

ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



**LA POSTURE DU PIED CHEZ LES PATIENTS
ATTEINTS D'UNE GONARTHROSE
FEMORO-TIBIALE INTERNE
(ETUDE CAS-TEMOINS)**

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Docteur KADI NADIRA

Née le 27 Juin 1981 à Nador

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE
OPTION : RHUMATOLOGIE

Sous la direction de :
Professeur HARZY TAOUFIK

Juin 2013

PLAN

I/ introduction.....	3
II/ objectifs	5
III/ rappel physiopathologique et anatomie fonctionnelle	6
1) Rappel physiopathologique.....	6
2) Anatomie fonctionnelle et biomécanique du genou	7
a) Axe mécanique du membre inférieur	7
b) Biomécanique de la gonarthrose.....	7
3) Anatomie fonctionnelle et biomécanique du pied	8
a) Pied statique	8
b) Mouvements du pied.....	11
IV/ patients et méthodes	14
1) Patients.....	14
2) Méthodes	14
3) Etude statistique.....	17
V/ Résultats	18
A) Etude descriptive	18
1) Caractéristiques générales de la population :.....	18
a) Age	18
b) Sexe.....	18
c) Poids	18
d) Taille.....	19
e) Index de masse corporelle	19
2) Caractéristiques de la gonarthrose	19
a) Vice architectural.....	19
b) Grade de la gonarthrose	20

3) Caractéristiques de la posture du pied :.....	20
a) Index de posture du pied.....	20
b) Hauteur naviculaire.....	22
c) Angle de Djian-Annonier	22
B) Etude analytique :.....	23
1) Caractères démographiques.....	23
2) Analyse statistique.....	23
3) Etude multivariée	24
VI/ Discussion.....	25
A) Données épidémiologiques.....	25
B) Alignement du membre inférieur	26
C) Statique du pied.....	27
VII/ Conclusion.....	31
VIII/ Bibliographie.....	32
IX/ Résumé	38
X/ Annexes	40

I/ Introduction

L'arthrose est la pathologie articulaire la plus fréquente dans le monde, ainsi plus de 80 % des sujets âgés de plus de 65 ans sont concernés [1], elle survient après les pathologies cardiovasculaires et avant les cancers.

Elle représente un véritable problème de santé publique tant dans les pays industrialisés que ceux en voie de développement de part le vieillissement des populations et l'obésité croissante.

Elle a par ailleurs un impact économique important en raison des dépenses imposées et de l'handicap engendré.

L'arthrose du genou est une affection fréquente souvent invalidante du fait du caractère portant de l'articulation.

Sa prévalence est élevée et elle est parfaitement corrélée à l'âge [2] chez la femme elle atteindrait 25% à 49% après 65 ans. Cependant seulement 40 % des arthroses modérées et 60 % des formes évoluées deviendraient symptomatiques [3].

Le genou est une articulation complexe. Anatomiquement instable, elle est constituée de trois compartiments qui sont : le fémoro tibial interne, externe et le fémoro patellaire

Qu'elle soit primitive ou secondaire (traumatique, infectieuse, métabolique, neurologique...), l'arthrose résulte d'un déséquilibre entre les processus de dégradation et de réparation chondrocytaire, faisant intervenir tous les constituants de l'articulation : principalement le cartilage mais aussi l'os sous chondral, la synoviale, les ligaments, et les tendons et muscles péri-articulaires.

Selon les recommandations de l'EULAR, la prise en charge de l'arthrose doit être personnalisée avec initialement des mesures médicales, pharmacologiques ou non ; puis, en cas d'échec thérapeutique avec persistance d'un handicap et destruction radiologique, une solution chirurgicale axée sur le remplacement

prothétique [4, 5]. Parmi les thérapeutiques physiques dont nous disposons, outre l'exercice physique, la réduction pondérale, l'utilisation de canne ou le *strapping* de la patella, les orthèses plantaires (OP) sont largement utilisées et sont présentes dans de nombreuses recommandations fondées sur des avis d'experts et des études cliniques [4- 8], ce qui souligne l'impact de la statique du pied sur l'évolution et la prise en charge de la gonarthrose. Cependant, le niveau de preuve ainsi que la place des OP dans l'arsenal thérapeutique ne sont pas clairement établis.

II/ Objectifs :

Le but de notre travail est d'abord d'analyser les caractères démographiques des patients atteints d'une gonarthrose fémoro-tibiale interne en comparaison avec un groupe de sujet sain, de rechercher les facteurs de risque de survenue et de sévérité de la gonarthrose et surtout d'étudier la statique du pied chez ce type de patient.

III/ Rappel physiopathologique et anatomie fonctionnelle

1) Rappel physiopathologique :

Le cartilage arthrosique passe par différents stades : d'abord un ramollissement, puis une fissuration superficielle (bien observées par arthroscopie et IRM [9, 10]) ensuite une fissuration plus profonde entraînant son amincissement voir sa disparition pouvant aboutir à une mise à nu de l'os sous-chondral.

Histologiquement, il existe une fragmentation du collagène et une perte de protéoglycanes. Les chondrocytes tentent alors une réparation par leur propre prolifération et par la production excessive de fibronectine et d'un fibrocartilage (de type 1 et 3) non fonctionnel [11] : les prostaglandines qui sont de plus petite taille avec diminution de leur effet éponge.

Toutes ces modifications qualitatives et quantitatives de la matrice extracellulaire diminuent les capacités de résistance du cartilage aux forces auxquelles il est soumis.

Il existe une perte de l'équilibre anabolisme/catabolisme au profit de ce dernier, d'où libération de protéases et de cytokines pro-inflammatoires aggravant les lésions cartilagineuses.

Une inflammation synoviale réactionnelle à la libération des débris dans l'articulation peut se traduire par un épanchement intra-articulaire.

L'atteinte osseuse par trouble du métabolisme osseux et par hyper pression (cas des articulations portantes) se manifeste par une condensation sous-chondrale qui contribue à aggraver la mauvaise absorption des chocs.

On peut aussi observer des ostéophytes (dus aux tentatives de réparation cartilagineuse par sécrétion de facteurs de croissance) au niveau des jonctions capsulossynoviales et tardivement peuvent se creuser des géodes intra osseuses. [12].

2) Anatomie fonctionnelle et biomécanique du genou :

a) Axes mécaniques du membre inférieur

L'axe mécanique du membre inférieur unit le centre de la tête fémorale au milieu de l'articulation talo-crurale, dans un plan frontal (**Figure 1**).

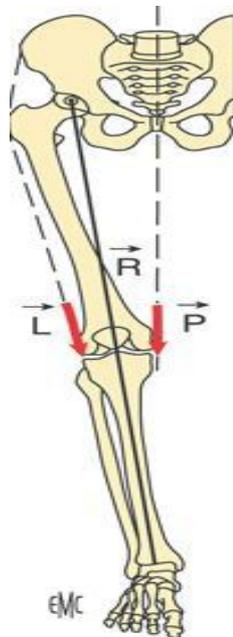


Figure 1 : axe mécanique du membre inférieur

Il passe normalement au centre de l'articulation du genou, entre les deux épines tibiales.

Il est décrit un axe mécanique au fémur, unissant le centre de la tête fémorale aux épines tibiales, un axe mécanique au tibia, unissant le milieu de l'articulation talocrurale aux épines tibiales. L'angle entre les axes mécaniques du tibia et du fémur est en moyenne de $180,8^\circ \pm 2,6^\circ$, ouvert en dehors [13].

b) Biomécanique de la gonarthrose

Les défauts mécaniques sont prépondérants dans la survenue de la gonarthrose [13]. Ils peuvent être arthrogènes à eux seuls, même s'ils n'expliquent pas tout le processus [14].

La forme de l'articulation du genou, les forces qu'elle subit, et même sa structure peuvent être responsables de la dégradation : la mise en évidence de mécanorécepteurs sensibles à des modifications prolongées à la surface des chondrocytes pourrait expliquer comment cette structure serait biochimiquement activée par des stimuli uniquement mécaniques [14].

La corticale des os en général et du fémur en particulier résiste plutôt bien aux contraintes de compression et plutôt mal aux contraintes de traction.

3) Anatomie fonctionnelle et biomécanique du pied :

a) Pied statique :

L'organisation simplifiée du pied en un arrière-pied qui reçoit la charge verticale et un médio-pied suspendu et arqué qui la distribue sur un avant-pied horizontal laisse bien apparaître l'interdépendance de ces parties. La biomécanique et l'anatomie fonctionnelle de l'arrière- et du médio-pied répondent aux nécessités de l'ensemble : résistance à la charge, mobilité et marche. Le pied statique résiste à la charge et maintient un creux médial à sa partie moyenne (**Figure 2**). Sa stabilité intrinsèque tient à son squelette soutenu par les éléments capsulo-ligamentaires.

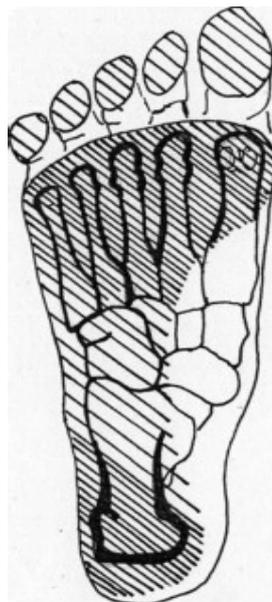


Figure 2 : Répartition de pressions en charge statique: 60 % sur l'appui calcanéen, 8 % au médio-pied

Ø Squelette :

Le squelette est organisé en une architecture spécifique. À la différence des animaux plantigrades dont le talon est relevé vers l'arrière, le talon humain s'abaisse au sol, élevant le talus et une partie du médio-pied. Ainsi est constitué un système d'arche à sommet talien et naviculaire et à base latérale depuis l'appui calcanéen en arrière jusqu'aux orteils en avant.

