

Les traitements non chirurgicaux de l'ostéoarthrose du genou

Préparé par :

David Dubé

Yuan Lee

Isabel Marchand

Christine Pagé

Travail présenté à : France Piotte

Dans le cadre du cours : PHT-6113

Date de remise :

Mardi, 31 mai 2011

Programme de physiothérapie

École de réadaptation

Université de Montréal

Sommaire

Table des illustrations	iii
Préface	v
Abrégé	1
1. Introduction	2
2. Ostéoarthrose du genou	4
2.1. Étiologie	4
2.2. Physiopathologie	5
2.3. Facteurs de risque	7
2.4. Présentation clinique	9
3. Évaluation	11
3.1. Diagnostic	11
3.2. Évaluation médicale : imagerie et tests sanguins	13
3.3. Évaluation en physiothérapie	15
3.4. Questionnaires	18
4. Traitements non chirurgicaux de l'ostéoarthrose du genou	23
4.1. Introduction	23
4.2. Traitements médicamenteux traditionnels et non traditionnels	23
4.3. Électrothérapie	34
4.4. Exercices en physiothérapie	40
4.5. Exercices aérobiques	53
4.6. Tai-chi et autres méthodes alternatives	57
4.7. Mobilisation Articulaire	61
4.8. <i>Taping</i>	65
4.9. Orthèse mécanique	68
4.10. Hydrothérapie	71
4.11. Enseignement au patient	73
4.12. Synthèse	75
5. Conclusion	77
6. Références	79
7. Annexes	95
7.1. Annexe I : Structures articulaires saines	95
7.2. Annexe II : Les dix recommandations de l'EULAR	99
7.3. Annexe III : Vues radiologiques	101
7.4. Annexe IV : Critères radiologiques de Kellgren et Lawrence	102
7.5. Annexe V : Test d'intégrité méniscale de Thessaly	103
7.6. Annexe VI : <i>Timed stair test</i>	104
7.7. Annexe VII : Échelle fonctionnelle du membre inférieur	105
7.8. Annexe VIII : Exercices d'équilibre	106

Table des illustrations

Fig. 2.2.1. Manifestation de l'ostéoartrrose	6
Fig. 3.1.1. Critères diagnostiques selon <i>l'American College of Rheumatology</i>	11
Fig. 3.1.2. Principaux éléments du diagnostic de la gonarthrose selon l'EULAR	12
Fig. 4.4.1. Faiblesse des abducteurs de la hanche du membre inférieur atteint	44
Fig. 7.1.1. Constituants du cartilage et leurs rôles.....	95
Fig. 7.1.2. Couches du cartilage hyalin	96
Fig. 7.1.3. Rôle du liquide synovial.....	97
Fig. 7.1.4. Schéma de l'articulation du genou	98
Fig. 7.3.1. Vue A/P et latérale	101
Fig. 7.3.2. Vue axiale de rotule (skyline)	101
Fig. 7.5.1 Position pour le test de Thessaly	103

Préface

Ce travail est le fruit de la collaboration de quatre personnes dont les contributions particulières sont détaillées ci-après. Les quatre collaborateurs ont préparé ensemble l'abrégé, l'introduction et la conclusion. Le chapitre 2 qui présente l'ostéoarthrose du genou et le chapitre 3 qui en explique l'évaluation ont été rédigés par Isabel Marchand. Les différentes sous-sections du chapitre 4, qui traitent des traitements non chirurgicaux de l'ostéoarthrose du genou, ont été rédigées par David Dubé (4.1, et 4.7 à 4.12), Christine Pagé (4.2 et 4.3) et Yuan Lee (4.4 à 4.6).

Finalement, nous désirons remercier Mme France Piote pour ses recommandations et son support durant tout le processus de rédaction.

Abrégé

Introduction : L'ostéoarthrose est la pathologie articulaire la plus fréquente au niveau du genou. Elle peut entraîner un niveau d'incapacité important ainsi qu'un fardeau économique considérable.

Objectifs : Expliquer la physiopathologie, les facteurs de risque et la présentation clinique. Présenter les outils d'évaluation valides et fidèles. Comparer l'efficacité des traitements non-chirurgicaux de la gonarthrose.

Méthodologie : Étude de la littérature existante en utilisant les moteurs de recherches Pubmed, Medline, Cochrane, Pedro, des livres spécialisés et d'autres ressources électroniques.

Résultats : La gonarthrose est causée par une détérioration anormale du cartilage. Les principaux facteurs de risque sont l'âge, l'hérédité et une surcharge mécanique excessive. Les principales raisons de consultations sont la douleur et la perte de fonction. Le diagnostic s'effectue à l'aide de l'examen physique et de radiographie. Plusieurs outils d'évaluation valides et fidèles permettent de suivre l'évolution de la condition de ces individus. Les exercices de renforcements musculaires, de contrôle musculaire et d'étirement; les exercices aérobiques et le Tai Chi démontrent une bonne efficacité pour diminuer la douleur et améliorer la fonction. L'enseignement est considéré comme essentiel dans la prise en charge de ces patients. Les effets bénéfiques des traitements médicamenteux traditionnels et des ultrasons ont été démontrées. Par contre, il y a peu d'articles et un manque de consensus sur l'efficacité de la thérapie manuelle, du tapping, des orthèses, de l'hydrolysat de collagène, du TENS et du laser. Les évidences sont contradictoires pour la glucosamine.

Conclusion : La physiothérapie s'avère une discipline incontournable dans le traitement non-chirurgical de la gonarthrose.

1. Introduction

L'ostéoarthrose est une pathologie articulaire dégénérative caractérisée par la douleur et l'altération de la fonction. Elle est entre autre causée par une perte graduelle et irréversible du cartilage (Atkinson, 2005). Il s'agit de la forme la plus répandue de maladie arthritique, qui affecte près de 27 millions d'Américains ou 12 % de la population adulte des États-Unis (Lawrence et al., 2008). Les principales articulations touchées sont celles du rachis, des mains, de l'hallux, de la hanche et du genou (Atkinson, 2005). Cependant, l'ostéoarthrose du membre inférieur est plus invalidante que l'atteinte du rachis et du membre supérieur (Atkinson, 2005) L'articulation du membre inférieur la plus souvent touchée par l'ostéoarthrose est le genou (Michael et al., 2010). Il est alors question de gonarthrose qui est aussi la pathologie articulaire la plus fréquente du genou (Zhang et Jordan, 2010).

Aux États-Unis, l'ostéoarthrose était, en 1996, la cinquième cause d'invalidité chez les personnes âgées après les maladies cardiovasculaires, cérébrovasculaires et respiratoires (Michaud et al., 2006). Au Canada, les maladies arthritiques constituaient en 2001 la troisième cause d'incapacité chez l'homme et la deuxième chez la femme (Agence de la santé publique du Canada, 2010). Selon l'Agence de la santé publique du Canada, entre 2007 et 2008 plus de 16 % des Canadiens (4,2 millions), dont 12 % de Québécois, âgés de 15 ans et plus ont dit souffrir d'une maladie arthritique. De plus, 10 % des Canadiens adultes souffraient d'ostéoarthrose, toutes articulations confondues (Agence de la santé publique du Canada, 2010). Par contre, il ne semble pas y avoir de données canadiennes spécifiques à la gonarthrose.

Environ 25% des adultes âgés de plus de 55 ans souffrent de douleur au genou; des signes radiologiques d'ostéoarthrose sont observables chez la moitié d'entre eux et le quart présentent des incapacités importantes (Zhang W, Doherty M et al., 2010). De plus, la gonarthrose occasionne plus d'incapacités en ce qui concerne la marche et les escaliers que les autres pathologies, affectant ainsi l'accomplissement des activités de la vie quotidienne et domestique (AVQ et AVD) (Zhang et Jordan, 2010).

L'ostéoarthrose est très coûteuse pour le système de santé. En effet, selon l'Agence de la santé publique du Canada, on a dépensé 6,4 milliards de dollars en l'an 2000 pour les maladies arthritiques, ce qui correspond à plus du quart du budget alloué aux maladies musculosquelettiques. La majorité de cette somme (4,3 milliards de dollars) était associée aux coûts indirects de ces maladies, soit la perte de production liée aux incapacités à court et à long termes (Agence de la santé publique du Canada, 2010).

Le remplacement articulaire, ou arthroplastie, est le traitement chirurgical le plus utilisé quand les traitements conservateurs ont échoués. Selon le Registre canadien des remplacements articulaires, le taux de chirurgie a augmenté de 123% en 10 ans, soit de 1996-1997 à 2006-2007 (Institut canadien d'information sur la santé, 2009). Or au Québec, dans les cas où la chirurgie est nécessaire, le très long temps d'attente pour les arthroplasties a un effet négatif sur la douleur et la qualité de vie des patients (Desmeules et al., 2010). Cette information justifie, selon nous, une prise en charge adéquate en physiothérapie afin de reporter, voire d'éviter la nécessité d'une telle intervention.

La prévalence sans cesse croissante de cette atteinte ainsi que le rôle du traitement physiothérapeutique dans la prévention des chirurgies ont inspiré la réalisation de ce travail. Les objectifs sont donc, dans un premier temps, d'expliquer la physiopathologie, les facteurs de risque et la présentation clinique de la gonarthrose, ainsi que de présenter les critères diagnostics et les outils d'évaluation valides et fidèles. Dans un deuxième temps, ce travail vise à étudier et comparer l'efficacité des traitements non-chirurgicaux de la gonarthrose afin d'orienter les cliniciens dans la prise en charge de ces patients.

2. Ostéoarthrose du genou

Avant de débiter la lecture de cette section, il est fortement recommandé de lire l'annexe I qui présente une description des deux structures articulaires principalement impliquées dans la pathogénèse de la gonarthrose, soit le cartilage hyalin et la membrane synoviale; ainsi qu'un schéma de l'articulation du genou. Cette section permettra au lecteur de mieux comprendre l'étiologie, la physiopathologie, les facteurs de risque et la présentation clinique de cette pathologie.

2.1. Étiologie

La gonarthrose est traditionnellement synonyme de dégénérescence du cartilage. Pour comprendre son étiologie, il faut se rappeler le rôle principal de cette structure, soit absorber les chocs mécaniques imposés à l'articulation (voir annexe I). « La dysfonction articulaire résulte [donc] d'un déséquilibre entre, d'une part, les forces mécaniques imposées à l'articulation et le processus métabolique du cartilage, et, d'autre part, la capacité du cartilage de résister et de réparer les dommages. » [Traduction libre tirée de (Atkinson, 2005).] Ce processus peut s'installer de trois façons. Premièrement, un stress mécanique normal peut précipiter la détérioration d'un cartilage déjà endommagé. Dans ce cas, des facteurs génétiques, l'âge, l'inflammation ou des changements métaboliques ou endocriniens seraient en cause (Atkinson, 2005). Deuxièmement, des forces mécaniques excessives appliquées sur une articulation saine entraînent aussi une altération du cartilage. Ce phénomène peut survenir à la suite d'un traumatisme, d'une dysplasie, d'une surcharge pondérale, d'un malalignement articulaire, d'une faiblesse musculaire, d'une perte de proprioception ou d'une prédisposition génétique. Troisièmement, l'immobilisation peut avoir des effets similaires, puisque le cartilage dépend de la mise en charge et du mouvement pour assurer une nutrition adéquate (voir annexe I) (Goodman, 2009). Dans ce cas, les dommages seraient réversibles dès que les activités en mise en charge sont reprises (Atkinson, 2005). Par contre, ils seraient irréversibles quand l'immobilisation dure un certain temps (Goodman, 2009). Selon une étude réalisée sur des modèles animaux, 30 à 40 jours continus ou non d'immobilisation sont suffisants pour induire des changements dégénératifs sévères du cartilage (Videman, 1982). Le phénomène

d'immobilisation se produit également quand une articulation présente une diminution d'amplitude. Ainsi, les surfaces articulaires qui ne reçoivent plus de mise en charge peuvent souffrir d'une détérioration précoce du cartilage (Lundon et Walker, 2007).

Il faut aussi distinguer la gonarthrose primaire de la gonarthrose secondaire. L'étiologie de l'atteinte primaire est inconnue, et la génétique constitue son principal facteur de risque. L'affection secondaire, quant à elle, se développe chez les individus plus jeunes et est généralement causée par les traumatismes articulaires, les pathologies génétiques affectant les articulations (ex. dysplasie de l'épiphyse), les arthrites inflammatoires, certaines pathologies métaboliques ou endocriniennes, ainsi que les activités professionnelles et les loisirs. L'âge, le sexe, la race, l'hérédité et l'obésité peuvent être autant des facteurs de risque primaire que secondaire (Atkinson, 2005; Goodman, 2009).

2.2. Physiopathologie

La physiopathologie de l'ostéoarthrose a beaucoup été étudiée. Cette condition est principalement due à la dégénérescence du cartilage. Par contre, les nouvelles théories permettent d'affirmer que l'ostéoarthrose est une dysfonction de l'articulation synoviale dans son ensemble (Atkinson, 2005).

La gonarthrose résulte du déséquilibre entre la réparation et la destruction du cartilage. Ce processus débute avec la défaillance des chondrocytes (voir annexe I), laquelle entraîne une perte de protéoglycans (PG), donc d'eau. Le cartilage se rigidifie et perd ses qualités d'élasticité et d'amortissement. Il se détériore de la superficie vers les couches plus profondes et s'amincit graduellement. Cette vulnérabilité induit une fibrillation qui rend la surface du cartilage rugueuse. Des débris de cartilage se retrouvent dans le liquide synovial et provoquent une réaction inflammatoire. Une quantité importante de médiateurs de la douleur est alors relâchée par les cellules immunitaires responsables de l'inflammation. Ces substances contribuent à l'apparition et au maintien de la douleur (Atkinson, 2005; Brown, 2007; Goodman, 2009; Lundon et Walker, 2007).

