to modify the alignment of the lower limbs in the frontal plane. These orthotics can serve as a treatment in addition to physiotherapy rehabilitation and can be effective for patients suffering from gonarthrosis.

Objective: the objective of this review is to evaluate the efficacy on a biomechanical level, on pain and comfort that lateral wedge insoles could have in patients with medial femorotibial arthrosis.

Methods: During the literature search, a search equation based on the PICO model was applied in different databases such as Pubmed, PEDro and Google scholar. After the selection of the studies by the inclusion and exclusion criteria, we kept five clinical trials that were randomly selected. The methodological quality of these trials was assessed by the PEDro scale.

Results: All the studies showed a significant reduction in the external knee adduction moment, during the gait analysis. However, many opinions and conclusions are mixed for pain and comfort.

Conclusion: Despite a small number of studies and a small sample population we've observed that in the short term, lateral wedge insoles allow a realignment of the lower limbs and a decrease in the medial knee loading in patients with medial knee osteoarthritis.

Key words: knee osteoarthritis, gait analysis, adduction angular impulse, knee adduction moment, lateral wedge insoles