- **Arrière-pied**

***Le talus :**

Le talus reçoit la charge qu'il répartit avec un relais articulaire sur l'appui calcanéen et avec de multiples relais sur le métatarse à partir du naviculaire.

Aucun muscle ne s'y insère, sa stabilité est purement passive. Au cours du développement, la trochlée subit une rotation latérale tandis que la tête du talus se dirige en médioplantaire [15,16]. La divergence talocalcanéenne transversale ainsi créée aboutit à un porte-à-faux de la charge. Tout défaut anatomique du talus modifie le réglage précis de la transmission des forces, notamment vers la sous-talienne antérieure et la talonaviculaire [17].

***Calcaneus**

Le calcaneus est en léger valgus (3,5 à 7°), son positionnement détermine le porte-à-faux de la charge et il existe un lien direct entre valgus du talon et hauteur de l'arche. Le positionnement adulte est acquis vers 6 ans; quant aux nourrissons, leur arche est abaissée et non pas masquée par le coussin adipeux plantaire. [15].

- **Médio-pied**

Le médio-pied (naviculaire, cuboïde et trois cunéiformes) transmet les contraintes sans contact avec le sol et, la force transmise au naviculaire via la tête du talus est plus importante qu'au cuboïde via le calcaneus. Une partie du médio-pied appartient au pied dit «calcaneen» (calcaneus, cuboïde, 4^e et 5^e métatarsiens) au

plus près du sol, une autre au pied dit «talien» (talus, naviculaire, cunéiformes, trois métatarsiens médiaux) en suspension.

Le concept de l'arche fait du médio-pied la clé de voûte du système, dont la rigidité est assurée en compression par l'encastrement squelettique du médiotarse et de la jonction tarsométatarsienne. En revanche, la jonction transverse du tarse (talonaviculaire et calcanéocuboïdienne), très mobile, donne toute leur importance aux systèmes de stabilisation en traction [15].

Ø Stabilisation par les parties molles

L'arche s'abaisse sous la charge avec un réarrangement squelettique stabilisé à deux niveaux : l'un capsuloligamentaire au contact de chaque segment, l'autre à distance qui sous-tend l'ensemble tout en protégeant le jeu adaptatif intersegmentaire.

- Ligament calcanéonaviculaire plantaire et aponévrose plantaire

Le ligament calcanéonaviculaire plantaire maintient les connexions tibio-calcanéonaviculaires et prévient la plongée plantaire et médiale de la tête du talus. Formé de deux faisceaux divergeant du sustentaculum tali au bord inférieur et à l'extrémité médiale du naviculaire, son faisceau médial, couvert de fibrocartilage bien avant la marche [17], constitue la face médiale de la coxa pedis qui reçoit la tête et le col du talus. Le système est complété en une véritable nacelle par le composant tibioligamentaire du ligament collatéral médial qui le relie à la malléole tibiale.

L'aponévrose plantaire, comme un câble tendu depuis la tubérosité du calcaneus jusqu'aux orteils, ponté les articulations tarsiennes et verrouille l'ensemble en fonction de son enroulement métatarsophalangien. Sans fascia, sous la charge, le déplacement vertical augmenterait de 17 % et l'allongement horizontal de 15 % [18].

- **Autres structures de stabilisation passive**

On ne peut ignorer les structures stabilisant l'ensemble calcaneus-talus : le ligament interosseux talocalcanéen dont la section entraîne une instabilité postéro-latérale, les ligaments latéraux, notamment leur composante calcanéofibulaire ou tibiale, les sangles latérales que constituent gaines et tendons engagés dans les poulies de réflexion malléolaires tant médiale (tibial postérieur, long fléchisseur de l'hallux, long fléchisseur des orteils) que latérale (long et court fibulaires).

Par ailleurs, la tension verticale du tendon d'Achille et horizontale de l'aponévrose plantaire fournissent une résultante de stabilisation talocalcanéenne antéropostérieure.

La colonne latérale est stabilisée par le ligament calcanéocuboïdien plantaire.

Au médio-pied, le ligament en Y de Chopart comporte un faisceau calcanéocuboïdien horizontal, et un faisceau vertical calcanéonaviculaire qui complète latéralement le verrouillage de la coxa pedis. En plantaire, le cuboïde est stabilisé par le ligament calcanéocuboïde-plantaire doublé du ligament plantaire long mais, surtout, l'entrecroisement plantaire des tendons du tibial postérieur et du long fibulaire soutient globalement la concavité du médio-pied

Au niveau de l'articulation tarsométatarsienne (Lisfranc), les ligaments complètent la stabilité squelettique déjà substantielle avec une résistance plus marquée de leurs composantes plantaires démontrée par la prédominance dorsale des luxations.

b) Mouvements du pied :

Ø Mouvements des articulations médiotarsienne et tarsométatarsienne

Le mouvement des surfaces articulaires médiotarsiennes et tarsométarsiennes est limité par les facteurs suivants : les formes des os, les performances limites des ligaments et la contraction des muscles.

La forme de la voûte est affectée par le mouvement de toutes les articulations du tarse. La voûte peut être soulevée passivement par une rotation externe du tibia pendant la position debout, ou par une extension des orteils et une contraction de l'aponévrose plantaire. Les articulations tarsométatarsiennes sont importantes pour la forme de la voûte, lesquelles forment ensemble l'articulation de Lisfranc [19].

Ø Articulation de Lisfranc

Quand on place le pied sur le sol et que l'on effectue une supination de celui-ci par une rotation externe de la jambe, le scaphoïde bouge vers le haut et vers l'arrière. Si la supination est produite par une rotation externe de la jambe, il est possible de garder les orteils sur le sol au moins à la première phase du mouvement, ce qui est réalisé par un mouvement vers le bas des orteils médians. Le mouvement articulaire entre le premier métatarsien et le premier cunéiforme est très important. De cette façon, la hauteur de la voûte médiane du pied est augmentée, comme on peut le voir chez la personne qui effectue une rotation externe de sa jambe sans soulever les orteils. La voûte latérale du pied, constituée par le calcanéum, le cuboïde et le cinquième métatarsien, est aussi relevée en supination. Cette voûte doit supporter la partie moyenne du pied pendant que la plus grande partie de la saillie du talon repose sur le calcanéum. La voûte latérale est maintenue par un ligament extrêmement fort, le ligament long plantaire. Celui-ci est attaché à la surface basale du calcanéum et à la tubérosité du cuboïde. La couche la plus profonde forme le ligament plantaire calcanéocuboïdien. Le ligament long plantaire s'étend au-delà de la tubérosité du cuboïde vers les bases du second au cinquième métatarsien. Ces extensions construisent un tunnel pour le tendon long péronier qui passe devant la tubérosité du cuboïde, utilisant cette crête osseuse comme un point d'appui, et ensuite file droit vers son insertion dans les armatures, puisqu'il y a un rassemblement de forts tendons sur le bord interne du pied, jambier antérieur,

jambier postérieur, avec sa solide terminaison au tubercule du scaphoïde et au long péronier. Ceci souligne le rôle des structures médianes dans le contrôle de la supination et de la pronation [20].

IV/ Patients et méthodes :

1) Patients :

Il s'agit d'une étude cas témoins, comparant la posture du pied chez les patients atteints d'une gonarthrose fémoro-tibiale interne avec un groupe contrôle de sujets sains appariés pour l'âge et le sexe.

Le groupe des patients était constitué des sujets présentant une gonarthrose confirmée cliniquement et radiologiquement et prédominante sur le compartiment médial.

Chez les malades présentant une gonarthrose bilatérale, on a étudié le coté le plus symptomatique

Les patients ayant un antécédent de traumatisme des genoux, une atteinte dans le cadre d'un rhumatisme inflammatoire ou d'une pathologie microcristalline étaient exclus de l'étude.

Le groupe témoin était constitué de sujet sain de gonarthrose.

Tous les patients et les témoins ont donné leur consentement oral avant d'être inclus dans l'étude.

2) Méthode :

Différents paramètres ont été recueillis aussi bien dans le groupe patient que dans le groupe témoins (fiche d'exploitation), ainsi, on a noté l'âge, le sexe, les antécédents rhumatologiques, orthopédiques et neurologiques, on a pris le poids, la taille et l'IMC (index de masse corporelle) des deux groupes.

Pour le groupe patient, on a noté le coté atteint, l'aspect du genou, sa mobilité, la présence ou non de vice architectural et le grade de la gonarthrose en se basant sur la classification de Kellgren et Lawrence.