L'apparition de l'inflammation dans la chronologie de la pathogénèse n'est pas claire, mais, selon les modèles classiques, elle résulterait de l'ostéoarthrose (Doyon, 2008; Lundon et

Walker, 2007). Dans ce cas, elle serait due à la présence de fragments de cartilage dans le liquide synovial, ce qui créerait une synovite chronique. En effet, la membrane synoviale, richement vascularisée, peut produire une réaction inflammatoire, contrairement au cartilage, qui est avasculaire. Cette effusion dans l'articulation induit la fibrose et l'épaississement de la capsule qui, en provoquant des adhérences capsulaires, nuisent aux mouvements. Cette fibrose contribue aussi à diminuer la quantité de liquide synovial et, par conséquent, la nutrition du cartilage (Brown, 2007; Coutts, 2005; Goodman, 2009). Par contre, les nouvelles théories démontrent que le processus inflammatoire serait le point de départ de la dégénérescence du cartilage (Chikanza et Fernandes, 2000). La libération de médiateurs inflammatoires dans l'articulation augmenterait la dégradation du cartilage et précipiterait la fibrose de la membrane synoviale (Doyon, 2008; Lundon et Walker, 2007).

L'ostéoarthrose est aussi associée à des changements osseux importants, tels que la sclérose de l'os sous-chondral, la formation d'ostéophytes aux bords des surfaces, la formation de kystes synoviaux aussi nommés géodes ainsi que l'exposition et l'éburnation de l'os sous-jacent (figure 2.2.1) (Atkinson, 2005; Goodman, 2009).

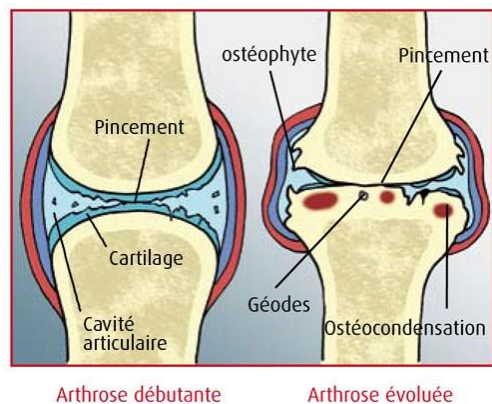


Fig. 2.2.1. Manifestation de l'ostéoarthrose
Tirée de : http://fr.medipedia.be/arthrose/testez-vous_arthrose-poser-le-bon-diagnostic_14
(Medipedia, 2011).

Traditionnellement, les chercheurs pensaient que ces modifications osseuses étaient secondaires à la détérioration du cartilage. Par contre, depuis une vingtaine d'années, certains tentent de démontrer que les changements métaboliques osseux, en modifiant la régularité des surfaces articulaires, seraient à l'origine de l'altération du cartilage, et non l'inverse (Schnitzer, 2004).

Dans le genou, ces changements osseux ont un effet important sur la progression de la pathologie. L'irrégularité des surfaces articulaires entraîne des déformations¹ cliniques, le plus souvent en varus (Atkinson, 2005; Lamontagne et al., 2008). Le varus augmente la mise en charge dans le compartiment médial du genou, (voir figure 7.1.4, annexe I) ce qui quadruple le risque de progression de l'ostéoarthrose dans ce compartiment (Zhang et Jordan, 2010). Cette modification de la mise en charge porte également un stress excessif sur les autres structures articulaires et induit une hyperplasie et une hypertrophie des tissus dans l'articulation et autour de celle-ci. Cette désorganisation articulaire entraîne progressivement une laxité des ligaments et une faiblesse des muscles, notamment des quadriceps (Atkinson, 2005; Lamontagne et al., 2008).

2.3. Facteurs de risque

2.3.1. Facteurs de risque systémiques

Les trois facteurs de risque systémiques les plus importants, selon l'*European league against rheumatism* (EULAR), sont l'âge, le genre et l'histoire familiale (Zhang W, Doherty M et al., 2010). Viennent ensuite les facteurs hormonaux, la densité minérale osseuse, la génétique, l'ethnicité, la nutrition et le tabagisme.

L'âge est le facteur de risque le plus important dans le développement de l'ostéoarthrose. Le vieillissement implique une accumulation de facteurs de risque combinée à des changements biologiques plus importants (Zhang et Jordan, 2010). En général, les individus âgés de plus de 50 ans sont plus à risque de gonarthrose (Zhang W, Doherty M et al., 2010). La proportion d'hommes et de femmes varie selon les catégories d'âge. Avant 50 ans, les hommes sont plus touchés, tandis qu'après cet âge, ce sont plutôt les femmes (Felson et al., 2000). Ces dernières souffrent plus souvent de gonarthrose et de douleur plus intense que les hommes (Zhang et Jordan, 2010). De plus, l'augmentation importante des cas de gonarthrose chez les femmes préménopausées ou ménopausées semble indiquer que les facteurs hormonaux ont un rôle à jouer dans l'évolution de cette pathologie. Par contre,

¹ Dans les articles cités en référence, il est souvent question de déformation en varus (ou valgus) ou de malalignement en varus (ou valgus). Les déformations sont le résultat d'une pathologie dégénérative, contrairement aux malalignements, qui peuvent être congénitaux.

les données démontrant l'effet protecteur de l'hormonothérapie sont contradictoires (Felson et al., 2000; Zhang et Jordan, 2010).

Une densité minérale osseuse accrue semble être un facteur de risque de gonarthrose. Par contre, quand la gonarthrose est installée, cette augmentation de densité ralentirait la progression de la dégénérescence (Felson et al., 2000). Les facteurs génétiques seraient responsables de près de la moitié des cas (Felson et al., 2000). Plusieurs chercheurs tentent de déterminer les gènes en cause afin de développer des marqueurs génétiques permettant d'identifier précocement les individus à haut risque (Valdes et Spector, 2011). Les femmes chinoises et afro-américaines seraient plus touchées que les femmes blanches en raison de facteurs biologiques, génétiques et socioéconomiques (Felson et al., 2000; Zhang et Jordan, 2010). Sur le plan nutritionnel, des apports insuffisants en vitamine C, D, K et en sélénium influenceraient la survenue et la progression de la gonarthrose (Sharma et al., 2006; Zhang et Jordan, 2010). Les fumeurs présenteraient une perte de cartilage plus importante et souffriraient de douleurs articulaires plus intenses que les non-fumeurs. Ces faits suggèrent que le tabac aurait un effet néfaste sur l'intégrité des structures articulaires (Goodman, 2009).

2.3.2. Facteurs de risque biomécaniques

Les facteurs de risque biomécaniques les plus importants, selon l'EULAR, sont l'obésité, les traumatismes aux genoux et les activités professionnelles (Zhang W, Doherty M et al., 2010). À cela s'ajoutent le malalignement articulaire, la faiblesse musculaire et la laxité ligamentaire.

L'obésité et l'excès de poids sont depuis longtemps considérés comme des facteurs de risque importants de gonarthrose (Zhang et Jordan, 2010). Les personnes souffrant d'obésité (IMC > 30) présenteraient un risque à vie de 60,5 % (Murphy et al., 2008). Or, une perte de poids de seulement 5 kg réduirait ce risque de 50 % (Zhang et Jordan, 2010). La perte de poids permet également de diminuer les symptômes et les incapacités chez les individus souffrant déjà de gonarthrose (Zhang et Jordan, 2010). Les traumatismes aux genoux, tels que les lésions du ligament croisé antérieur, les déchirures méniscales et les fractures trans-articulaires, triplent le risque d'arthrose (Zhang et Jordan, 2010). Occuper

une activité professionnelle qui exigent, entre autres, de s'agenouiller, d'effectuer des *squats*, de soulever de lourdes charges et d'utiliser de la machinerie de façon répétée constitue la principale cause de gonarthrose chez les hommes (Goodman, 2009). Les hommes d'âge moyen qui exercent ces métiers doublent leur risque d'en souffrir (Zhang et Jordan, 2010). Certaines activités sportives sont associées à une incidence accrue, comme les sports de haut niveau et ceux impliquant des impacts directs aux articulations (Goodman, 2009).

Le malalignement articulaire, la faiblesse musculaire et la laxité ligamentaire ont assurément un rôle important à jouer dans la physiopathologie de la gonarthrose, malgré le fait que les liens de causalité ne soient pas bien établis. Premièrement, même si le malalignement articulaire est corrélé avec une dégénérescence accrue dans le compartiment subissant le plus de pression (Zhang et Jordan, 2010), il semble d'avantage être un marqueur de sévérité qu'un facteur de risque (Hunter et al., 2007). Par contre, un varus dynamique à la marche serait un facteur de progression de la pathologie (Sharma et al., 2006). Deuxièmement, la plupart des auteurs s'entendent pour dire qu'une faiblesse des muscles quadriceps ou abducteurs de la hanche serait un facteur de risque (Sharma et al., 2006). Selon quelques études, s'ajoutent à cette liste les ischio-jambiers et toute la musculature de la hanche (Hinman et al., 2010). Les nouvelles théories mettent l'accent sur l'importance d'une coordination adéquate des muscles du membre inférieur (Childs et al., 2004). Finalement, il n'y a pas de consensus sur le lien de causalité entre la laxité ligamentaire et l'incidence de la gonarthrose (Goodman, 2009; Zhang et Jordan, 2010).

2.4. Présentation clinique

La gonarthrose est principalement caractérisée par l'apparition graduelle de la douleur et de la raideur, et par la limitation de mouvement. Il est également possible d'observer un élargissement osseux, des crépitations aux mouvements, une effusion et des malalignements articulaires. L'accumulation de ces déficiences contribue à l'altération progressive de la fonction physique. (Atkinson, 2005; Goodman, 2009).

Comme le cartilage n'est pas innervé, la douleur survient quand l'os et les structures avoisinantes, comme la membrane synoviale, sont atteints (Goodman, 2009; Lundon et

Walker, 2007). Elle apparaît donc de façon graduelle et insidieuse et est décrite comme étant profonde, localisée ou diffuse. Elle se situe généralement à l'intérieur et au pourtour de l'articulation, mais peut également référer à d'autres articulations, le plus souvent la hanche. Elle a un caractère mécanique, c'est-à-dire qu'elle augmente à l'activité ou à la mise en charge et diminue au repos. Elle se manifeste lors des activités en mise en charge, en position accroupie ou en flexion du genou (Atkinson, 2005). Avec la progression de la maladie, la douleur peut devenir constante et nuire à la qualité du sommeil (Zhang W, Doherty M et al., 2010). Les douleurs nocturnes sont un indicateur de mauvais pronostic, car cela signifie habituellement que l'inflammation est chronique (Goodman, 2009). La raideur serait une combinaison de douleur, de faiblesse musculaire ou de limitation de mouvement (Atkinson, 2005). Elle survient après une période d'immobilisation prolongée, notamment le matin ou après une période de repos en position assise. Elle disparaît rapidement, soit de cinq à dix minutes après que l'individu a repris ses activités (Atkinson, 2005; Goodman, 2009; Lamontagne et al., 2008; Zhang W, Doherty M et al., 2010). La limitation de mouvement est caractérisée par une diminution des amplitudes articulaires et de la flexibilité. Cette dernière s'installe graduellement avec la modification des surfaces articulaires et la formation d'ostéophytes. Pour éviter la douleur, l'individu évite inconsciemment les amplitudes extrêmes, ce qui contribue à l'installation graduelle de contractures. Il risque de ne pas remarquer cette limitation de mouvement tant qu'elle n'affecte pas sa fonction (Atkinson, 2005). L'effusion articulaire est la conséquence de la réaction inflammatoire. Elle se manifeste par un gonflement articulaire localisé, une augmentation de la température et un signe du flot ou du glaçon positif (Lamontagne et al., 2008).

En plus de ces manifestations cliniques typiques, ces individus présentent souvent une diminution de force musculaire, principalement des quadriceps (Goodman, 2009; Lamontagne et al., 2008), ainsi qu'un déficit proprioceptif (Sharma, 2001). Enfin, comme la douleur arthrosique modifie la mise en charge, il n'est pas rare d'observer, par compensation, des atteintes aux articulations adjacentes (Atkinson, 2005).

3. Évaluation

3.1. Diagnostic

Le diagnostic de la gonarthrose est basé sur l'histoire clinique, l'évaluation physique et les radiographies. Parfois, des tests de laboratoire sont nécessaires afin d'exclure d'autres pathologies rhumatismales (Goodman, 2009; Zhang W, Doherty M et al., 2010). Deux systèmes de critères diagnostics seront présentés dans cette section, celui de l'*American College of Rheumatology* (ACR) (Altman et al., 1986) et celui de l'EULAR (Zhang W, Doherty M et al., 2010).

Les critères diagnostics de l'ACR comprennent la présence de douleur au genou et d'ostéophytes aux radiographies en plus d'au moins un des éléments suivants : patient âgé de 50 ans ou plus, raideur matinale durant moins de 30 minutes ou crépitations lors des mouvements (Altman et al., 1986) (voir figure 3.1.1).

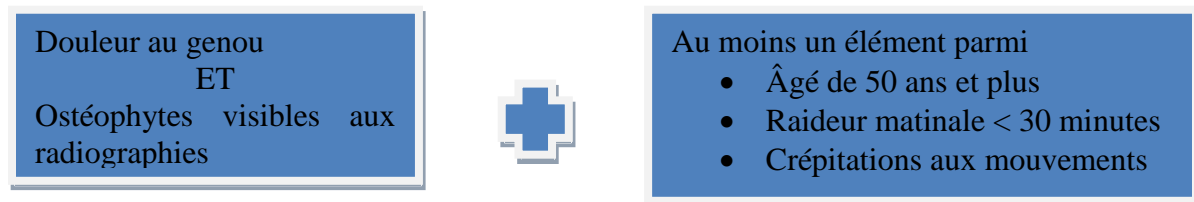
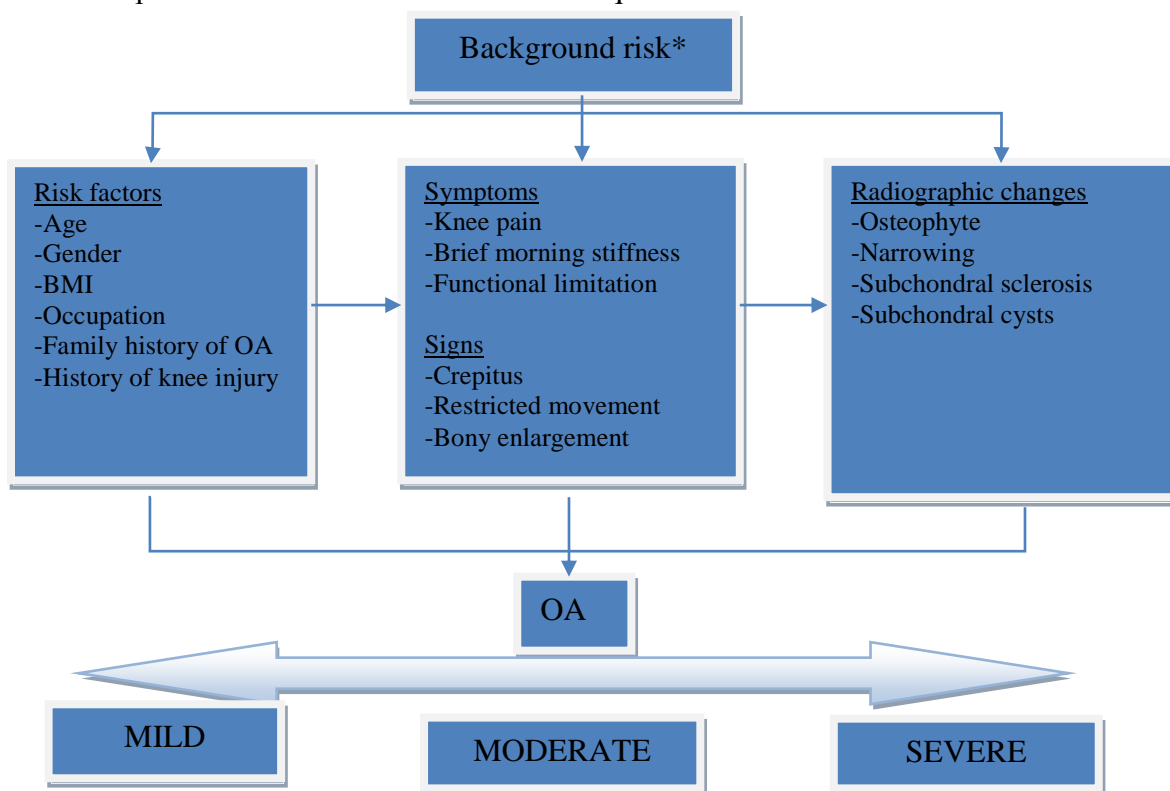


Fig. 3.1.1. Critères diagnostiques selon l'*American College of Rheumatology*.
Adaptée de : Altman et al., 1986.

L'EULAR considère que les critères décrits ci-dessus sont surtout utiles pour différencier l'ostéoarthrose de la polyarthrite rhumatoïde (PAR). Cet organisme a émis en 2010 dix recommandations (voir annexe II) pour guider le diagnostic de gonarthrose en fonction de la présence de facteurs de risque, de trois symptômes cardinaux (douleur au genou, raideur matinale de courte durée et présence de limitations fonctionnelles) et de trois signes cliniques (crépitations, restrictions de mouvement, élargissement osseux) (Zhang W, Doherty M et al., 2010). Les radiographies représentent le principal test médical à utiliser, mais elles doivent plutôt jouer un rôle d'adjuvant et non constituer l'élément central du

diagnostic, surtout quand l'individu est âgé de 45 ans ou plus et que la présentation clinique est claire, et ce même si l'aspect des radiographies est normal. Par contre, l'EULAR admet que les radiographies conventionnelles constituent présentement la mesure étalon dans le diagnostic de cette pathologie. Il recommande d'utiliser cette technique et les autres tests médicaux dans les cas atypiques ou quand la présence d'autres pathologies est soupçonnée (ex : PAR) (Zhang W, Doherty M et al., 2010). La figure 3.1.2, tirée de l'article de l'EULAR, illustre ce modèle. Nous jugeons qu'il n'explique pas clairement comment l'interpréter, surtout en ce qui a trait à la sévérité de la pathologie en lien avec la présentation clinique. Par contre, ce modèle présente l'avantage de s'appuyer principalement sur l'évaluation physique et l'histoire clinique, contrairement aux critères de l'ACR, qui nécessitent l'interprétation de radiographies. Comme le clinicien en accès direct n'a pas toujours cette information, nous recommandons l'utilisation du système de l'EULAR pour l'orienter du raisonnement clinique.



*Background risk : the population prevalence of knee OA.

Fig. 3.1.2. Principaux éléments du diagnostic de la gonarthrose selon l'EULAR
Tirée de : Zhang W, Doherty M et al., 2010.

3.2. Évaluation médicale : imagerie et tests sanguins

Outre l'examen physique paraclinique, les tests médicaux utilisés dans le diagnostic de la gonarthrose comprennent principalement les radiographies conventionnelles, l'imagerie par résonance magnétique et les tests sanguins (Goodman, 2009; Zhang W, Doherty M et al., 2010).

3.2.1. Imagerie médicale

Radiographies conventionnelles

Les radiographies conventionnelles constituent le principal examen médical utilisé dans le diagnostic de la gonarthrose. Les manifestations radiologiques typiques sont : la diminution de l'interligne articulaire, la sclérose de l'os sous-chondral au niveau des surfaces portantes, la formation d'ostéophytes, la présence de kystes sous-chondraux, les changements de forme de l'os et les malalignements (Atkinson, 2005; Zhang W, Doherty M et al., 2010). La vue la plus utilisée est la vue antéro-postérieure (A/P) en mise en marche ou non, avec le genou en extension ou en semi-flexion. Les vue latérale en semi-flexion et axiale de la rotule (*skyline*) permettent de visualiser le compartiment patello-fémorale (Bedson et Croft, 2008; Hunter et al., 2009) (voir figure 7.3.1 et 7.3.2, annexe III).

Les critères de sévérité de la gonarthrose les plus utilisés sont ceux décrits par Kellgren et Lawrence en 1957 (Kellgren et Lawrence, 1957) (voir annexe IV). Ils ont été adoptés en 1961 par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) comme mesure standard radiologique. Étant une mesure ordinale avec un nombre limité de catégories (5), sa capacité à détecter le changement est limitée (Teichtahl et al., 2008). De plus, sa validité de construit repose sur deux hypothèses qui sont de plus en plus critiquées. Selon la première, la présence d'ostéophytes serait en lien avec la progression de la gonarthrose, tandis que selon la seconde, la diminution de l'interligne articulaire serait corrélée avec la diminution de l'épaisseur du cartilage (Hunter et al., 2009; Teichtahl et al., 2008). Une autre mesure radiologique souvent utilisée, celle de l'interligne articulaire, se base aussi sur cette deuxième hypothèse. La méthode la plus courante est la quantification en millimètre de la distance entre le condyle médial du fémur et le plateau médial du tibia. Cette mesure n'est pas sensible aux changements, puisque le changement minimal détectable est de 0,2 mm,

alors que le changement annuel moyen est de 0,10 à 0,15 mm (Hunter et al., 2009). De plus, la fidélité des mesures pose problème, car elle est grandement liée à la position du genou et aux habiletés de l'évaluateur (Hunter et al., 2009; Teichtahl et al., 2008).

Tous les auteurs s'entendent sur le manque de corrélation entre les signes radiologiques et les symptômes (Lamontagne et al., 2008; Teichtahl et al., 2008). En effet, des signes radiologiques peuvent ne pas être présents chez un patient symptomatique et inversement. Un groupe de chercheurs a tenté d'expliquer cette discordance (Bedson et Croft, 2008). Ils ont découvert qu'elle peut s'expliquer par le fait que la douleur n'est pas exclusivement due aux changements pathologiques évalués avec les radiographies. Par ailleurs, l'utilisation d'une A/P, combinée à une vue latérale ou axiale de rotule, élève la concordance à 80 %. La corrélation varie aussi en fonction de l'âge, car elle est encore plus faible chez les patients jeunes.

À la lumière de ces informations, nous estimons que le clinicien en accès direct n'a pas forcément intérêt à demander des radiographies pour confirmer son diagnostic en physiothérapie quand la présentation clinique est franche. En effet, cette information n'est pas indispensable à l'orientation du traitement. Toutefois, cet examen permettrait d'obtenir une mesure comparative chez un patient jeune souffrant de douleur au genou à risque de développer de la gonarthrose plus tard.

Imagerie par résonnance magnétique (IRM)

L'imagerie par résonnance magnétique (IRM) permet de visualiser les structures articulaires en trois dimensions. Elle permet une mesure directe du cartilage, des os et des structures intra et extra articulaires. L'IRM est non invasive et elle est sensible aux changements. En revanche, elle est plus coûteuse que les radiographies (Teichtahl et al., 2008). Elle est rarement indiquée dans le diagnostic de la gonarthrose, sauf pour exclure les lésions méniscales ou ligamentaires et repérer la présence d'œdème au niveau des structures péri-articulaires (Lamontagne et al., 2008; Zhang W, Doherty M et al., 2010). Les applications futures pourraient permettre d'identifier précocement les personnes plus à risque (Teichtahl et al., 2008).

3.2.2. Tests de laboratoire

Comme il n'y a pas de tests biologiques pour confirmer ou infirmer le diagnostic d'ostéoarthrose (Lamontagne et al., 2008), les tests de laboratoire sont rarement nécessaires (Zhang W, Doherty M et al., 2010). Par contre, ils permettent d'orienter le diagnostic différentiel chez l'individu qui présente des signes et symptômes suggestifs d'autres pathologies (goutte, PAR, dépôt de cristaux de pyrophosphate) (Zhang W et al., 2010). Par ailleurs, il faut se méfier des résultats de certains tests – soit la vitesse de sédimentation, la protéine C réactive, le facteur rhumatoïde, les anticorps antinucléaires –, car ils sont souvent faussement positifs dans le cas des personnes âgées. Certains tests, tels que l'hémogramme, les tests de fonction hépatique et rénale et l'analyse d'urine, s'avèrent pertinents si on envisage utiliser à long terme un traitement analgésique ou anti-inflammatoire (Lamontagne et al., 2008).

3.3. Évaluation en physiothérapie

L'évaluation subjective en physiothérapie doit permettre de questionner le patient sur la manifestation des symptômes énumérés ci-dessus. Afin d'évaluer la douleur et la fonction, il est possible d'utiliser des questionnaires validés (voir la section 3.4). Une revue des systèmes permet de repérer les pathologies systémiques qui peuvent affecter les articulations et ainsi orienter le diagnostic différentiel.

Lors de l'évaluation objective, le clinicien doit s'assurer de vérifier les manifestations cliniques les plus fréquentes, telles que celles décrites précédemment. Il doit donc effectuer une observation adéquate de l'état de l'articulation (effusion, couleur, température, état de la peau, malalignement et déformation, position de la rotule). Il doit relever des mesures d'œdème, d'atrophie et d'amplitudes articulaires et réaliser la palpation. Il doit évaluer adéquatement la force musculaire du membre inférieur à l'aide, idéalement, d'un dynamomètre manuel, ou sinon, du bilan musculaire manuel. Il doit évaluer la souplesse musculaire au membre inférieur, la proprioception, la fonction et le patron de marche. Atkinson propose aussi de mettre en évidence l'instabilité articulaire à l'aide des tests ligamentaires (Atkinson, 2005). Par contre, comme il n'existe pas de traitement propre à ce problème (voir section 4), nous considérons que l'information obtenue au moyen de ces

tests n'est pas vraiment nécessaire à l'orientation du traitement. Finalement, chez les patients jeunes, des tests d'intégrité méniscale permettraient de déterminer s'il s'agit d'une atteinte méniscale ou de l'arthrose. Le test méniscal le plus sensible et le plus spécifique est sans contredit le test de Thessaly (Harrison et al., 2009) (voir annexe V, section 7.5).

3.3.1. Tests fonctionnels

Un test fonctionnel implique l'application de mouvements spécifiques à une tâche afin de déterminer la capacité du sujet de réaliser cette celle-ci (Austin, 2007). Le choix du bon test doit reposer sur l'évaluation globale, les particularités du patient et les qualités métrologiques des tests disponibles (Austin, 2007). Ces tests permettent de standardiser le contexte de l'activité. De plus, ils sont plus sensibles aux changements que les mesures auto-rapportées. Par contre, ils sont moins spécifiques aux désordres structuraux, ne représentent pas nécessairement les activités pertinentes pour l'individu et ne reflètent pas toujours les stratégies d'adaptation qu'il utilise (Jordan et al., 2009). Cette section présente une description des tests fonctionnels spécifiques à la gonarthrose, dans un premier temps, et ceux spécifiques aux membres inférieurs, dans un deuxième temps.