Pour les deux groupes, on a mesuré la hauteur naviculaire (figure 3) et l'index de posture du pied (FPI)

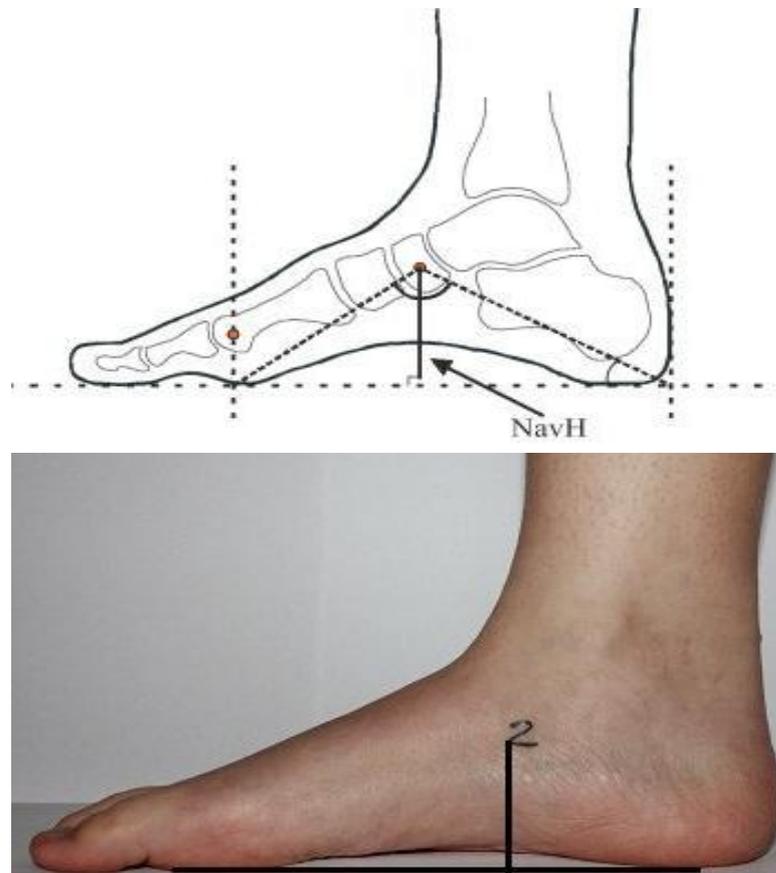


Figure 3 : schémas montrant la mesure de la hauteur naviculaire

L'index de posture du pied est un outil de diagnostic clinique qui permet de quantifier le degré auquel un pied peut être considéré comme étant en position de pronation, supination ou neutre.

Toutes les observations ont été faites chez des sujets en station debout sur les deux membres inférieurs.

La dernière version validée de cet index comporte six items et chaque item est coté entre -2 et 2.

La posture globale du pied correspond à la somme des différentes mesures ; ainsi, un pied neutre correspond à un score 0, un pied en pronation correspond à une valeur positive alors qu'une valeur négative témoigne d'un pied en supination

Les différents items de l'index de posture du pied sont :

- La palpation de la tête talienne
- Courbes au dessus et au dessous de la malléole latérale
- Inversion/ éversion du calcanéum
- Renflement en regard de l'articulation talo-naviculaire
- Congruence de l'arche médiale longitudinale
- Abduction / adduction de l'avant pied sur arrière pied [21].

L'évaluation de l'arche médiale dans notre étude était faite par la mesure de l'angle de Djian-annonier sur la radiographie du pied de profil. Il est tracé à partir des points les plus bas du calcanéus, de la tête du talus et des sésamoïdes. Son sommet à sinus inférieur mesure normalement 120 à 125°. Un angle inférieur définit un pied creux. (Figure 4)

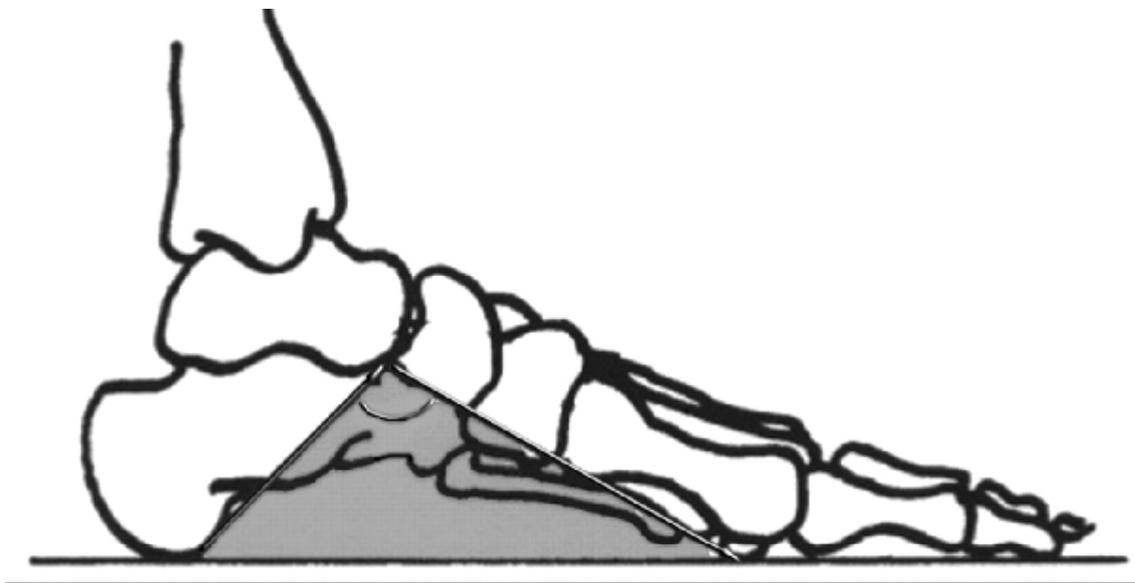


Figure 4 : schéma de l'angle de Djian Annonier

Ces mesures ont été faites par le même examinateur afin d'éviter la variabilité inter-examinateur.

3) Etude statistique :

Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne plus ou moins écart type alors que les variables qualitatives sont exprimées en pourcentage.

On a réalisé d'abord une étude descriptive puis une a effectué une étude statistique univariée puis multivariée par le Logiciel SPSS. 20 en utilisant les tests Anova, Chi-deux, Mann-Whitney et le test Fisher.

Le risque de première espèce α est choisi arbitrairement à 5%, c'est-à-dire la différence entre deux groupes concernant un paramètre donné est due au hasard dans 5% de cas. De ce fait, toute valeur de $p < 0,05$ est considérée comme statistiquement significative.

V/ Résultats :

A) Etude descriptive:

1- Caractéristiques générales de la population :

a) L'âge :

L'âge moyen des patients était de $59,68 \pm 7,64$ ans, avec des extrêmes de 44 et 76 ans, tandis que l'âge moyen des témoins était de $48,66 \pm 9,30$ ans avec des extrêmes de 28 et 60 ans.

b) Le sexe :

Le sexe féminin était prédominant dans les deux groupes, avec un sexe-ratio de 3,76 dans le groupe patient et 3 dans le groupe des témoins. (Figure 5)

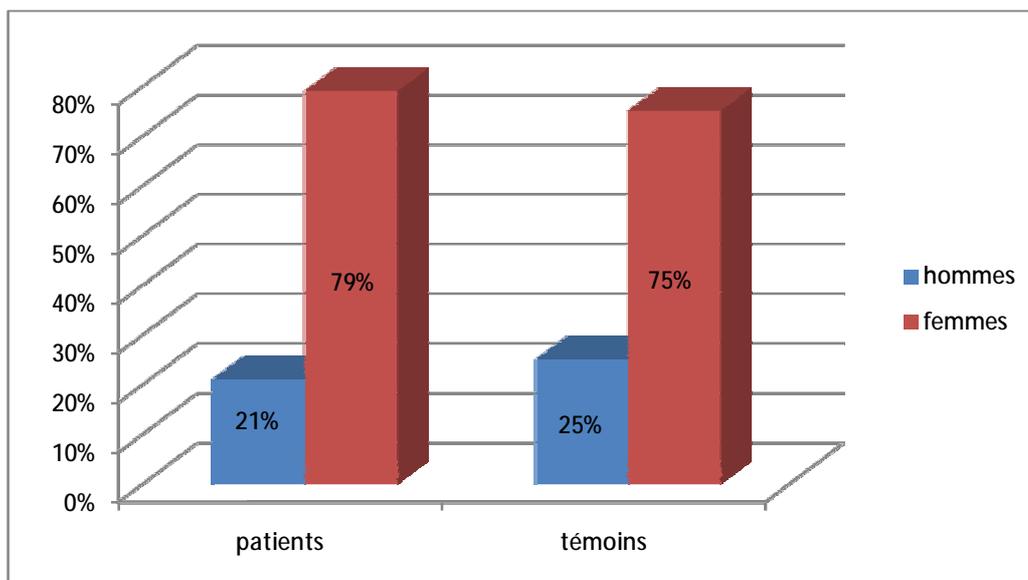


Figure 5 : répartition des sexes

c) Poids :

Le poids moyen des patients était de $80,12 \pm 9,43$ kg avec des extrêmes allant de 56 à 114 kg alors que le poids moyen du groupe contrôle était de $72,66 \pm 8,06$ kg avec des extrêmes de 56 kg et 85kg.

d) Taille :

La taille moyenne des patients était de $161,49 \pm 7,31$ cm avec des extrêmes de 140cm et 180 cm. La taille moyenne des témoins était de $161,42 \pm 6,24$ cm avec des extrêmes de 150 cm et 173 cm.

e) L'index de masse corporelle (IMC):

L'IMC moyen des malades était de $30,89 \pm 4,94$ kg/m² avec des extrêmes allant de 20,06 à 50,66 kg/m². L'IMC moyen des témoins était de $28,00 \pm 3,81$ kg/m² avec des extrêmes allant de 20,05 à 35,84 kg/m².