Il existe très peu de tests fonctionnels spécifiques à la gonarthrose. Les revues de littérature mentionnent le plus souvent les tests de marche, les tests d'escaliers, et les tests exigeant de se lever d'une chaise, en plus de quelques tests à épreuves multiples qui regroupent diverses combinaisons de tests nommés ci-dessus (Jordan et al., 2009; Terwee et al., 2006).

Parmi les tests de marche, le test de six minutes de marche est un des plus employés dans les études sur la gonarthrose. Ce dernier consiste à parcourir la plus grande distance possible en six minutes en utilisant son aide technique habituelle. Au cours de ce test, il est possible de s'arrêter et de se reposer. Celui-ci a surtout été étudié auprès de la clientèle gériatrique (Lord et Menz, 2002; Troosters et al., 1999). Néanmoins, quelques études ont été réalisées auprès de sujets venant de subir une chirurgie de remplacement articulaire de la hanche ou du genou (Kennedy et al., 2005). Dans ce contexte, sa fidélité test-retest, évaluée avant la chirurgie, est excellente (ICC 0,94). Son changement minimal détectable, évalué après l'opération, est de 61,34 mètres. Cette valeur est raisonnable, puisque la distance moyenne parcourue par les individus de cette étude était de 400 mètres.

Par ailleurs, une équipe de chercheurs de l'Université Laval de Québec a développé un test d'escaliers, le *Timed stair test*, auprès de femmes ayant subi une arthroplastie de la hanche dans l'année et demie précédente (Perron et al., 2003). Ce test exige de se lever d'une chaise, de parcourir trois mètres en marchant à une vitesse confortable, de monter et de descendre treize marches et de retourner s'asseoir sur la chaise. Il est permis d'utiliser son aide technique habituelle et les mains courantes, ainsi que de s'arrêter pour se reposer durant le test. L'évaluateur chronomètre le test ainsi que chaque sous-épreuve (voir annexe VI). Afin de représenter le transport d'une charge et d'augmenter le degré de difficulté, les sujets peuvent effectuer le test avec une veste lestée de 10 kg. Il s'agit donc d'un test prometteur et facilement réalisable en clinique qui permet d'évaluer la fonction motrice avancée. D'autres études sont toutefois nécessaires pour déterminer sa fidélité et sa validité.

Enfin, une revue de littérature publiée en 2006 présentait dix tests à épreuves multiples qui permettent d'évaluer la fonction chez les patients atteints d'ostéoarthrose du genou ou de la hanche (Terwee et al., 2006). Parmi ceux-ci, deux présentaient des qualités métrologiques intéressantes. Tout d'abord, le *Physical activity restriction test* (Rejeski et al., 1995) sert à évaluer les restrictions physiques des patients atteints de gonarthrose. Il comprend quatre épreuves fonctionnelles chronométrées (le test de six minutes de marche, monter et descendre cinq marches, transporter une charge, entrer et sortir d'une voiture). La fidélité test-retest est assez bonne ($ICC > 0,72$) Par contre, ce test semble long à administrer et exige un protocole de standardisation assez complexe pour les épreuves 3 et 4. De plus, après sa création en 1995, il a été très peu cité dans la littérature. Deuxièmement, le *Iowa level of assistance scale* (Shields et al., 1995) comprend quatre épreuves fonctionnelles (s'asseoir dans son lit, se lever de son lit, parcourir 4,5 mètres (quinze pieds) en marchant, monter et descendre trois marches) en plus de la vitesse de marche et de l'utilisation d'aide technique. Les épreuves fonctionnelles sont cotées sur une échelle de 0 à 6 selon le niveau d'assistance requis. Un résultat élevé représente un niveau d'incapacité plus important. Ce test a été élaboré pour orienter la décision de donner congé aux patients venant de subir une arthroplastie. Même si ses qualités métrologiques sont intéressantes et qu'il est facilement réalisable en clinique, ce test est surtout utilisé dans le cas des personnes hospitalisées à la suite d'une chirurgie orthopédique. En effet, il risque d'y avoir un effet plancher avec une

clientèle plus jeune ou souffrant d'atteinte plus légère qui ne nécessite pas d'aide pour ses déplacements et ses transferts.

Outre les tests spécifiques à l'ostéoartrrose, il existe beaucoup de tests fonctionnels spécifiques aux membres inférieurs, et certains d'entre eux peuvent être utiles dans l'évaluation des individus atteints de gonarthrose. En plus des tests de marche et d'escaliers, il y a le *timed up and go*, le *one-leg hop* et le *maximum knee bend* (Jordan et al., 2009). Il y a aussi les *lunge tests*, *step tests*, *hop tests* et *jumps tests*, qui ont été validés auprès de clientèles souffrant de pathologies variables aux genoux. Leur fidélité est excellente ($ICC > 0,80$) (Austin, 2007). Les tests les plus pertinents dans le cas d'une clientèle âgée ou irritable, selon nous, sont les tests d'escaliers et les tests de marche, car ils sont plus représentatifs des AVQ. Les autres tests nous semblent indiqués pour une clientèle jeune et moins irritable, car ils impliquent des sauts et des mouvements irritants pour les structures articulaires.

3.4. Questionnaires

Plusieurs questionnaires sont utilisés pour évaluer différents aspects de la gonarthrose. En général, ces derniers évaluent les déficiences, les limitations d'activité ou les restrictions de participations telles qu'elles sont décrites par la Classification Internationale du fonctionnement (CIF) (Cieza et al., 2004). Le WOMAC, le KOOS, le *Lequesne knee index*, et le *Lower extremity functional scale* (LEFS) sont ceux qui nous semblent être les mieux validés et les plus applicables au contexte clinique.

Le WOMAC (Bellamy et al., 1988) est de loin le questionnaire spécifique à l'ostéoartrrose des membres inférieurs le plus étudié et le plus utilisé en recherche. En effet, seulement dans le guide d'utilisation fourni par le concepteur, tout près de 1000 articles sont répertoriés au sujet de cet outil (Bellamy, 2009). Il est aussi le questionnaire le plus souvent recommandé dans les revues de littérature (Pollard et Johnston, 2006; Veenhof et al., 2006).

Premièrement, le WOMAC a été créé en 1988 par Bellamy et al, lors d'une étude comparative de médicaments anti-inflammatoires non-stéroïdiens chez une population venant de subir une arthroplastie de la hanche ou du genou. Ce questionnaire auto-

administré mesure les trois dimensions de la CIF au moyen de trois sous-échelles : la douleur (5 items), la raideur (2 items) et la fonction (17 items). Selon la version utilisée, chaque item est coté sur une échelle ordinale adjectivale de 0 à 4 (WOMAC LK), une échelle visuelle analogue (EVA) (WOMAC VA) ou une échelle numérique de 0 à 10. Les scores sont calculés de façon indépendante pour chaque dimension. Un score élevé indique un niveau d'atteinte plus important (Bellamy et al., 1988).

Parmi les diverses versions, le WOMAC LK et le WOMAC VA sont les plus utilisées. La consistance interne est bonne (Cronbach alpha entre 0,7 et 0,95). La fidélité test-retest varie de 0,48 à 0,72 avec des tests de Kendall TAU-C (Bellamy et al., 1988). Par contre, nous jugeons qu'un test de Kappa qui évalue le taux d'accord aurait été plus approprié que le Kendall TAU-C qui évalue seulement la consistance. Le WOMAC permet très bien de discriminer les sujets souffrant d'ostéoarthrose modéré de ceux souffrant d'ostéoarthrose sévère (Brazier et al., 1999). Le changement minimal cliniquement significatif rapporté par l'auteur du WOMAC VA varie de 9 à 12 mm (Bellamy, 2009). Aucun effet plafond ou plancher n'est rapporté dans la littérature scientifique. Par contre, nous estimons qu'avec une clientèle jeune souffrant d'atteinte légère, un effet plancher important pourrait être observé, puisque les items impliquent peu d'activités exigeantes sur le plan fonctionnel. Parmi les 24 items, cinq seulement constituent des tâches plus exigeantes, dont faire des courses, le ménage et l'entretien du domicile, de même que monter et descendre des escaliers.

Le WOMAC a été traduit dans plusieurs langues. La version canadienne-française, qui utilise l'EVA comme système de cotation, a été obtenue à l'aide de la traduction renversée² (communication personnelle, Bellamy 2011). Cette version a conservé sa fidélité et sa capacité à détecter le changement. Cependant, la validité de construit n'a pas été démontrée (Faucher et al., 2002; Faucher et al., 2004).

Finalement, malgré la quantité impressionnante d'études réalisées sur ce questionnaire, celui-ci présente quelques limites. Tout d'abord, certains auteurs remettent en question sa validité discriminante (Pua, Cowan, et al., 2009; Stratford et Kennedy, 2004). De fait, ils

² La version originale est traduite en français, puis retraduite dans la langue originale. On compare ensuite les deux versions dans la langue originale.

ont découvert que les sous-échelles de fonction et de douleur sont fortement corrélées entre elles et que chacune mesure plus d'un facteur. Par conséquent, leur utilisation conjointe est moins pertinente. De plus, si le niveau de fonction n'est pas en lien avec l'intensité de la douleur, la sous-échelle de fonction ne pourra pas bien discriminer le changement. Enfin, pour avoir accès à ce questionnaire, il faut payer les droits d'auteur à son concepteur.

Deuxièmement, le KOOS (*knee injury and osteoarthritis outcome score*) (Roos et al., 1998) a été élaboré en 1998 par Roos et al. à partir du WOMAC auprès d'une population ayant subi une lésion méniscale et souffrant de gonarthrose. Son but est d'évaluer les conséquences à court et à long termes des blessures aux genoux susceptibles d'engendrer l'ostéoarthrose. Aux items du WOMAC ont été ajoutés des éléments permettant d'augmenter la sensibilité de l'outil pour les patients ayant subi une blessure au genou. Ce questionnaire auto-administré comprend 42 items séparés en cinq domaines : 1) douleur (neuf items), 2) autres symptômes (sept items), 3) fonction dans les AVQ (17 items), 4) fonction dans les sports et les loisirs (cinq items), 5) qualité de vie (quatre items sur l'aspect psychosocial). Les domaines 2, 4 et 5 ne se retrouvent pas dans le WOMAC. Le score de chaque domaine est calculé indépendamment à l'aide d'une échelle ordinale adjectivale de 0 à 4. Un score maximal représente le plus haut niveau d'atteinte au genou. Ses qualités métrologiques sont adéquates. La fidélité test-retest est assez bonne ($ICC > 0,75$), et sa validité de construit a été établie avec le SF-36. Une amélioration de 8 à 10 points ou plus serait cliniquement significative, mais des études additionnelles sont nécessaires pour préciser cet aspect.

Le KOOS semble comporter moins de possibilité d'effet plancher que le WOMAC chez les sujets jeunes et actifs, en raison de l'ajout de questions portant sur des tâches fonctionnelles plus exigeantes (sauter, courir, rester accroupi, rester à genou). Ainsi, il est applicable à une plus grande variété d'âge et de sévérité d'atteinte. L'ajout d'une sous-échelle sur la qualité de vie en fait aussi un test plus complet. Le KOOS peut être utilisé sans autorisation et sans frais en consultant le www.koos.nu (Roos, 2001). Une version française a été créée en utilisant la technique de traduction renversée (Ornetti et al., 2008). Cette version est aussi valide, fidèle et sensible aux changements que la version anglaise.

Troisièmement, le *Lequesne knee index* (Lequesne et al., 1987) a été conçu en France entre 1979 et 1985 par Lequesne et al. Il s'agit d'un questionnaire administré sous forme d'entrevue, qui évalue les trois dimensions de la CIF à l'aide de cinq questions sur la douleur, deux sur la distance de marche et quatre sur la fonction. Le degré d'incapacité est prédit selon le score obtenu. Ainsi, un score de 10 ou de 12 et plus est une indication pour la chirurgie (Lequesne, 1997). Selon une revue de littérature comparant 32 outils d'évaluation de la gonarthrose, ce questionnaire possède les qualités métrologiques les plus faibles par rapport au KOOS et au WOMAC. Cela est dû, entre autres, au manque de données sur la validité de contenu, la consistance interne, et la sensibilité aux changements (Veenhof et al., 2006). Nous avons éprouvé beaucoup de difficultés pour avoir accès aux articles publiés au sujet de ce questionnaire.

Quatrièmement, le LEFS a été élaboré en 1999 en Ontario (Binkley et al., 1999). Il évalue la fonction (limitations d'activités et restrictions de participation) chez les individus souffrant d'atteintes des membres inférieurs. Ce questionnaire auto-administré est composé de 20 questions cotées sur une échelle ordinale adjectivale de 0 à 4. Un score maximum de 80 indique un niveau fonctionnel optimal. Ce questionnaire prend environ deux minutes à remplir, et le score est très rapide à calculer. Ses qualités métrologiques sont adéquates. Sa fidélité test-retest est très bonne (ICC : 0,86). Sa validité de construit a été évaluée avec le SF-36. Sa marge d'erreur (SEM) est de ± 5 points, et son changement minimal cliniquement significatif, de 9 points sur 80. Il ne comporte pas d'effet plancher ou plafond avec une clientèle externe. De plus, selon une étude comparative sa capacité à détecter le changement chez les patients recevant une arthroplastie équivaut à celle du WOMAC (Stratford et al., 2004). Une traduction française a été produite à l'Université Laval de Québec en utilisant la traduction renversée (communication personnelle, Hébert 2011) (voir annexe VII). Il serait très intéressant que cette équipe poursuive le processus de validation de cet outil, car son utilité en clinique est incontestable. De plus, il est un des seuls questionnaires traduits en français qui permettent d'évaluer la fonction du membre inférieur. Finalement, ce questionnaire présente l'avantage de toucher différentes pathologies du membre inférieur. Il constitue donc un outil intéressant pour le clinicien désireux de limiter la quantité de questionnaire à utiliser dans sa pratique.

Pour conclure, il est important de se rappeler qu'une bonne compréhension des facteurs de risque et de la présentation clinique permet de construire adéquatement l'évaluation des individus. Une bonne connaissance des tests valides et fidèles est nécessaire, mais elle ne saurait se substituer au raisonnement clinique du professionnel en réadaptation. Le but ultime de l'évaluation est d'orienter la prise de décision au sujet du traitement et du pronostic en plus d'objectiver les changements obtenus durant la réadaptation.

4. Traitements non chirurgicaux de l'ostéoarthrose du genou

4.1. Introduction

Au cours des dernières années, plusieurs modalités de traitement qui tentent de ralentir le processus de guérison ou d'avoir un effet sur les conséquences de la gonarthrose ont été analysées. En se basant sur la pyramide de prise en charge tirée d'un article écrit par Dieppe et Al (Dieppe et Lohmander, 2005), il est évident que la majorité des patients atteints de gonarthrose reçoit un large éventail de traitements pharmacologiques et non-pharmacologiques avant d'atteindre le stade de la chirurgie. Afin de rejoindre la majorité des patients atteints de gonarthrose, cette partie abordera les diverses modalités non-chirurgicales présentement utilisées lors de la prise en charge d'un patient atteint de cette pathologie dégénérative.

4.2. Traitements médicamenteux traditionnels et non traditionnels

4.2.1. Traitements médicamenteux traditionnels

Tel que mentionné précédemment, l'ostéoarthrose (OA) est caractérisée par la douleur et l'altération du fonctionnement général de celui qui en est atteint. Tout comme pour les autres thérapies, les objectifs des traitements médicamenteux visent à réduire la douleur et augmenter la fonction (Rich et Vinet, 2010). L'administration des agents pharmacologiques servant au traitement de la gonarthrose s'effectue par voies orale ou *per os*, topique, transdermique et intra-articulaire (injection).

L'**acétaminophène** ou **paracétamol**, dont le plus connu est *Tylenol* (dénomination commerciale), a une action analgésique centrale ou périphérique : son mécanisme d'action, sur lequel plusieurs hypothèses ont été avancées, demeure incertain (Boulanger et Beaulieu, 2010). En raison de son profil sécuritaire très rassurant, l'acétaminophène est un analgésique privilégié dans les cas d'arthrose. En effet, cet agent n'occasionne que peu d'effets indésirables, il présente plus d'avantages que de risques et les contre-indications sur sa prise sont plutôt rares. De plus, il se combine très bien avec toutes les autres modalités offertes sans problème.

Une revue de littérature de *Cochrane Database of systematic reviews* parue en 2006 et révisée sans ajout en 2009 (Towheed et al., 2006) a conclu que l'acétaminophène est une modalité efficace et relativement sécuritaire dans le soulagement de la douleur causée par l'OA en général. Comparativement à un placebo, cet agent diminue la douleur et fait en sorte que les patients atteints d'arthrose se sentent globalement mieux sans pour autant qu'ils ne s'améliorent au niveau fonctionnel ou de la raideur. L'acétaminophène aurait un profil sécuritaire similaire au placebo. Depuis cette revue systématique, plusieurs essais cliniques randomisés (ECR) spécifiquement sur la gonarthrose ont fait valoir l'efficacité de l'usage de l'acétaminophène comme moyen servant à la diminution de la douleur (Altman et al., 2007; Shen et al., 2006). Un guide de pratique de 2008 mis à jour en 2010 par l'*Osteoarthritis Research Society International* (OARSI) recommande l'acétaminophène comme analgésique initial, indiquant qu'il peut être efficace chez les patients atteints de gonarthrose d'intensité légère à modérée (Zhang et al., 2008; Zhang W. et al., 2010). Par contre, en l'absence d'une réponse favorable ou en présence de douleur sévère ou d'inflammation, l'OARSI recommande de considérer l'usage d'autres agents pharmacologiques.

Pour leur part, les **AINS oraux** sont également efficaces pour traiter la douleur faible à modérée en général. Ils sont néanmoins, tel que rapporté par Boulanger, «associés à d'importants effets indésirables et doivent être prescrits à des groupes de patients très spécifiques» (Boulanger et Beaulieu, 2010). Il existe deux classes d'AINS, soit les classiques, inhibiteurs de la COX-1 ± COX-2 (*Advil, Naproxen*), et les sélectifs, de la COX-2 ou coxibs (*Celebrex*). Ils sont pratiquement tous analgésiques, «mais le degré de leur effet anti-inflammatoire varie» (Boulanger et Beaulieu, 2010). La commercialisation récente des coxibs avait pour but de réduire les effets indésirables liée à l'utilisation de la COX-1 dont l'augmentation du degré de sélectivité est liée à une intensification du risque de complications gastro-intestinales (FitzGerald, 2007). Toutefois, l'augmentation du degré de sélectivité pour la COX-2 est associée quant à elle à une hausse du risque cardiovasculaire (FitzGerald, 2007). L'efficacité des deux classes d'AINS serait équivalente (FitzGerald, 2007). Santé Canada recommande que le patient discute avec son médecin des avantages et des risques associés au sous-groupe des inhibiteurs sélectifs de la

COX-2 par rapport aux autres traitements possibles avant de décider du traitement le plus approprié pour chaque cas individuel (Santé Canada, 2004).

En ce qui concerne les patients atteints de gonarthrose, le guide de pratique de l'OARSI recommande les AINS oraux à une dose minimale et met en garde contre son utilisation à long terme (Zhang et al., 2008). Les patients exposés à des risques de complications gastro-intestinales devraient favoriser les inhibiteurs sélectifs de la COX-2, à défaut de quoi un AINS classique assorti de médicaments protecteurs de la paroi de l'estomac peut être considéré. Par ailleurs, les deux classes d'AINS devraient être utilisées avec précaution chez les patients présentant des risques de complications cardiovasculaires. Selon les auteurs, les AINS sont recommandés dans tous les guides de pratiques existants.

La quantité d'études comparant l'acétaminophène aux AINS oraux est importante. Une revue des publications sur l'OA en général de *Cochrane Database of systematic reviews* déjà citée (Towheed et al., 2006) conclut que l'acétaminophène est globalement moins efficace que les AINS en terme de réduction de la douleur et d'amélioration du statut fonctionnel. Il n'y a pas de différence significative évidente entre la sécurité des deux agents médicamenteux, bien que les patients usant des AINS traditionnels soient plus sujets à des troubles gastro-intestinaux que ceux qui ingèrent de l'acétaminophène. Il demeure cependant malaisé, selon les auteurs, d'évaluer les effets indésirables d'un médicament sur la durée moyenne de six semaines où se sont menées les études.

Les **AINS topiques**, le plus connu étant *Pennsaid*, une solution de diclofénac (AINS), se présentent sous formes de gel ou de crème. Cet AINS, appliqué en surface directement sur l'articulation arthrosée, «pénètre au niveau des tissus du genou grâce au diméthylsulphoxyde (DMSO), qui est utilisé comme véhicule» de la peau vers l'intérieur de l'articulation (Rich et Vinet, 2010). Étant donné que le diclofénac topique ne permet d'atteindre qu'un faible taux sanguin par rapport aux AINS administrés par voie orale, il se présente comme une option plus sécuritaire pour le sujet âgé présentant une insuffisance rénale ou cardiaque (Rich et Vinet, 2010). De plus, il n'entraîne aucun effet secondaire digestif.

Les ECR récents (Baraf et al., 2010; Baraf et al., 2011; Barthel et al., 2009; Simon et al., 2009) et une revue systématique et méta-analytique publiée en 2006 dans *The Journal of Rheumatology* (Towheed, 2006) parviennent tous à la conclusion qu'une solution de diclofénac est efficace pour diminuer la douleur et améliorer la fonction chez les patients atteints de gonarthrose et que l'application est bien tolérée. Les seules réactions mineures susceptibles de se produire avec le *Pennsaid* sont localisées dans les zones d'application. Le guide de pratique de l'OARSI recommande l'usage des AINS topiques alliés à un autre agent topique utilisé dans le traitement de la gonarthrose, le composé chimique capsaïcine, l'un des ingrédients actifs du cayenne, comme traitement complémentaire ou alternatif aux analgésiques/AINS oraux utilisés lors de gonarthrose (Zhang et al., 2008). Selon les auteurs, les AINS topiques sont recommandés dans sept guides de pratique sur neuf où cette modalité est considérée.

Dans plusieurs études, les AINS topiques sont comparés aux AINS oraux. *The Journal of Rheumatology* déjà cité (Towheed, 2006) avance dans sa synthèse des publications l'hypothèse que le diclofénac topique apporterait le même soulagement qu'une administration orale de diclofénac. Cependant, le *Pennsaid* est significativement mieux toléré que le diclofénac oral. Toutefois, la nécessité de relativiser ces conclusions demeure, dans la mesure où l'application du *Pennsaid* est quotidiennement quatre fois plus élevée que l'est la prise du diclofénac. Cet état de fait exposant le patient à plus d'inconstance en cours de traitement au *Pennsaid*, l'ingestion à fréquence moindre du diclofénac risque fort de porter mieux ses fruits. Sans compter que l'efficacité du *Pennsaid* n'est souvent optimale qu'après deux semaines de traitement, ce qui expose davantage au risque que le patient fasse preuve d'inconstance dans le traitement.

Selon les auteurs dans le *Précis de pharmacologie* (Rich et Vinet, 2010), les **infiltrations intra-articulaires (IA) de corticostéroïdes** peuvent procurer en quelques jours un soulagement de la gonarthrose dont l'effet perdure sur une période variant entre quatre et huit semaines. Selon les mêmes auteurs, «en présence de synovite associée à l'arthrose (épanchement), l'infiltration de corticostéroïdes semble procurer un bénéfice supérieur» par rapport à un genou ne présentant pas de signe ou symptôme inflammatoire. Ils affirment

également qu'une infiltration IA au genou pourrait être répétée aux trois mois sans être dommageable pour le cartilage articulaire.

Une revue de la littérature publiée dans le *Cochrane Database of systematic reviews* en 2006 révisée sans ajout en 2009 (Bellamy et al., 2006a) rend compte des effets bénéfiques à court terme clairement établis des corticoïdes IA dans les cas de gonarthrose et du fait que peu d'effets secondaires soient rapportés. Selon cette revue, n'y a pas d'évidence de leurs effets sur la fonction. Une des études citées apporte un élément supplémentaire car les infiltrations de corticoïdes y sont combinées à d'autres modalités. Elle conclut que les injections IA de corticostéroïdes procurent un soulagement significatif de la douleur, particulièrement si elles sont combinées aux AINS, au repos et à la physiothérapie (Rozenal et Sculco, 2000). Une autre revue équivalente plus récente (Hepper *et al.*, 2009), est arrivée à la conclusion que les corticostéroïdes IA sont efficaces pour atténuer la douleur efficacement, mais pour une période plus courte, soit ne dépassant pas une semaine. Les auteurs suggèrent que si l'objectif de traitement est de diminuer la douleur à long terme, les cliniciens devraient privilégier d'autres options mieux adaptées à l'atteinte des buts visés. Le guide de pratique de l'OARSI continue néanmoins de recommander les injections intra-articulaires de corticostéroïdes pour les patients atteints de gonarthrose (Zhang et al., 2008). Selon les auteurs, ce type de traitement doit être retenu surtout lorsque les patients éprouvent de la douleur modérée ou sévère peu soulagée par les agents pharmacologiques oraux ou dans les cas où il y a présence d'épanchement ou d'autres signes d'inflammation locale.

L'acide hyaluronique est un composant important du liquide synovial dont il augmente la viscosité (voir annexe I). La viscosuppléance (**infiltration IA d'acide hyaluronique**, *Synvisc*) est une modalité utilisée pour le traitement de l'OA du genou. Elle est basée sur l'importance physiologique de l'hyaluronate contenu dans les articulations synoviales. Son objectif thérapeutique est de restaurer la viscoélasticité du liquide synovial de manière à en diminuer la douleur, d'améliorer la mobilité et de rétablir les fonctions protectrices naturelles de l'hyaluronate dans l'articulation (Bellamy et al., 2006b), diminué lors d'arthrose (Rich et Vinet, 2010). Jusqu'à tout récemment, trois injections étaient nécessaires. Depuis peu, la quantité des trois ampoules de 2ml a été réunie en une seule de

6ml (*Synvisc One*). Selon des études récentes, le *Synvisc One* est plus efficace qu'un placebo et est sécuritaire (Chevalier *et al.*, 2010; Frampton, 2010), mais il ne semble exister aucune étude comparant l'efficacité entre l'injection simple et multiple. Divers produits de viscosuppléance existent, ce qui influence la viscosité, la durée de persistance dans l'articulation et, partant, les résultats révélés par les études.