2- Caractéristiques de la gonarthrose

a) Un vice architectural :

Un vice architectural a été constaté chez 30 % des patients avec 26 % de genu valgum et 4% de genu varum. Dans le groupe contrôle, on a observé 16,3% de vice architectural dont 15% de genu valgum et 1,3% de genu varum. (Figure 6)

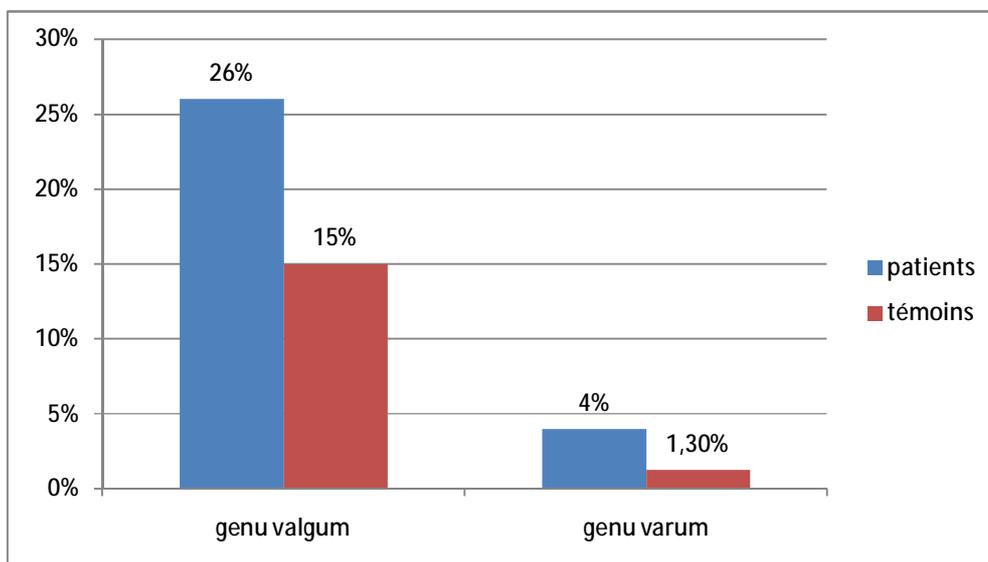


Figure 6 : types de vice architectural chez les patients et les témoins

b) Grade de la gonarthrose :

L'analyse de la radiographie des genoux en incidence de face en charge a montré une gonarthrose grade II selon la classification de Kellgren et Lawrence dans 27% des cas, grade III dans 63% des cas et grade IV dans 10% des cas. (Figure 7)

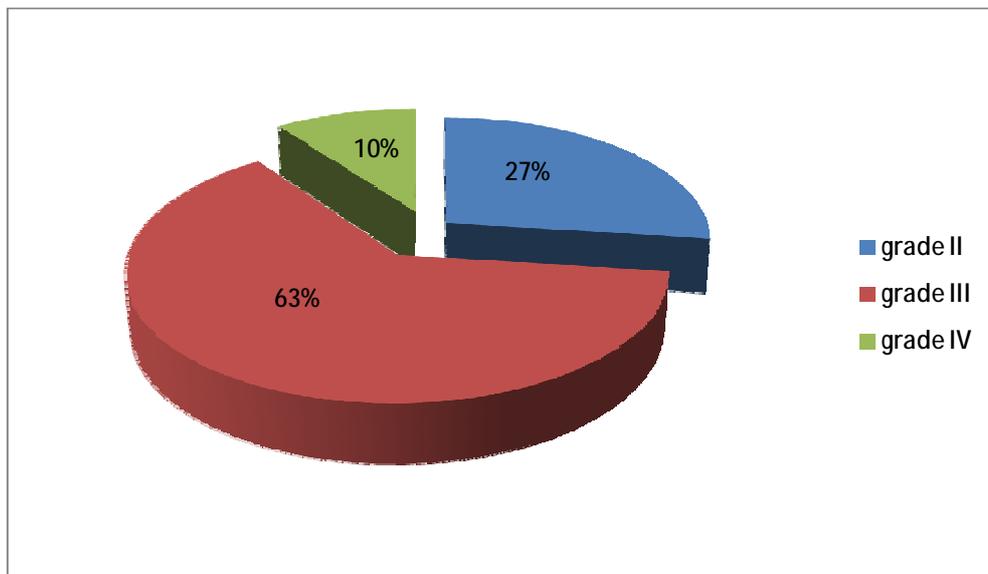


Figure 7 : différents grades de la gonarthrose des patients

3- Caractéristiques de la posture du pied

a) Index de posture du pied :

L'index de posture du pied moyen était de $1,50 \pm 2,68$ avec des extrêmes de -4 à 8, ainsi, on a noté 65,7% de pied en pronation, un pied en supination dans 23,2 % et un pied neutre dans 11,1%. (figure8)

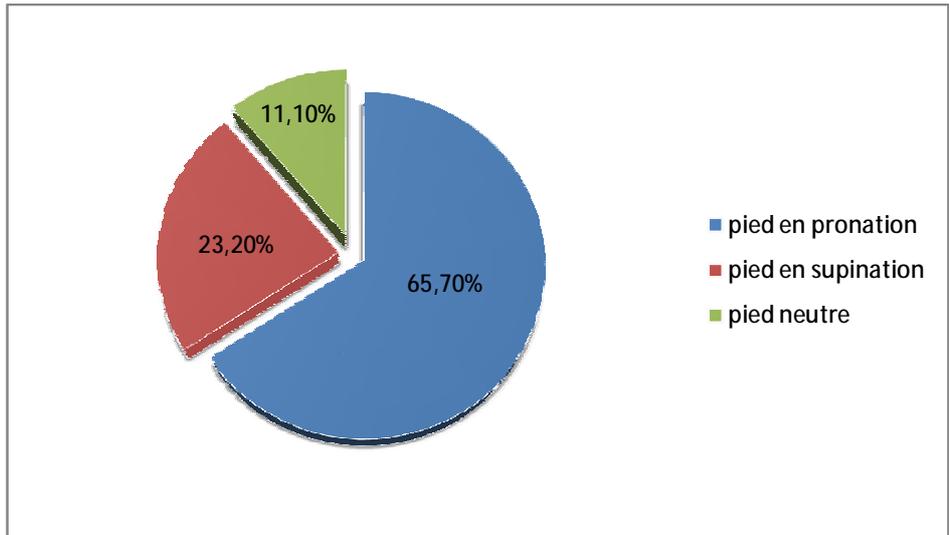


Figure 8 : la posture du pied dans le groupe patient

Dans le groupe des témoins ; l'index de posture du pied moyen était de 0,72 \pm 2,63 avec des extrêmes allant de -5 à 7.

Un pied en pronation était retrouvé dans 48,8%, un pied en supination dans 41,3% et un pied neutre dans 10%. (Figure 9)

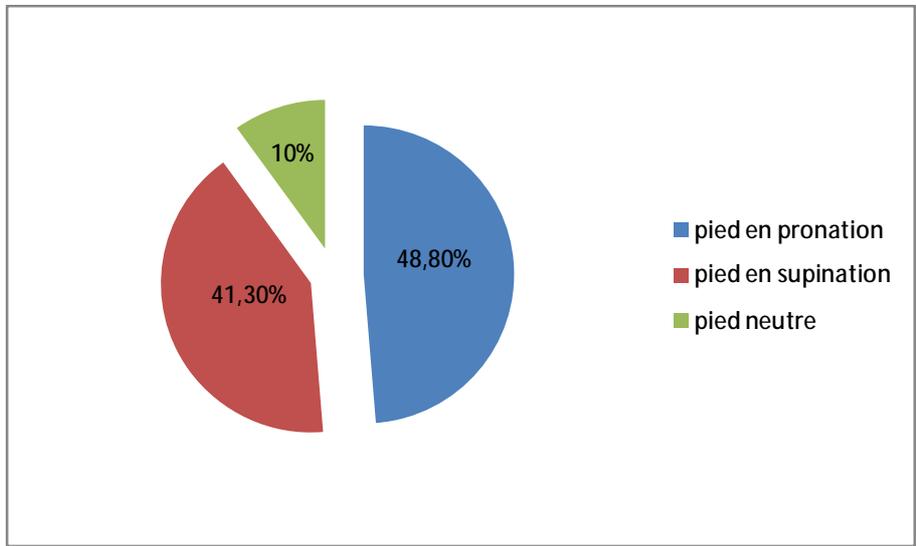


Figure 9: la posture du pied dans le groupe témoin

b) La hauteur naviculaire :

La hauteur naviculaire moyenne des patients était de $3,90 \pm 0,85$ cm avec des extrêmes allant de 2 à 6 cm. Dans le groupe des témoins elle était de $4,00 \pm 0,76$ cm avec des extrêmes allant de 3 à 5 cm.

c) l'angle de Djian Annonier :

L'analyse de l'arche longitudinale médiale a été faite par la mesure de l'angle de Djian Annonier sur la radiographie du pied de profil ainsi ; on a objectivé 58% des patients avec un angle inférieur à 120° et 42% avec un angle supérieur à 128° . Dans le groupe contrôle ; 77,5% avait un angle inférieur à 120° et 22,5% avait un angle supérieur à 128° . (Figure 10)

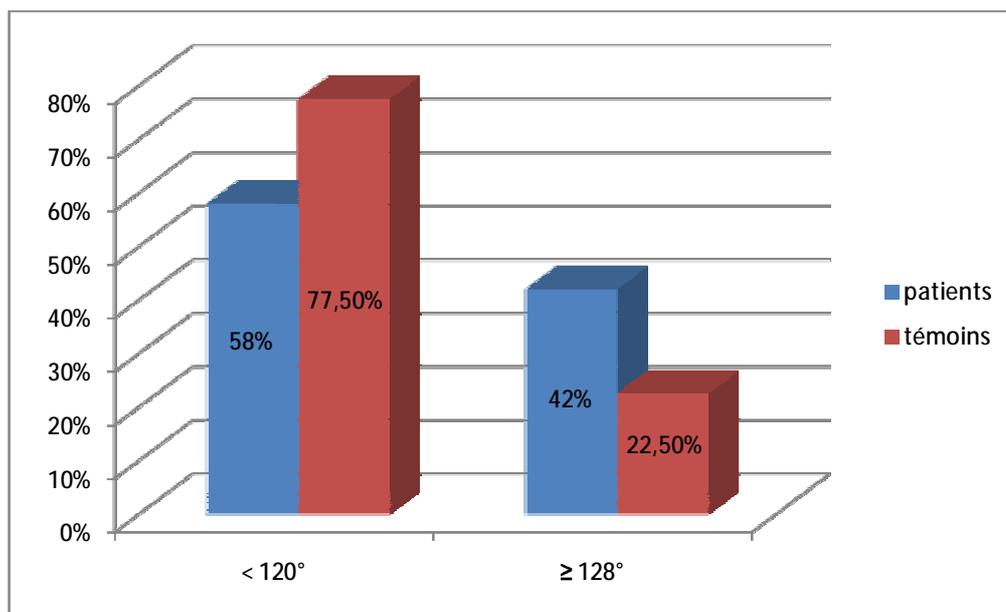


Figure 10 : type de pied des patients et des témoins

B) Etude analytique :