La *Cochrane Database of systematic reviews* affirme, dans sa synthèse de la littérature menée en 2006 et revue sans ajout en 2009 (Bellamy *et al.*, 2006b) que la viscosuppléance au genou est supérieure à un placebo et que ses effets sont variables en fonction des différents produits et du moment de l'injection, le moment optimal n'étant pas clairement déterminé. Globalement, on observe une amélioration de 28% à 54% de la douleur et de 9% à 32% du niveau fonctionnel au cours des cinquième à treizième semaines post-injection. Plus récemment, d'autres ECR ont également permis d'arriver à la conclusion que la viscosuppléance est efficace pour soulager les patients atteints de gonarthrose (Chevalier *et al.*, 2010). Un ECR sur 63 patients a même permis d'observer que la proprioception et la force du membre inférieur étaient améliorées post-injection (Diracoglu *et al.*, 2009). Le guide de pratique de l'OARSI recommande les injections IA de hyaluronate pour les patients atteints de gonarthrose. La conclusion y est comparable, soit qu'elles sont caractérisées par le fait que leur effet tarde à venir, mais que la durée de leurs effets symptomatiques favorables, variables selon les études, est prolongée (Zhang *et al.*, 2008). À la lumière de ces résultats, nous devons donc, dans notre pratique, rassurer nos patients s'ils ne ressentent pas un soulagement immédiat.

Dans plusieurs études, la viscosuppléance est comparée aux injections IA de corticostéroïdes. Deux revues systématiques sur la question, dont une de *L'American College of Rheumatology* (Bannuru *et al.*, 2009) et une de *Cochrane Database of systematic reviews* (Bellamy *et al.*, 2006a) font observer que la réponse des infiltrations de corticoïdes est généralement rapide mais que les effets bénéfiques sont plutôt de courte durée (du moment de l'injection à quatre semaines post-injection) et sont à ce moment plus efficaces pour diminuer la douleur que l'acide hyaluronique IA. Les effets de la viscosuppléance apparaissent plus tardivement que ceux des injections de corticostéroïdes mais leurs effets bénéfiques sont plus soutenus (quatre à treize semaines post-injection).

En cas de douleur importante en lien avec la gonarthrose, malgré toutes les options thérapeutiques non pharmacologiques et les pharmacologiques citées plus haut, les **opioïdes** (*Oxycontin, Dilaudid*) peuvent être utiles (Rich et Vinet, 2010). Étant donné que la prévalence de l'arthrose augmente avec l'âge, l'usage de cette classe de médicament doit demeurer prudent, puisque ses effets sur le système nerveux central sont associés à un risque accru de chutes (Hass et al., 2009). Or, les conséquences dramatiques résultant des chutes dont peut être plus souvent victime une personne âgée sous l'effet des opioïdes sont à considérer. Pour ces patients en particulier, le Collège des médecins du Québec recommande une faible posologie au départ et une augmentation lente de la dose (Collège des médecins du Québec, 2009). Les opioïdes ou narcotiques, dans le traitement de l'arthrose, se présentent sous une forme orale ou de timbre transdermique.

Une revue de la littérature de *Cochrane Database of systematic reviews* 2009 révisée sans ajout en 2010 (Nuesch et al., 2009) incluant des études sur l'OA du genou et de la hanche conclut que les opioïdes ne devraient pas être prescrits de routine même si la douleur associée à l'OA est sévère puisque les effets secondaires l'emportent sur leurs effets bénéfiques faibles à modérés. En contradiction, le guide de pratique de l'OARSI recommande de considérer l'utilisation de faibles doses d'analgésiques opioïdes et narcotiques pour le traitement de la douleur réfractaire chez les patients atteints de gonarthrose dans les cas où les autres agents pharmacologiques ont été inefficaces ou contre-indiqués (Zhang et al., 2008). Les doses plus fortes doivent être utilisées seulement dans la gestion de douleur sévère dans des circonstances exceptionnelles. Selon les auteurs, les opioïdes et les narcotiques sont recommandés dans les neuf guides de pratique où ils ont été considérés. Les effets bénéfiques associés à leur utilisation sont toutefois limités par des effets indésirables fréquents tels que des nausées, de la constipation, des étourdissements, de la somnolence, des vomissements. Selon les auteurs, toutes les revues systématiques mettent en évidence le fait que les études sur l'utilisation à long terme des opioïdes dans le traitement de l'OA sont inexistantes, ce qui est évidemment pertinent étant donné le risque de dépendance associé à leur prise.

Pour conclure, les médicaments traditionnels, dont l'acétaminophène, les AINS oraux et topiques, les infiltrations de corticostéroïdes et d'acide hyaluronique (*Synvisc*) sont, selon la

littérature scientifique, tous des bonnes options dans le traitement de la gonarthrose. Il y a moins d'unanimité en ce qui concerne les opioïdes. Étant donné le consensus se dégageant de bon nombre de publications sur la question, l'acétaminophène est une option privilégiée pour le soulagement des symptômes de la gonarthrose étant donné l'efficacité de son action et le peu de risques qu'il présente. Étant donné un certain consensus sur l'usage des AINS oraux se dégageant des guides de pratique et de plusieurs études dont ils s'inspirent, nous pouvons présumer de l'efficacité de ce moyen pour le soulagement de la douleur chez les patients atteints de gonarthrose. Toutefois, ils doivent être prescrits en fonction des facteurs de risques individuels auxquels les patients sont exposés. Les études tirent des conclusions unanimes sur l'efficacité et la sécurité du traitement symptomatique de la gonarthrose par le diclofénac en solution topique et le considère par là comme une bonne option. Par contre, comme on révèle dans la majorité des études que quatre applications par jour sont nécessaires pour arriver à ces résultats, il appert que, dans la réalité, une conformité optimale au traitement semble difficile à imaginer. Ce fait ne semble pas avoir été pris en compte dans les conclusions des études. Le consensus du milieu atteste de l'efficacité des infiltrations IA de corticostéroïdes pour le traitement symptomatique à court terme de la gonarthrose. Elles sont à considérer surtout en présence de signes inflammatoires et les effets indésirables sont plutôt rares. On remarque que les écrits sur la viscosuppléance abondent au cours des dernières années et pour cause puisque cette modalité assure un soulagement significatif des symptômes dans la plupart des études et que ses effets sur la fonction sont bénéfiques. Toutefois, il est important de noter que ce traitement est associé à des coûts considérables souvent non remboursables par les compagnies d'assurances. Il apparaît d'emblée évident que l'utilisation des opioïdes doit être réservée aux patients qui ne répondent pas aux traitements conventionnels malgré la démonstration d'une meilleure efficacité par rapport au placebo pour soulager la douleur de la gonarthrose. Compte tenu des effets secondaires fréquents et du risque de dépendance, ils ne doivent être considérés qu'en dernier recours, même à faibles doses.

Bref, les traitements médicamenteux traditionnels doivent être choisis en fonction du patient, c'est-à-dire de ses facteurs de risque, de l'intensité de ses symptômes et en fonction de ce qui lui convient le mieux.

4.2.2. Médicaments non traditionnels

La popularité des produits naturels est en continuelle croissance, particulièrement lorsque ces derniers prétendent avoir des vertus dans le traitement de l'arthrose. Les utilisateurs de tels succédanés recherchent un soulagement de leurs douleurs accompagné d'effets secondaires limités et de propriétés chondroprotectrices. Plusieurs produits et suppléments alimentaires existent, dont les insaponifiables d'huile d'avocat et de soja, la vitamine D et la curcumine. Cependant, les produits les plus connus et utilisés par la population sont l'hydrolysate de collagène et la glucosamine, incluant la chondroïtine. Nous consacrerons donc la présente rubrique à l'efficacité recensée dans la littérature de ces deux médicaments non traditionnels.

Rares sont les études qui évaluent l'efficacité de l'**hydrolysate de collagène** (*Genacol*) comme traitement pour l'OA. Sur le marché, le collagène est offert sous forme de poudre soluble à diluer dans de l'eau ou du jus et sous forme orale. Dans une étude publiée en 2006, on avance que l'hydrolysate de collagène administré oralement est absorbé par l'intestin et qu'il pourrait ensuite stimuler la production de collagène par l'organisme (Bello et Oesser, 2006), mais cette théorie reste à démontrer. Si tel est réellement le cas, ce supplément pourrait présenter des propriétés chondroprotectrices en plus de soulager les symptômes des patients atteints d'OA. Le collagène conçu en supplément est fabriqué à partir de la peau et des os d'animaux, le plus souvent de bovins ou de porcs d'élevage.

Une très récente revue systématique de l'OARSI publiée en janvier 2011 a exposé des données démontrant l'efficacité de l'hydrolysate de collagène et a conclu que ces suppléments pourraient représenter une bonne option pour la gestion de l'OA tout en admettant que des données supplémentaires sont nécessaires (Henrotin et al., 2011). Ces conclusions concordent avec celles de l'avant dernière revue de littérature publiée sur le sujet en 2006 (Bello & Oesser, 2006), où les études incluses présentent plusieurs failles (absence d'analyse statistique des résultats), rendant leurs conclusions discutables. Trois ECR ont été retenus seulement dans la revue de l'OARSI, dont une seule spécifiquement sur l'OA du genou, amenant au consensus d'un niveau d'évidence limité. Cette revue évalue d'autres produits naturels et mentionne un bon niveau d'évidences pour les

insaponifiables d'huile d'avocat et de soja, fabriqués à partir d'huile d'avocat et de soja (médicament au nom de *Piascledine* prescrit en France).

La revue systématique de 2011 de l'OARSI contient un ECR publié en 2008 dont les résultats sont intéressants portant sur une population différente, soit des jeunes athlètes souffrant de douleur articulaire. Leur douleur s'est trouvée soulagée après 24 semaines de prise de suppléments d'hydrolysat de collagène par rapport au groupe ayant pris un placebo (Clark *et al.*, 2008). Les auteurs ont suggéré que l'utilisation de ce supplément pourrait diminuer le risque de dégénérescence articulaire chez un groupe à risque. Un autre ECR contenu dans la revue mené auprès de sujets souffrant spécifiquement de gonarthrose a été publié en 2009 et a donné des résultats positifs (Benito-Ruiz *et al.*, 2009). La prise d'hydrolysat de collagène durant 6 mois a soulagé significativement la douleur au genou comparativement à un placebo, surtout chez les patients ayant une dégénérescence articulaire plus avancée.

La **glucosamine et la chondroïtine**, composants courants des GAG du cartilage et du liquide synovial (Annexe I) peuvent être retrouvés dans le commerce sous forme orale. Leur efficacité dans le traitement de l'arthrose reste incertaine. En effet, comme le mentionne Rich : «De nombreuses études randomisées versus placebo dans le traitement de l'arthrose du genou et de la hanche ont obtenu des résultats contradictoires». Il existe une hétérogénéité entre les études qui peut être expliquée par une différence entre les préparations de glucosamine, un processus de randomisation inadéquat et par des biais de l'industrie : les études où l'industrie est impliquée sont beaucoup plus susceptibles d'obtenir des résultats positifs que celles où elle ne l'est pas (Vlad *et al.*, 2007). Nous notons également une grande quantité d'articles de piètre qualité pouvant expliquer des résultats contradictoires entre les études. Par contre, la grande majorité des études s'entendent sur l'aspect sécuritaire de chacun des composés, le qualifiant comme étant équivalent au placebo sur ce plan.

Une revue systématique rédigée par *Cochrane Database of systematic reviews* révisée sans ajout en 2009 conclut que la glucosamine ne présente pas d'effets bénéfiques sur le soulagement de la douleur ou sur la fonction dans les cas d'OA en général (Towheed *et al.*, 2005). Les résultats sur la fonction peuvent être remis en cause puisque les études

démontrant une supériorité de la glucosamine par rapport au placebo ont utilisé le *Lequesne knee index* tandis que celles évaluant la fonction à l'aide du WOMAC, dont les qualités métrologiques sont supérieures, ne présentent pas de différence statistiquement significative.

Une méta-analyse publiée dans le *British Medical Journal* (BMJ) en septembre 2010 (Wandel *et al.*, 2010), un vaste ECR de très grande qualité publié en février 2006 dans le *New England Journal of Medicine* par le GAIT (Glucosamine/Chondroïtin Arthritis Intervention Trial) (Clegg *et al.*, 2006) et une nouvelle étude publiée également par le GAIT en août 2010 (Sawitzke *et al.*, 2010) sont arrivés à la conclusion que la glucosamine et la chondroïtine seuls ou en combinaison ne diminuent pas la douleur chez les patients atteints spécifiquement de gonarthrose. L'étude du BMJ ajoute qu'ils n'ont pas d'impact dans le rétrécissement de l'espace articulaire : six études sur les dix incluses ont utilisé les radiographies comme mesure. Les auteurs de l'étude par le GAIT ajoutent en contrepartie que leur combinaison s'est avérée plus efficace chez un sous-groupe de patients dont la douleur était de modérée à sévère. Nous notons par ailleurs l'effet placebo particulièrement élevé dans cette étude (60,1%). Malgré ces résultats mitigés, le guide de pratique de l'OARSI continue de recommander la glucosamine ou la chondroïtine affirmant qu'ils peuvent apporter des effets bénéfiques sur les symptômes chez les patients atteints de gonarthrose (Zhang *et al.*, 2008; Zhang W. *et al.*, 2010). Il y est également cependant recommandé de cesser leur prise si aucune amélioration n'est apparente après six mois de traitement.

En somme, des études plus rigoureuses seraient nécessaires pour tirer des conclusions fermes quant à l'efficacité de l'hydrolysat de collagène tout autant pour les désordres articulaires en général que pour la gonarthrose en particulier. Il serait également instructif de mesurer des changements articulaires en imagerie médicale avec une prise à long terme d'hydrolysat de collagène plutôt que de se limiter à des mesures subjectives, ce qui n'a visiblement jamais été fait. Bien que le consensus lui accordant un niveau élevé de sécurité soit patent dans la littérature, des études supplémentaires de haute qualité et à long terme seraient nécessaires avant qu'il soit possible de se prononcer au sujet de l'innocuité de ce supplément. D'autre part, malgré bon nombre d'études affirmant que la glucosamine et la

chondroïtine sont efficaces, nous ne pouvons conclure qu'ils soulagent les symptômes liés à la gonarthrose, qu'ils améliorent la fonction des patients ou qu'ils ralentissent sa progression. Toutefois, il est intéressant de noter l'effet placebo particulièrement important dans certaines études ainsi que l'aspect sécuritaire de ces suppléments noté dans la grande majorité d'entre elles. En ce sens, la glucosamine pourrait améliorer les symptômes des patients sans qu'ils aient à subir d'effets secondaires indésirables.

4.3. Électrothérapie

En clinique, divers appareils d'électrothérapie sont utilisés par les physiothérapeutes dans le traitement des affections musculosquelettiques, les plus communs étant les ultrasons, le TENS et les courants interférentiels (IF). Tout comme dans le cas des médicaments non-traditionnels, un soulagement de la douleur et des effets indésirables limités sont recherchés avec l'utilisation de ces appareils. De plus, les modalités électrothérapeutiques peuvent être utilisées sans problème en combinaison avec la médication. Selon la littérature, précisément sur le traitement de l'OA du genou, le TENS, les ultrasons et le laser sont les modalités les plus fréquemment citées. De ce fait, la prochaine section traitera de l'efficacité recensée de ces trois dernières modalités électrothérapeutiques.

4.3.1. Ultrasons

Les ultrasons (US) sont par définition des ondes mécaniques diffusées à travers un médium ayant des fréquences supérieures à 20 000Hz, donc trop élevées pour être audible à l'oreille humaine. La **thérapie par ultrasons** utilise l'énergie mécanique générée dans le but de traiter une variété de pathologies des tissus mous, dont les fractures et les plaies. Plus spécifiquement, la thérapie par ultrasons se classe en trois types : conventionnelle, *low-intensity pulsed US (LIPUS)* et la thérapie *MIST* (Bélanger, 2009), chacun se distinguant par ses paramètres, que nous ne décrivons pas dans le cadre de ce travail puisque cela en dépasse les objectifs. Les appareils à US sont utilisés pour différents effets physiologiques et thérapeutiques, séparés en effets thermiques et mécaniques (Bélanger, 2009). Spécifiquement pour l'OA, il y a des évidences que l'énergie ultrasonique stimule la réparation du cartilage articulaire chez des modèles animaliers (Cook et al., 2008; Guo et al., 2011; Huang et al., 1997; Jia et al., 2005) et qu'elle augmente la production par les

chondrocytes de protéoglycanes et protéines anti-inflammatoires (Choi *et al.*, 2007) ainsi que la viabilité cellulaire des chondrocytes et le niveau de collagène de type II dans les études *in vitro* (Noriega *et al.*, 2007). Une étude *in vitro* a aussi démontré que l'US thérapeutique stimule la prolifération des chondrocytes et la production de matrice de cellules de cartilage humain prélevées chez des patients atteints de gonarthrose (Korstjens *et al.*, 2008).

Il a été suggéré que les effets thermiques des US soient à l'origine du soulagement de la douleur (Baker *et al.*, 2001). Cependant, selon l'OARSI, l'US en mode pulsé à basses intensités, dont les effets thermiques sont plus limités, aurait des effets plus prononcés sur le soulagement de la douleur dans les cas de gonarthrose, possiblement parce qu'il atténue les signaux nociceptifs via les stimuli mécaniques (théorie du Portillon) (Loyola-Sanchez *et al.*, 2010). En effet, selon deux revues de la littérature publiées en 2010 (Loyola-Sanchez *et al.*, 2010; Rutjes *et al.*, 2010), l'US thérapeutique peut être bénéfique pour les patients atteints d'OA du genou, mais ces conclusions devraient être confirmées par des études aux méthodologies plus rigoureuses. En comparaison, la version précédente de *Cochrane Database of systematic reviews* en 2001 concluait que la thérapie par US apparaissait n'avoir aucun bénéfice par rapport à un placebo; quatre études supplémentaires ont été incluses depuis. Les US semblent également sécuritaires bien que les effets indésirables ne soient pas toujours rapportés dans les études. L'OARSI note également que l'hétérogénéité des paramètres dans les études rend les conclusions plus difficiles. Les mêmes articles ont été analysés dans les deux revues, une seule étude supplémentaire a été incluse dans la revue de l'OARSI, cette étude étant la seule ayant rapporté une mesure en lien avec la structure de l'articulation du genou. La mesure, validée avec des modèles animaliers (Huang *et al.*, 1996), établit un rapport entre le degré d'absorption de technétium au genou et celui au tiers moyen du fémur ipsilatéral en utilisant un scan afin de déterminer le niveau de sévérité de l'OA. Les résultats de cette étude ont démontré une diminution significative de la sévérité de l'arthrose avec huit semaines d'US pour les patients ayant un niveau d'arthrose léger à modéré. Par contre, les auteurs de la revue systématique considèrent ces résultats à titre de mesure indirecte du statut de réparation du cartilage et mettent en doute les conclusions. Les mêmes auteurs mentionnent que le guide de pratique de l'OARSI (Zhang *et al.*, 2008) ne recommande pas spécifiquement l'US thérapeutique dans le

traitement de base de la gonarthrose. Cette décision avait été basée sur la version de 2001 de la revue de littérature de *Cochrane Database of systematic reviews* et, bien sûr, les études plus récentes mesurant l'efficacité des US dans les cas de gonarthrose n'y sont pas incluses.

Un ECR paru en août 2010, donc non inclus dans les revues de littérature précédemment citées, a évalué l'efficacité à court terme de l'US thérapeutique sur l'OA du genou, comparant trois groupes de patients recevant soit un traitement d'US en mode continu, en mode pulsé ou un placebo. Les auteurs ont conclu que l'US thérapeutique en mode pulsé apparaît comme une modalité sécuritaire et efficace pour soulager la douleur et qu'il améliore également la fonction (évaluée à l'aide du WOMAC) chez les patients atteints de gonarthrose (Tascioglu et al., 2010). L'étude est bien faite : échantillon suffisant quoique modeste, patients et évaluateurs aveugles, paramètres bien décrits, mais tel que déjà mentionné, les effets à long terme des US thérapeutiques n'y sont pas évalués. Cet article pourrait vraisemblablement renforcer les conclusions des prochaines revues systématiques.

Les études de l'effet des US sur la douleur et sur la fonction chez les humains sont discutables étant donné leur piètre qualité. D'autres études plus rigoureuses à double-aveugle, avec un échantillonnage d'importance et incluant divers paramètres s'imposeraient. Pour démontrer ce que les études chez les animaux et in vitro ont conclu, soit la stimulation de production du cartilage, il faudrait que celles à venir incluent de l'imagerie médicale et des mesures directes de l'articulation du genou pré et post intervention, ce qui n'a visiblement jamais été fait. Des mesures prises à long terme afin de bien mesurer les effets des US thérapeutiques présenteraient un certain intérêt (suivis de cohortes). «Puisqu'il n'y a qu'une faible corrélation entre l'intensité de la douleur et la gravité des dommages articulaires tels qu'identifiés en imagerie» (Rich et Vinet, 2010), une stimulation de production de cartilage devra être associée à une diminution de douleur. Des études supplémentaires visant à déterminer les paramètres optimaux dans le traitement de l'arthrose seraient également nécessaires.

4.3.2. TENS

Le TENS, acronyme de *transcutaneous electrical nerve stimulation*, réfère, au sens littéral, à l'utilisation de stimulateurs électriques ayant la capacité de transmettre des courants pulsés dans le but de dépolariser les fibres nerveuses à travers la peau en utilisant des électrodes de surface (Bélangier, 2009). Bon nombre d'évidences suggèrent que la dépolarisation de fibres nerveuse afférentes affecte deux systèmes clés de la modulation de la douleur, soient les systèmes du portillon et celui des opiacés (Bélangier, 2009). L'utilisation du TENS dans la gestion de la douleur a été le sujet de nombreux articles pour différentes affectations, dont l'OA en général et celle du genou en particulier.

Les revues de littérature les plus récentes n'arrivent pas toutes aux mêmes conclusions. Une seule revue de littérature a analysé séparément les études utilisant des paramètres «optimaux» selon les critères des auteurs (séance d'au moins 20 minutes, intensité près de l'inconfort, etc.) pour conclure que le TENS est efficace dans certaines conditions chez les patients atteints de gonarthrose et que les effets persistent un à deux mois après la fin des traitements (Bjordal *et al.*, 2007). La majorité des revues affirme que le TENS est efficace pour diminuer la douleur chez les patients atteints de gonarthrose, mais la plus récente comportant le plus grand nombre d'ECR ne peut statuer sur une efficacité supérieure du TENS par rapport au placebo (Rutjes *et al.*, 2009). De son côté, le guide de pratique de l'OARSI de 2008 révisé en 2010 recommande le TENS dans le contrôle de la douleur associée à l'OA du genou et de la hanche (Zhang *et al.*, 2008; Zhang W. *et al.*, 2010) mais est basé notamment sur les conclusions de la version précédente de 2000 de la revue de littérature de *Cochrane Database of systematic reviews*, qui concluait alors que le TENS était efficace pour contrôler la douleur liée à la gonarthrose. Les auteurs spécifient que le TENS est recommandé dans huit guides de pratique sur dix pour la gestion de l'OA du genou. La mise-à-jour des différentes revues de littérature et des guides de pratiques dans les prochaines années sauront alors probablement mieux nous guider. Toutes les revues incluent des ECR sur d'autres courants comme le CIF, mais ce dernier, malgré un type de courant et une fréquence différents, semble avoir une efficacité similaire au TENS ce qui a peu d'impact sur les conclusions des revues. Cependant, considérant que bon nombre d'études favorisent l'utilisation du TENS à la fois dans le traitement de la gonarthrose et

dans différents types d'affectation et que le mode d'action du TENS sur la douleur est clairement établi, nous pouvons au moins attester de leur efficacité relative, si peu évidente soit-elle. Encore ici, des études bien conçues sont nécessaires pour trancher sur l'efficacité du TENS spécifiquement sur la gonarthrose. L'aspect sécuritaire documenté dans les études et le fait que la plupart des appareils peuvent être utilisés à domicile apparaissent comme des avantages non négligeables du TENS.

4.3.3. LASER

Le LASER, acronyme pour *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, produit, comparativement aux autres formes de luminosité, une lumière monochromatique, collimatée et cohérente. Les appareils de laser utilisés en physiothérapie sont de classe IIIb, soit de puissance variant entre 5 et 500mW (Bélangier, 2009). La thérapie par laser (LLL : *low-level laser therapy*) est utilisée dans la gestion de la douleur pour la gonarthrose. Les mécanismes exacts expliquant les effets thérapeutiques chez les humains demeurent inconnus. Un mécanisme suggéré est l'activation du métabolisme cellulaire, entraînant une fonction cellulaire optimale (Bélangier, 2009). Tout comme les ultrasons, le laser semble avoir des effets sur la guérison du cartilage dans des études chez les animaux (Kamali et al., 2007; Morrone et al., 2000). Des travaux ont démontré une prolifération des fibroblastes humains (Hrnjak et al., 1995; van Breugel et Bar, 1992) et une stimulation de la synthèse du collagène (Skinner et al., 1996) in vitro, mais aucune étude à ce jour n'a pu démontrer ces effets in vivo chez les humains.

Une revue de la littérature de *Cochrane Database of systematic reviews* (Brosseau et al., 2007) a évalué l'efficacité du laser sur l'OA à diverses articulations lorsque l'irradiation est dirigée vers la capsule articulaire. Cinq ECR sur les huit inclus dans la revue ont présenté une différence significative favorisant le laser au placebo pour le soulagement de la douleur. Les paramètres d'application étaient variés, ce qui pourrait expliquer les variations de résultats entre les études.

Une revue systématique parue en 2007 (Bjordal et al., 2007) et un petit ECR paru en août 2009 (Hegedus et al., 2009) ont conclu que la thérapie par laser diminue la douleur à court terme chez les patients atteints de gonarthrose. Dans la revue de 2007, huit études totalisant

un échantillonnage de 343 individus portant spécifiquement sur le traitement au laser de l'OA du genou ont été incluses. Tout comme pour le TENS, cette revue a analysé séparément les études où les paramètres étaient «optimaux», selon les critères des auteurs, basés sur les recommandations de la WALT (*World Association for Laser Therapy*) (WALT, 2010). Avec doses optimales dans un traitement intensif de 2 à 4 semaines, les effets persisteraient un à deux mois après la fin des traitements. Le petit ERC de 2009 ajoute que le LASER améliore la microcirculation dans la région irradiée (Hegedus et al., 2009). Les effets positifs ainsi obtenus persisteraient deux mois après les traitements. Les changements dans la microcirculation ont été mesurés par thermographie. Selon les auteurs, l'augmentation de la microcirculation est une phase de la guérison. Nous pouvons nous demander si l'effet de l'augmentation de la microcirculation locale sera suffisant pour produire des résultats en profondeur.

Le *Physical Therapy* a résumé, lors d'une revue de la littérature parue en 2008, les évidences des revues systématiques entre 2000 et 2007 sur l'efficacité de la physiothérapie chez les patients atteints de gonarthrose (Jamtvedt et al., 2008). Les auteurs en sont arrivés au constat que l'évidence de la diminution de la douleur et de l'augmentation de la fonction par le LLLT chez ces individus était de qualité modérée. Par contre, une seule revue systématique datant de 2003 a été retenue et ne concerne pas spécifiquement la gonarthrose, mais plutôt la douleur attribuable à des désordres articulaires chroniques divers dont l'arthrose et les problèmes de genou (Bjordal et al., 2003). Les résultats sont donc difficiles à extrapoler à la gonarthrose étant donné la diversité des cas et les conclusions de la première revue sont donc à nuancer, surtout pour la fonction.