1) Caractères démographiques :

Les caractères démographiques des deux groupes sont représentés sur le tableau. Le groupe des témoins était plus jeune que le groupe des patients sans différence significative. Une nette prédominance féminine a été objectivée dans les deux groupes et la taille était presque similaire entre les deux groupes. Le groupe des patients avait un poids et un IMC significativement plus important que le groupe des témoins. (Tableau 1)

Tableau 1 : caractères démographiques des patients et des témoins

paramètre	patients	témoins	p
Age	59,68 ± 7,64 ans	48,66 ± 9,30 ans	0,06
Sexe féminin	79%	75%	0,32
Poids	80,12 ± 9,43 kg	72,66 ± 8,06 kg	<0,001
Taille	161,49 ± 7,31 cm	161,42 ± 6,24 cm	0,94
IMC	30,89 ± 4,94kg/m ²	28,00 ± 3,81 kg/m ²	<0,001

2) Analyse de la statique du pied :

L'anomalie pied creux en pronation était plus marquée dans le groupe patients avec une différence statistiquement significative (tableau 2)

Tableau 2 : caractéristiques des pieds des patients et des témoins

	patients	témoins	p
Hauteur naviculaire	3,90 ± 0,85 cm	4,00 ± 0,76 cm	0,41
Index de posture du pied	1,50 ± 2,68	0,72 ± 2,63	0,05
Arche médiale <120°	58%	77,5%	0,004

3) Etude multi variée

Parmi l'ensemble des paramètres étudiés, seul l'index de posture du pied et le poids ont un lien significatif avec la gonarthrose. (Tableau 3)

Tableau 3 : analyse multivariée objectivant les paramètres corrélés à la gonarthrose

	p	Risque relatif	Intervalle de confiance (95%)	
			inf	sup
IMC	0,370	1,07	0,919	1,247
Poids	<0,001	1,12	1,075	1,180
Index de posture du pied	0,005	1,22	1,060	1,403
Arche médiale	0,064	2,029	0,959	4,294

VI/ Discussion

A) Données épidémiologiques :

L'arthrose est la maladie articulaire la plus fréquente et l'un des problèmes de santé les plus répandus chez les personnes âgées. L'étiologie de l'arthrose est multifactorielle et comprend des facteurs inflammatoires, métaboliques et mécaniques [22]. L'arthrose est liée à une morbidité importante et influence la qualité de vie quotidienne du sujet âgé. L'arthrose du genou est la principale indication du grand nombre d'arthroplasties du genou pratiquées chaque année [23].

L'obésité est devenue un problème mondial et conduit à un excès de morbidité et de mortalité. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), plus de 1,6 milliard d'adultes (âgés de plus 15 ans) sont en surpoids [24]. L'obésité suscite depuis quelques temps un grand intérêt en raison de sa variabilité potentielle et de son association avec l'arthrose. Des données convaincantes indiquent que l'obésité représente vraisemblablement l'un des facteurs de risque les plus importants de cette maladie, principalement pour les articulations du genou et de la hanche [25-32].

Les thérapies classiques peuvent atténuer les symptômes et améliorer la fonction mais elles ne modifient pas le processus pathologique [31]. De nombreuses études ont donc visé à mieux comprendre l'épidémiologie de la maladie et à déterminer les facteurs de prédisposition à l'arthrose. Le stress mécanique résultant d'un indice de masse corporelle (IMC) élevé est identifié comme facteur de risque pour le développement de l'arthrose du genou ; une meilleure compréhension de l'effet de l'obésité sur le développement de l'arthrose est sans doute nécessaire dans la lutte contre cette maladie.

De nombreuses études épidémiologiques ont visé à mesurer l'association entre obésité et arthrose du genou. Il en ressort que l'obésité est un facteur de risque indiscutable de l'apparition et de la progression de cette pathologie [30, 33, 34].

Concernant notre étude le groupe des patients avaient un IMC moyen plus important que le groupe des témoins et une corrélation statistiquement significative a été objectivée entre un poids élevé et la gonarthrose fémoro-tibiale interne, ainsi, toute augmentation d'une unité de poids, augmente le risque de gonarthrose de 1,12.

B) Alignement du membre inférieur :

L'alignement normal du membre inférieur fait passer la ligne gravitaire en dedans du centre du genou avec un angle HKA (Hip, Knee, Ankle, angle interne formé par les axes mécaniques du tibia et du fémur) de 178 à 183° (soit de 2° de varus à 3° de valgus). Les analyses biomécaniques montrent que le genou porte de 4,5 à 6,2 fois le poids du corps lors de l'appui unipodal ou de la marche et que le compartiment interne supporte 76,2 % de cette charge [35]. Cette asymétrie d'appui explique que les déviations axiales soient plus rapidement néfastes pour le compartiment interne que pour le compartiment externe. Une réelle surcharge du compartiment externe n'apparaît en effet que pour une translation de la ligne gravitaire faisant sortir cette ligne du compartiment interne pour la faire pénétrer largement dans le compartiment externe. Les grands valgus constitutionnels peuvent transférer suffisamment la ligne gravitaire pour être à l'origine de ce dépassement de contrainte sur le cartilage du compartiment externe, et donc de l'usure de celui-ci. En revanche, pour des angles de genu valgum moins élevés, un élément étiologique starter ou catalyseur est nécessaire pour initier la dégradation

du cartilage articulaire, faisant de l'arthrose liée au genu valgum une entité pathogénique moins mécanique que l'arthrose liée au genu varum [36, 37].

Le genu valgum est souvent bilatéral. Il est le plus souvent constitutionnel. Il peut être héréditaire, avec des formes nettement familiales ou sporadiques. Il est plus fréquent chez la femme. Il peut être secondaire, et alors plus souvent unilatéral, dû à un cal vicieux fémoral ou tibial, à une fracture de la glène tibiale externe avec enfoncement, à une coxopathie avec adduction de la cuisse, à une ostéotomie pelvienne avec pénétration de la tête fémorale (ostéotomie de Chiari), à une arthroplastie de hanche avec verticalisation ou raccourcissement du col fémoral...

Notre étude a objectivé un vice architectural chez 30% des patients alors qu'il n'a été retrouvé que chez 16% des témoins avec un genu valgum dans 26% des malades.

C) La statique du pied :

La posture idéale du pied est celle d'un pied en position détendue et neutre sans aucune supination ni pronation. Les cliniciens peuvent utiliser un goniomètre pour mesurer l'amplitude du mouvement de l'articulation talo-crurale, mais cette évaluation fournit peu d'informations sur pronation et supination. La mesure de l'angle calcanéen ou de la hauteur naviculaire à l'aide d'un fil à plomb peut fournir des informations détaillées au sujet de l'alignement, mais elle peut prendre du temps et nécessiter beaucoup d'habileté pour avoir plus de précision [38].

Le développement de l'indice de la posture du pied (FPI) par Redmond et al. en 2006 a fourni un outil de diagnostic clinique. Cet index permet de mesurer la posture du pied dans les trois plans de l'espace et permet d'évaluer deux segments anatomiques [39]. Le FPI a été exploré dans une population de volontaires adultes en bonne santé âgés de 18 à 57 ans et a prouvé sa fiabilité et sa validité

conceptuelle [39-41]. Cependant, à ce jour, le FPI n'a pas été largement utilisé chez les patients qui souffrent de gonarthrose ou de coxarthrose.

L'objectif de notre travail était d'évaluer la statique du pied chez les patients atteint d'une gonarthrose fémoro-tibiale interne en comparaison avec un groupe de sujets sains appariés à l'âge, en se basant sur la mesure de l'index de posture du pied, la hauteur naviculaire et la mesure de l'angle de Djan-Annonier.

Ainsi on a objectivé un pied en pronation chez 65,7% des patients alors qu'il était présent chez 48,8% des témoins.

L'index de posture du pied moyen était de $1,50 \pm 2,68$ dans le groupe des patients, alors qu'il était de $0,72 \pm 2,63$ chez les témoins avec une corrélation significative avec la gonarthrose FTI, l'OR était de 1,22 ce qui témoigne d'une relation positive entre les deux paramètres, ainsi toute augmentation du FPI d'une unité augmente le risque de gonarthrose du compartiment interne de 1,22.

Nos résultats corroborent avec les données de la littérature notamment l'étude de Reilly et collègues qui a comparé la statique du pied chez les patients souffrant d'une gonarthrose du compartiment médial, les patients atteints d'une coxarthrose et un groupe de sujets sains [42, 38].

Cette étude suggère que bien que les postures des pieds ne sont pas pathologiques, elles peuvent conduire à un changement de l'attitude du pied au cours de la marche soit en rotation interne ou externe selon que le pied soit respectivement en pronation ou en supination [43-45].

Un pied en supination rotation externe peut diminuer le moment d'adduction en agissant sur le genou

Le moment d'adduction du genou estime indirectement les contraintes subies par le compartiment fémorotibial interne [46]. Un changement dans le moment d'adduction signifie une modification de la distribution de la charge articulaire du

genou. Le moment d'adduction dépend de l'alignement mécanique du genou ainsi que de la force de réaction au sol. Plus la distance du bras de levier entre la ligne de force et le centre articulaire du genou est grande, plus le moment d'adduction est grand (**Figure 11**). [47].

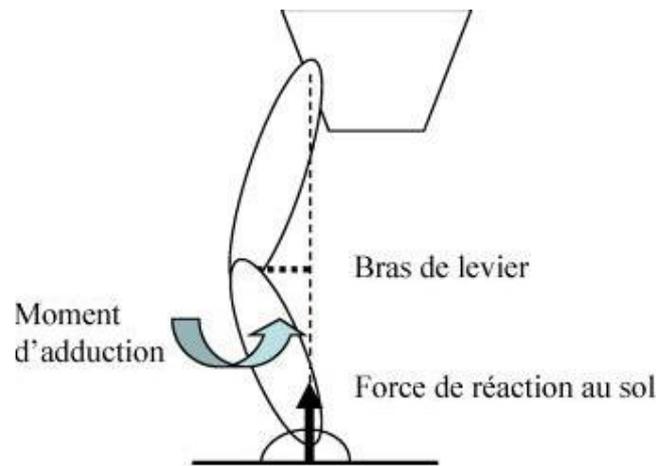


Figure 11 : Représentation schématique du moment d'adduction. Le moment d'adduction est le produit entre la ligne de force du membre inférieur et la distance entre la ligne de force et le centre articulaire du genou.

Les gonarthrosiques marchent avec un moment d'adduction plus important, chargeant le compartiment médial du genou plus que des sujets sains, une diminution du moment et de l'angle de flexion, une vitesse plus réduite ; les femmes semblent utiliser plus les contractions quadriceps-ischiojambiers que les hommes comme si elles cherchaient une plus grande stabilisation d'un genou à la laxité constitutionnellement plus importante [48].

Des résultats similaires ont été rapportés par Levinger et al. dans l'étude qui a comparé la posture du pied chez 32 malades atteints d'une gonarthrose FTI avec 28 sujets sains et ayant objectivé un FPI moyen à 2.46 ± 2.18 chez les patients et 1.35 ± 1.43 dans le groupe contrôle avec un petit p significatif [49].

Selon cette étude, le genu varum ; fréquemment associée à la gonarthrose dans la littérature [50, 51] est responsable d'une pronation compensatrice du pied afin de permettre au pied d'être plantigrade. Dans une étude récente, une démarche en genu varum simulé a permis d'augmenter la pronation de l'articulation sous talienne, suggérant que les déformations angulaires frontales du genou peuvent modifier la cinétique et cinématique du pied pendant la marche [52]. L'augmentation de la pronation du pied pourrait potentiellement réduire le moment d'adduction en déplaçant le centre de pression latéralement, de sorte qu'il est possible que le pied s'adapte à réduire la charge sur le compartiment interne.

Quant à l'analyse de la hauteur naviculaire, on n'a pas objectivé de corrélation significative entre ce paramètre et la gonarthrose du compartiment interne, ce qui concorde avec les données de la littérature [42-50].

En ce qui concerne l'étude de l'arche longitudinale médiale par la mesure de l'angle de Djian-Annonier, on a objectivé un pied creux chez plus de la moitié des patients, sans corrélation significative avec la gonarthrose. Cette anomalie peut être associée à une pronation de l'avant pied sur le médio-pied selon le type de pied creux [53].

VII/ Conclusion :

D'après les résultats de notre étude, outre le poids ; la posture du pied est fortement corrélée à la survenue et la progression de la gonarthrose fémoro-tibiale interne, ce qui confirme les données de la littérature, d'où l'intérêt d'un examen clinique des pieds des patients gonarthrosiques en utilisant en particulier l'index de posture du pied qui reste un outil simple de diagnostic clinique. Cependant d'autres études à plus grand échelle sont nécessaires afin de mieux impliquer ces résultats dans la prise en charge thérapeutique de cette catégorie de malades (orthèses, chaussage...).

VIII/ Bibliographie:

- 1) Petersson I.F., Jacobsson L.T. Osteoarthritis of the peripheral joints Best Pract.Res.Clin.Rheumatol.,16(2002),pp.741-760
- 2) Oliviera SA, Felson DT, Reed JL, Cirillo PA, Walker AM. Incidence of symptomatic hand, hip, and knee osteoarthritis among patients in a health maintenance organization. *Arthritis Rheum* 1995 ; 38 : 1134-41
- 3) Felson DT, Naimark A, Anderson J, et al. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 1987;29:914-8
- 4) Jordan K.M., Arden N.K., Doherty M., et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing committee for international clinical studies including therapeutic trials (ESCISIT) *Ann. Rheum. Dis.* 2003 ; 62 : 1145-1155
- 5) Pendleton A., Arden N., Dougados M., et al. EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT) *Ann. Rheum. Dis.* 2000 ; 59 : 936-944
- 6) Flipo R.M., Conrozier T. Therapeutic management of osteoarthritis in the beginning of the third millennium. Part II: non pharmacological strategies *Rev. Med. Intern.* 2003 ; 24 : 243-252
- 7) Hochberg M.C., Altman R.D., Brandt K.D., et al. Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part II. Osteoarthritis of the knee. American college of rheumatology *Arthritis. Rheum.* 1995 ; 38 : 1541-1546

- 8) A. Gélis, E. Coudeyre, P. Aboukrat, P. Cros, C. Hérisson, J. Pélissier, Orthèses plantaires et gonarthrose : évaluation des effets biomécaniques et cliniques à partir d'une revue de la littérature, *Annales de réadaptation et de médecine physique* Volume 48, numéro 9 pages 682-689 (décembre 2005)
- 9) Eckstein F., Burstein D., Link TM., Quantitative MRI of cartilage and bone : degenerative changes in osteoarthritis, *NMR Biomed*, 19(2006), 822-854
- 10) Thorp LE., Smner Dr., Block JA., Moisiio KC., Shott S., Wimmer MA., Knee joint loading differs in individuals with mild compared with moderate knee osteoarthritis, *Arthritis Rheum*, 54 (2006), 3843-3849.
- 11) Brittberg M., Lindahl A., Nilsson A., Ohlsson C., Isaksson O, Peterson L. treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med* 1994,331: 889-895.
- 12) Naoual Khaldoun, Amina Abdessamad, Aicha Dalila, Aicha Ladjouze-Rezig, Physiopathologie de l'arthrose, *Rev Mar Rhum* 2012; 22: 4-9
- 13) Didelot S., Buscayret F., Maury P. Physiopathologie de la gonarthrose : aspects biomécaniques *L'arthrose du genou* Paris: Masson (2004).
- 14) Berenbaum F. Anatomopathologie et pathogénie de l'arthrose *Rev. Rhum. Mal. Osteoartic.* 2000 ; 67 (suppl3) : 119-125
- 15) Tanguy A., Descamps S. ; Biomécanique et anatomie fonctionnelle de l'arrière-pied et du médio-pied, Les déformations du pied de l'enfant et de l'adulte (à l'exclusion de l'avant-pied), Elsevier Masson 2010, 15-21
- 16) Hellier C.A., Jeffery N. Morphological plasticity in the juvenile talus *Foot Ankle Surg* 2006; 12: 139-147.
- 17) De Palma L., Santucci A., Ventura A., Marinelli M. Anatomy and embryology of the talocalcaneal joint *Foot Ankle Surg* 2003 ; 9 : 7-18.

- 18) Cheung J.T., An K.N., Zhang M. Consequences of partial and total plantar fascia release : a finite element study *Foot Ankle Int* 2006 ; 27 : 125-132.
- 19) Sammarco GJ The foot and ankle in classical ballet and modern dance. In: MH ed Jahss (Ed.) *Disorders of the foot*. Philadelphia : WB Sanders: 1982;
- 20) Fadi Joseph Bejjani , Pascal Saillard, Patrice Diebold, Biomécanique de l'avant-pied, EMC - Podologie 2000:1-8 [Article 27-010-A-40].
- 21) Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2006;21:89-98.
- 22) Felson D.T., Lawrence R.C., Dieppe P.A. , et al. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors *Ann Intern Med* 2000 ; 133 : 635-646
- 23) Davis M.A., Ettinger W.H., Neuhaus J.M. The role of metabolic factors and blood pressure in the association of obesity with osteoarthritis of the knee *J Rheumatol* 1988 ; 15 : 1827-1832
- 24) WHO.
- 25) Felson D.T., Anderson J.J., Naimark A. , et al. Obesity and knee osteoarthritis. The Framingham study *Ann Intern Med* 1988 ; 109 : 18-24
- 26) Davis M.A., Ettinger W.H., Neuhaus J.M. Obesity and osteoarthritis of the knee: evidence from the National health and nutrition examination survey (NHANES I) *Semin Arthritis Rheum* 1990 ; 20 : 34-41
- 27) Bagge E., Bjelle A., Eden S. , et al. Factors associated with radiographic osteoarthritis: results from the population study 70-year-old people in Goteborg *J Rheumatol* 1991 ; 18 : 1218-1222
- 28) Schouten J.S., van den Ouweland F.A., Valkenburg H.A. A 12-year follow-up study in the general population on prognostic factors of cartilage loss in osteoarthritis of the knee *Ann Rheum Dis* 1992 ; 51 : 932-937

- 29) Hart D.J., Spector T.D. The relationship of obesity, fat distribution and osteoarthritis in women in the general population: the Chingford Study *J Rheumatol* 1993 ; 20 : 331-335
- 30) Felson D.T., Zhang Y., Hannan M.T. , et al. Risk factors for incident radiographic knee osteoarthritis in the elderly: the Framingham study *Arthritis Rheum* 1997 ; 40 : 728-733
- 31) Felson D.T., Lawrence R.C., Hochberg M.C. , et al. Osteoarthritis: new insights. Part 2: treatment approaches *Ann Intern Med* 2000 ; 133 : 726-737
- 32) Hart D.J., Doyle D.V., Spector T.D. Incidence and risk factors for radiographic knee osteoarthritis in middle-aged women: the Chingford study *Arthritis Rheum* 1999 ; 42 : 17-24
- 33) Hochberg M.C., Lethbridge-Cejku M., Tobin J.D. Bone mineral density and osteoarthritis: data from the Baltimore longitudinal study of aging *Osteoarthritis Cartilage* 2004 ; 12 (Suppl. A) : S45-S48
- 34) Wang Y., Simpson J.A., Wluka A.E. , et al. Relationship between body adiposity measures and risk of primary knee and hip replacement for osteoarthritis: a prospective cohort study *Arthritis Res Ther* 2009 ; 11 : R31
- 35) Chao E.Y., Neluheni E.V., Hsu R.W., Paley D. Biomechanics of malalignment *Orthop Clin North Am* 1994 ; 25 (3) : 379-386
- 36) Janakiraman N., Teichtahl A.J., Wluka A.E., Ding C., Jones G., Davis S.R., et al. Static knee alignment is associated with the risk of unicompartmental knee cartilage defects *J Orthop Res* 2008 ; 26 (2) : 225-230
- 37) Gougeon F., Traitement de la gonarthrose associée au genu valgum (options thérapeutiques) Conférences d'enseignement 2009 (n°98) Chapitre 6
- 38) Reilly K, Barker K, Shamley D, Sandall S. Influence of foot characteristics on the site of lower limb osteoarthritis. *Foot Ankle Int* 2006;27:206-211.

- 39) Redmond A, Crosbie J, Ouvrier R. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the foot posture index. *Clin Biomech* 2006;21:89-98.
- 40) Keenan A, Redmond A, Horton M, Conaghan P, Tennant A. The foot posture index: Rasch analysis of a novel, foot specific outcome measure. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:88-93.
- 41) Noakes H, Payne C. The reliability of the manual supination resistance test. *J Am Podiatr Med Assoc* 2003;93:185-9.
- 42) Reilly K, Barker K, Shamley D, Sandall S: Influence of foot characteristics on the site of lower limb osteoarthritis. *Foot Ankle Int* 2006, 27:206-211.
- 43) Guichet J-M, Javed A, Russell J, Sahel M. Effect of the foot on the mechanical alignment of the lower limbs. *Clin Orthop Relat Res* 2003;145:193-201
- 44) Teichtahl A, Morris M, Wluka A, Bach T, Cicuttini F. A comparison of gait patterns between the offspring of people with medial tibiofemoral osteoarthritis and normal controls. *Clin Exp Rheumatol* 2003;21:412-3.
- 45) Andrews M, Noyes F, Hewitt T, Andriacchi T. Lower limb alignment and foot angle are related to stance phase adduction in normal subjects: a critical analysis of the reliability of gait analysis data. *J Orthop Res* 1996;14: 289-95.
- 46) Pollo F.E., Otis J.C., Backus S.I., et al. Reduction of medial compartment loads with valgus bracing of the osteoarthritic knee *Am J Sports Med* 2002 ; 30 : 414-421
- 47) Beaudreuil J , Bendaya S, Faucher M, Coudeyre E, Ribinik P , Revel M, Rannou F. Recommandations cliniques pratiques pour les orthèses de repos, souples non adhésives et articulées dans la gonarthrose, *Revue du rhumatisme* 2009 ;76 ;12 : 1284-1292 Doi : 10.1016/j.rhum.2009.10.015

- 48) McKean K.A., Landry S.C., Hubley-Kozey C.L., Dunbar M.J., Stanish W.D., Deluzio K.J. Gender differences exist in osteoarthritic gait *Clin. Biomech. (Bristol, Avon)* 2007 ; 22 : 400-409
- 49) Levinger et al. *Journal of Foot and Ankle Research* 2010, 3:29
- 50) McWilliams DF, Doherty S, Maciewicz RA, Muir KR, Zhang W, Doherty M: Self-reported knee and foot alignments in early adult life and risk of osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2010, 62:489-495.
- 51) Sharma L, Song J, Dunlop D, Felson D, Lewis CE, Segal N, Torner J, Cooke TD, Hietpas J, Lynch J, Nevitt M: Varus and valgus alignment and incident and progressive knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2010, 69:1940-1945.
- 52) Van Gheluwe B, Kirby KA, Hagman F: Effects of simulated genu valgum and genu varum on ground reaction forces and subtalar joint function during gait. *J Am Podiatr Med Assoc* 2005, 95:531-541.
- 53) De Doncker E, Kowalski C *Le pied normal et pathologique. Notions d'anatomie, de physiologie et de pathologie des déformations du pied.* Acta Orthop Belg 1970 ; 36 : 383-559

IX/ Résumé

Objectifs :

La posture du pied est reconnue depuis longtemps pour son retentissement sur l'alignement du membre inférieur et son fonctionnement dynamique.

Nous comparons à travers cette étude la posture du pied chez les patients avec et sans gonarthrose fémoro-tibiale interne, en mesurant plusieurs paramètres cliniques et radiographiques

Patients et méthodes : nous avons réalisé une étude cas-témoins comparant la posture du pied chez 100 patients atteints d'une gonarthrose confirmée prédominante sur le compartiment fémoro-tibiale interne (FTI) avec 80 sujets sains. On a étudié les paramètres démographiques des deux groupes, l'index de posture du pied, la hauteur naviculaire et l'arche médiale.

Résultats :

L'âge moyen des patients était de 59 ± 7 (44 - 76) ans et de 48 ± 9 (28 - 60) ans dans le groupe contrôle avec une nette prédominance féminine dans les deux groupes, l'IMC moyen était respectivement de $30,89 \pm 4,94$ (20 - 50) Kg/m² et $28,00 \pm 3,81$ (20-35) Kg/m² avec un $p = 0,0001$.

La gonarthrose était classée grade III de Kellgren et Lawrence chez 63% des patients

Un vice architectural a été retrouvé chez 30% des patients notamment un genu valgum dans 26% des cas alors qu'il a été noté chez uniquement 15% des témoins.

L'index de posture du pied moyen était de $1,50 \pm 2,68$ (-4 et 8) chez les patients et $0,72 \pm 2,63$ (-5 et 7) dans le groupe contrôle avec une différence statistiquement significative

Un pied creux en pronation était plus retrouvé dans le groupe des patients que dans le groupe des témoins.

En étude multivariée, seul le poids et l'index de posture du pied avaient une corrélation statistiquement significative avec la gonarthrose fémoro-tibiale interne.

Discussion

L'arthrose du genou est une affection fréquente souvent invalidante du fait du caractère portant de l'articulation. Plusieurs facteurs de risque ont été identifiés notamment l'obésité qui constitue un problème de santé mondiale et dont sa corrélation avec la gonarthrose se confirme dans notre étude avec un résultat statistiquement significatif.

La survenue de gonarthrose fémoro-tibiale interne dépend aussi de l'alignement du membre inférieur et notamment la statique du pied. Notre étude a objectivé un pied en pronation plus marqué statistiquement chez nos patients gonarthrosiques par rapport aux témoins sains, ce qui concorde avec les résultats de la littérature. Cette attitude peut être expliquée par une réaction compensatrice du pied qui a pour objectif de diminuer le moment d'adduction du genou et diminuer ainsi la surcharge sur le compartiment fémoro-tibial interne.

Conclusion :

La posture en pronation du pied est fréquente chez les patients souffrant d'une gonarthrose FTI, d'où la nécessité d'un examen des pieds chez cette catégorie de malades car il peut retentir sur leur prise en charge thérapeutique.

X-ANNEXES

Fiche d'exploitation

Fiche d'exploitation de la posture du pied chez les patients présentant une gonarthrose FT interne

Données générales

Nom :

IP :

Age :

Sexe :

ATCD : - rhumatologiques

- Neurologiques

- Orthopédiques

Gonarthrose :

Membre atteint : - Droit

- Gauche

- Bilat : si oui le coté le plus touché :

Examen clinique : poids

Taille

IMC

A- Examen du genou :

Vice architectural : - Absent

- Genu varum :

DIC :

- Genu valgum

DIM :

Aspect du genou : - Normal

Tuméfié

Mobilité - Normale

Limitée

DTF :

Marche - Autonome

- Avec aide

- Impossible

B- Examen du pied :

- Index de posture du pied :

	Gauche	Droit
Palpation de la tête talienne		
Courbes au dessus et au dessous de la malléole latérale		
Inversion/ éversion du calcanéum		
Renflement en regard de l'articulation talo-naviculaire		
Congruence de l'arche médiale longitudinale		
Abd/adduction de l'avant pied sur arrière pied		
total		

- Hauteur naviculaire :

Gauche

Droit

Examen radiologique :

Ø Genou droit

Pincement FT : - non

- Oui

Medial

lateral

- Degré selon la classification de Kellgren et Lawrence

Grade		
1	Ostéophyte de signification douteuse	
2	Ostéophyte net sans modification de l'interligne articulaire	
3	Ostéophyte net et diminution de l'interligne articulaire	
4	Pincement sévère de l'interligne articulaire et sclérose de l'os sous-chondral	

Ø Genou gauche :

Pincement FT : - non

- Oui Medial lateral

- Grade selon Kellgren et Lawrence

Grade		
1	Ostéophyte de signification douteuse	
2	Ostéophyte net sans modification de l'interligne articulaire	
3	Ostéophyte net et diminution de l'interligne articulaire	
4	Pincement sévère de l'interligne articulaire et sclérose de l'os sous-chondral	

Ø Radiographie du pied profil :

	gauche		droit	
Angle de Djian	<120°	>128°	<120°	>128°
Annonier				

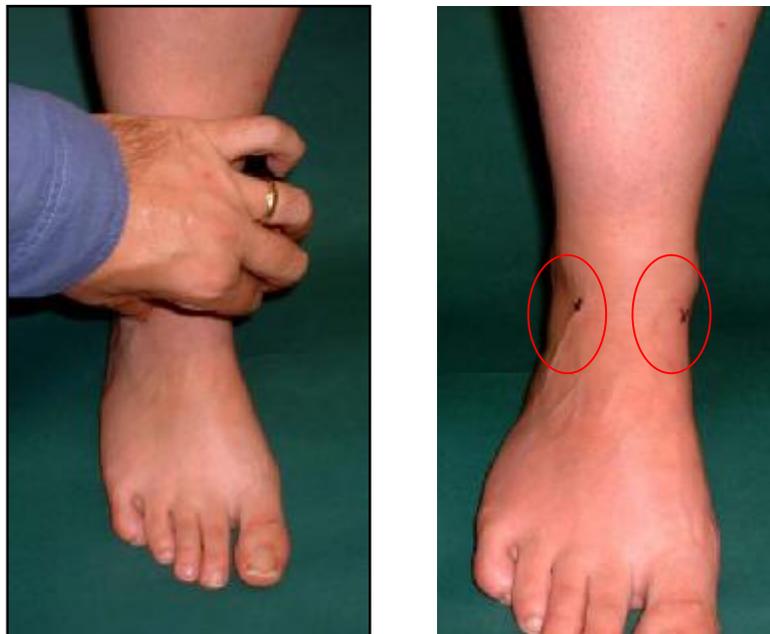
Index de posture du pied FPI-6

1. Talar Head Palpation

(Palpation for talo-navicular congruence)

This is the only scoring criterion that relies on palpation rather than observation. The head of the talus is palpated on the medial and lateral side of the anterior aspect of the ankle, according to the standard method described variously by Root, Elveru and many others. Scores are awarded for the observation of the position as follows.

Diagram showing the position of the fingers when palpating of the head of the talus. The circles indicate the precise point of palpation on the medial and lateral side.



Clinical note: This is not an attempt to determine the so-called subtalar neutral position. For the FPI measure the subtalar joint is **not** manipulated into the position where the head of the talus is in maximal congruence with the navicular. For the FPI measure the head of the talus is simply palpated in the **relaxed stance position** and the talar head orientation reported. It may however be useful in some cases to move the foot into inversion and eversion while palpating for the talar head as this can aid in determining whether the head is still palpable in individuals on the border between 1 & 2 or -1 & -2.

Score	-2	-1	0	1	2
	Talar head palpable on lateral side/ but not on medial side	Talar head palpable on lateral side/ slightly palpable on medial side	Talar head equally palpable on lateral and medial side	Talar head slightly palpable on lateral side/ palpable on medial side	Talar head not palpable on lateral side/ but palpable on medial side

2. Supra and infra lateral malleolar curvature

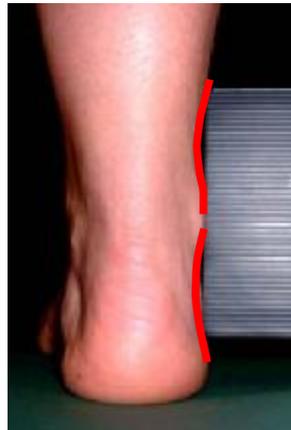
(Observation and comparison of the curves above and below the lateral ankle malleoli)

In the neutral foot it has been suggested that the curves should be approximately equal. In the pronated foot the curve BELOW the malleolus will be more acute than the curve above due to the abduction of the foot, and eversion of the calcaneus. The opposite is true in the supinated foot.

Supinated (-2)



Neutral (0)



Pronated (+2)



Clinical note 1: For estimating malleolar curvature, it may be helpful to use a straight edge for reference. This can be a set square, ruler or even a pen according to availability.

Score	-2	-1	0	1	2
	Curve below the malleolus either straight or <u>convex</u>	Curve below the malleolus concave, but flatter/ more shallow than the curve above the malleolus	Both infra and supra malleolar curves roughly equal	Curve below malleolus more <u>concave</u> than curve above malleolus	Curve below malleolus <i>markedly</i> more concave than curve above malleolus

Clinical note 2: Where oedema or obesity obscures the curvature this measures should be either scored at zero or removed from the assessment and indicated as such.

3. Calcaneal frontal plane position

(Inversion / eversion of the calcaneus)

This is an observational equivalent of the measurements often employed in quantifying the relaxed and neutral calcaneal stance positions. With the patient standing in the relaxed stance position, the posterior aspect of the calcaneus is visualised with the observer in line with the long axis of the foot.

Angular measurements are not required for the FPI, the foot is graded according to visual appraisal of the frontal plane position.

Supinated (-2)



Neutral (0)



Pronated (+2)



Score	-2	-1	0	1	2
	More than an estimated 5° inverted (varus)	Between vertical and an estimated 5° inverted (varus)	Vertical	Between vertical and an estimated 5° everted (valgus)	More than an estimated 5° everted (valgus)

4. Bulging in the region of the talo-navicular joint (TNJ)

In the neutral foot the area of skin immediately superficial to the TNJ will be flat. The TNJ becomes more prominent if the head of the talus is adducted in rearfoot pronation. Bulging in this area is thus associated with a pronating foot. In the supinated foot this area may be indented.

Supinated (-2)

Neutral (0)

Pronated (+2)



Score	-2	-1	0	1	2
	Area of TNJ markedly concave	Area of TNJ slightly, but definitely concave	Area of TNJ flat	Area of TNJ bulging slightly	Area of TNJ bulging markedly

Clinical note:

Bulging of the TNJ area is a common finding in pronated feet. However, true convexity of the area is usually only seen with highly supinated postures. Unless there is a definite indentation, assigning negative scores to this observation should be undertaken judiciously.

5. Height and congruence of the medial longitudinal arch

While arch height is a strong indicator of foot function, the shape of the arch can also be equally important. In a neutral foot the curvature of the arch should be relatively uniform, similar to a segment of the circumference of a circle. When a foot is supinated the curve of the MLA becomes more acute at the posterior end of the arch. In the excessively pronated foot the MLA becomes flattened in the centre as the midtarsal and Lisfranc’s joints open up.

Neutral (0)



This observation should be made taking both the arch height and the arch congruence into consideration.

Supinated foot (-2)



Pronated foot (+2)



***Clinical note:** While simple arch height will usually be the more readily apparent of the two components of this measure, arch congruence is probably more subtle and informative. Careful observation of the arch congruence should be the main element of this measure with arch height factored in secondarily.*

Score	-2	-1	0	1	2
	Arch high and acutely angled towards the posterior end of the medial arch	Arch moderately high and slightly acute posteriorly	Arch height normal and concentric ally curved	Arch lowered with some flattening in the central portion	Arch very low with severe flattening in the central portion – arch making ground contact

6. Abduction/ adduction of the forefoot on the rearfoot.

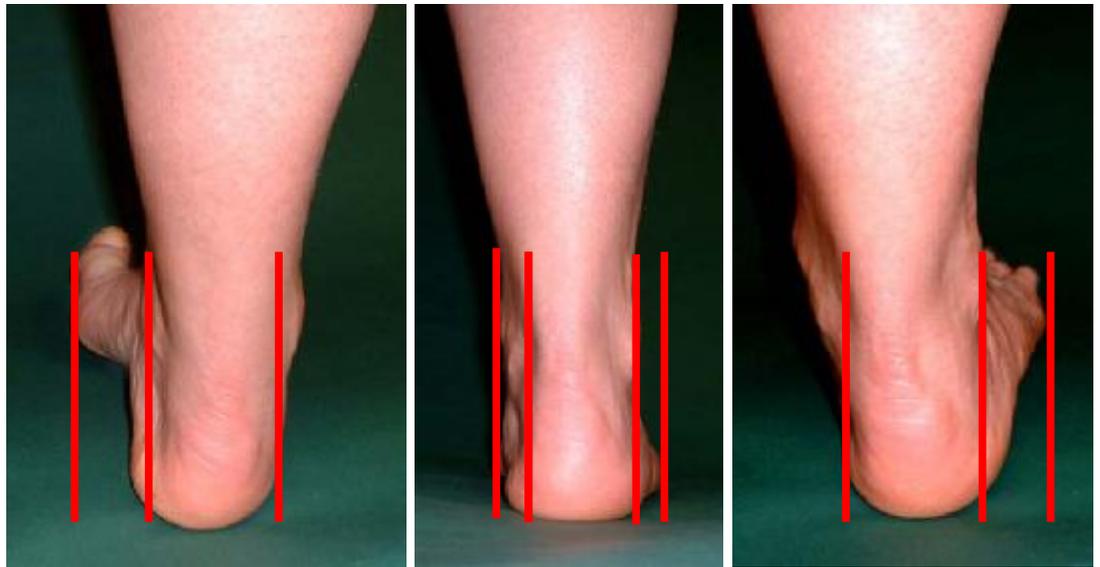
(Too many toes sign)

When viewed from directly behind, and in-line with the long axis of the **heel** (not the long axis of the whole foot), the neutral foot will allow the observer to see the forefoot equally on the medial and lateral sides. In the supinated foot the forefoot will adduct on the rearfoot resulting more of the forefoot being visible on the medial side. Conversely pronation of the foot causes the forefoot to abduct resulting in more of the forefoot being visible on the lateral side.

Supinated (-2)

Neutral(0)

Pronated (+2)



Clinical note: This measure should be treated with caution where there is a fixed adduction deformity of the forefoot on the rearfoot in the non-weightbearing state. Normally it is possible to see the toes by the observer raising their angle of view slightly. If the toes are obscured by other structures the mtp joints or more proximal structures can be used as a guide.

Score	-2	-1	0	1	2
	No lateral toes visible. Medial toes clearly visible	Medial toes clearly more visible than lateral	Medial and lateral toes equally visible	Lateral toes clearly more visible than medial	No medial toes visible. Lateral toes clearly visible