Tout compte fait, tout comme les deux autres modalités électrothérapeutiques précédentes, des études supplémentaires de meilleure qualité, comportant une taille d'échantillon plus importante surtout, seraient nécessaires pour démontrer les effets du LLLT sur l'arthrose. Peu d'articles sur le laser traitent spécifiquement de la gonarthrose et les études évaluant l'effet du laser sur les autres articulations sont difficilement applicables au genou, puisqu'elle est plus grosse et plus profonde que la majorité des autres articulations testées. Pour ce qui est des paramètres d'application qui diffèrent dans les études, des paramètres standardisés pourraient être utilisés, comme ceux de la WALT, qui propose des lignes

conductrices pour standardiser les ECR (WALT, 2004), ce qui aiderait à comparer l'efficacité du laser des ECR dans les revues systématiques et les méta-analyses. Nous pouvons malgré tout attester, à la lumière des lectures et des recherches, du peu d'évidence que le laser puisse aider pour le soulagement de la douleur dans les différentes localisations de l'OA, dont celle du genou.

4.4. Exercices en physiothérapie

Parmi les interventions conservatrices non pharmacologiques, les exercices thérapeutiques font partie de celles qui possèdent le plus d'évidences scientifiques soutenant leur efficacité. Dans une récente revue systématique de Cochrane (Fransen et McConnell, 2009) comportant 32 études randomisées et quasi-randomisées, les auteurs sont parvenus à confirmer l'efficacité des exercices terrestres pour réduire la douleur et améliorer la capacité fonctionnelle chez les sujets atteints de gonarthrose. L'amélioration de la force musculaire, de la souplesse, de la proprioception et de l'endurance sont également des effets bénéfiques liés à ce type d'intervention (Iwamoto et al., 2007; Lange et al., 2008; Lin et al., 2009; Reid et McNair, 2010). De plus, comparativement aux anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), les exercices causent moins d'effets secondaires tout en ayant une taille d'effet (ES) égale ou supérieure (renforcement ES 0,32 \pm 0,10 et exercices aérobiques ES 0,52 \pm 0,18 versus AINS EF 0,29 \pm 0,7 et AINS topique EF 0,44 \pm 0,17) (Zhang W. et al., 2010). En somme, tous ces bienfaits expliquent pourquoi les exercices thérapeutiques figurent dans les principales recommandations des guides de pratique pour le traitement de la gonarthrose (Ottawa Panel, 2005; Richmond et al., 2010).

Cette section présentera les différents types d'exercices pouvant avoir un impact sur les symptômes, les incapacités ou la progression de l'arthrose du genou.

4.4.1 Renforcement musculaire du membre inférieur

La force musculaire joue un rôle important dans le processus de la gonarthrose. Tel qu'il a été brièvement expliqué dans la section sur les facteurs de risque, une des hypothèses expliquant ce processus serait que la faiblesse des muscles extenseurs du genou diminue l'amortissement des chocs à la marche et entraîne, par la suite, une dégénération progressive de l'articulation. Cependant, ce changement physiologique n'est pas encore bien compris puisque les auteurs ne savent pas encore si cette faiblesse musculaire serait la cause ou plutôt la conséquence de la pathologie. Dans une étude s'intéressant à ce phénomène (Amin et al., 2009), les auteurs ont comparé le degré d'atteinte anatomique, à l'aide de la résonance magnétique, avec la force maximale du quadriceps chez 265 sujets atteints de la gonarthrose. Ils ont observé que la faiblesse de ce muscle n'influence pas la perte cartilagineuse au niveau de l'articulation tibio-fémorale, mais qu'une meilleure force du quadriceps semble plutôt avoir un effet bénéfique sur l'articulation patello-fémorale autant chez les hommes que chez les femmes. Un autre groupe d'auteurs (Hinman et al., 2010) s'est aussi intéressé à la force des muscles de la hanche chez les sujets atteints de gonarthrose et ils ont observé une diminution de cette force dans tous les groupes musculaires de la hanche. Ils se demandaient si cette diminution de la force précède la pathologie puisqu'une meilleure force musculaire semble réduire la progression de l'arthrose. Cependant, ils pensaient aussi que la faiblesse des muscles soit causée par des stratégies compensatoires adoptées suite à la douleur chronique de la maladie. Bref, la relation entre la force des muscles du membre inférieur et le processus pathologique de la gonarthrose n'est pas encore bien définie à cause de sa complexité et de sa variabilité selon le site d'atteinte.

Afin de produire des mouvements et d'assurer la stabilité dans les activités fonctionnelles, tous des segments du membre inférieur doivent travailler en synergie. Cette interdépendance segmentaire explique donc l'étendue des muscles atteints lors d'une pathologie au genou. Puisqu'il fait partie des principaux extenseurs des membres inférieurs, particulièrement important aux articulations fémoro-tibiale et fémoro-patellaire, le quadriceps est indispensable dans les activités fonctionnelles comme la marche et devient le muscle cible dans le traitement de la gonarthrose (Pua, Wrigley, et al., 2009; Rydevik et al.,

2010). Plus précisément, le quadriceps assume un rôle important sur le contrôle et l'amortissement du choc à la phase d'attaque du talon de la marche et dans les escaliers (Liikavainio et al., 2007). Avec le vieillissement normal, les fibres musculaires sont graduellement remplacés par des tissus adipeux et l'activation neuromusculaire devient moins efficace. Cependant, chez les individus atteints de pathologies articulaires chroniques, ces deux phénomènes seraient accélérés. Certains chercheurs se sont intéressés à ces changements en mesurant l'atrophie musculaire et le degré de déficit d'activation volontaire à l'aide de techniques d'imagerie et de stimulation électrique (Lewek et al., 2004; Petterson et al., 2008). D'après leurs observations, la force maximale, la masse musculaire ainsi que l'activation volontaire du quadriceps sont toutes diminuées au niveau du membre atteint comparativement au membre sain. Ces mêmes chercheurs n'ont cependant pas pu préciser le mécanisme de ces changements et ne s'entendent pas sur quel facteur, soit l'atrophie du muscle ou soit le déficit d'activation volontaire, puisse être la principale cause de la perte de force musculaire. Malgré l'explication non concluante sur la cause de l'affaiblissement du quadriceps, l'implication de ce muscle explique son importance dans les programmes d'exercices ayant pour but de maintenir l'autonomie et de soulager les symptômes qui accompagnent la maladie. Selon une revue systématique (Fransen et McConnell, 2009), le renforcement du quadriceps peut déjà apporter à lui-seul des effets bénéfiques sur la douleur et la capacité fonctionnelle des sujets atteints de la gonarthrose, alors qu'en le combinant avec d'autres exercices, les bénéfices deviennent encore plus remarquables. En ce qui concerne l'impact du renforcement du quadriceps sur les changements radiologiques du genou, les auteurs ne sont pas encore parvenus à un consensus. Dans une étude comprenant 221 sujets (Mikesky et al., 2006), les auteurs ont comparé un groupe recevant des exercices de renforcement des extenseurs et fléchisseurs du genou à un groupe recevant des exercices de mobilisations articulaires. Pendant les trente mois que durait l'étude, le groupe de renforcement a présenté un ralentissement de la dégénération articulaire sur la radiographie comparativement à l'autre groupe. Contrairement à cette observation, les auteurs d'une autre étude (Amin et al., 2009) n'ont trouvé aucun lien entre la force du quadriceps et la perte cartilagineuse de l'articulation fémoro-tibiale sur 265 sujets durant une période de trente mois. Ces mêmes auteurs ont seulement remarqué une perte cartilagineuse moindre au niveau du compartiment latéral de

l'articulation fémoro-patellaire chez ceux qui avaient une meilleure force au quadriceps. Pour expliquer la différence entre ces deux conclusions, il faut savoir qu'il s'agit de deux types de devis différents. La première étude est un essai clinique randomisé évaluant la relation entre le renforcement musculaire et la dégénérescence articulaire au genou, tandis que la deuxième étude est un suivi de cohorte s'intéressant sur la relation entre la force musculaire et la perte cartilagineuse au genou. L'effet observé par Mikesky et al. pourrait donc être simplement expliqué par la pratique d'exercices de renforcement et non seulement par la force musculaire du sujet.

Un autre groupe musculaire ayant un rôle important au niveau du genou est les ischio-jambiers. Puisque leur faiblesse n'ont pas un impact aussi marqué sur la posture antigravitaire par rapport aux extenseurs du genou, leur implication est souvent sous-estimée et négligée lors du réentraînement musculaire chez les personnes souffrant d'arthrose du genou. Des ischio-jambiers trop faibles ou trop dominants vont habituellement entraîner un déséquilibre musculaire au niveau du genou et une répartition inégale de la charge sur les surfaces articulaires (Asthen Wilson et al., 2010; Childs et al., 2004; Hortobágyi et al., 2005). Si ces muscles sont recrutés avec excès et que leur relâchement devient difficile, il y aura une surcharge à l'articulation qui favorisera ainsi la progression de la pathologie. Cela pourrait également influencer l'apparition des symptômes liés aux activités fonctionnelles. L'importance du contrôle moteur chez cette clientèle sera abordée un peu plus loin dans cette section.

À cause de l'interdépendance des différents segments du membre inférieur lors d'accomplissement de tâches fonctionnelles, les muscles extenseurs et fléchisseurs du genou ne sont pas les seuls à être affectés par une atteinte à cette articulation. Certains auteurs (Hinman et al., 2010) se sont donc penchés sur l'étude de la musculature de la hanche chez ce type d'individus. Ces derniers ont comparé la force des différents groupes musculaires de la hanche entre les sujets atteints de la gonarthrose (n=89) et ceux n'ayant pas cette atteinte (n=23). Ils ont observé une diminution de la force isométrique maximale de 26% des fléchisseurs, 16% des extenseurs, 20% des rotateurs internes, 27% des rotateurs externes, 24% des abducteurs et 26% des adducteurs de la hanche chez les sujets ayant la gonarthrose comparativement au groupe contrôle. Leurs résultats ont été ajustés en fonction

de l'âge et du sexe alors que les données étaient statistiquement significatives (p -values < 0,05). Ces auteurs pensent que cette déficience pourrait être un précurseur mais également une conséquence de la dégénérescence articulaire causée par des stratégies compensatoires à la marche. Une autre hypothèse soutient que c'est la surcharge du compartiment médial de l'articulation fémoro-tibiale qui favorise le développement de la gonarthrose (Chang et al., 2005). En fait, les auteurs soutenant cette hypothèse pensent que ce sont les abducteurs de la hanche qui semblent être les mieux reliés à ce déséquilibre. Lors de l'appui unipodal sur la jambe atteinte, une faiblesse des abducteurs de la hanche ne pourra pas empêcher l'abaissement du bassin controlatéral, ce qui entraînera un déplacement du centre de masse vers ce même côté et engendra un surplus de poids sur le compartiment interne de l'articulation fémoro-tibiale du côté atteint (voir figure 4.4.1).

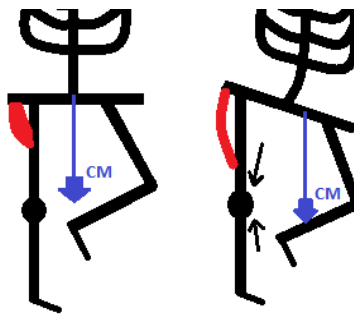


Fig. 4.4.1. Faiblesse des abducteurs de la hanche du membre inférieur atteint

Il a été démontré qu'une meilleure force au niveau des abducteurs de la hanche pourrait améliorer les symptômes reliés à la gonarthrose (Bennell et al., 2010) et ralentir la détérioration radiologique du compartiment médial de l'articulation fémoro-tibiale (Chang et al., 2005). Cependant, certains chercheurs ne s'entendent pas sur cette dernière affirmation (Sled et al., 2010). Selon Sled et al., un programme d'entraînement à domicile de huit semaines ciblant les abducteurs de la hanche n'a pas d'effet sur la force de compression au niveau du compartiment médial au genou à la phase unipodale de la marche. Par ce fait, on pourrait supposer que le renforcement de ces muscles ne va pas avoir un impact sur la détérioration articulaire. Ils ont toutefois remarqué une amélioration à l'épreuve fonctionnelle « *sit-to-stand* », une diminution de la douleur au genou et une meilleure force des abducteurs de la hanche. En somme, une meilleure musculature au

niveau de la hanche semble avoir des effets bénéfiques sur le genou, malgré le manque de consensus sur les mécanismes impliqués.

Il existe plusieurs types de renforcement musculaire qui peuvent s'appliquer à la clientèle atteinte de gonarthrose. Cependant, il y a peu d'études qui les ont comparés entre eux. D'après une revue systématique (Lange et al., 2008) incluant dix-huit études sur le renforcement musculaire comme traitement de la gonarthrose, ce sont les exercices dynamiques et isotoniques qui ont été les plus étudiés. Les sept études qui ont inclus ces types d'exercices dans leur programme de traitement ont tous montré que ceux-ci pouvaient apporter des effets bénéfiques au niveau de la force musculaire, de la douleur au genou et de la capacité à effectuer des tâches fonctionnelles. Parmi les 18 études analysées, 44% utilisent des appareils à résistance pour entraîner leurs patients, alors qu'un même pourcentage se servent des poids libres, des élastiques ou d'autres outils disponibles à domicile. Puisque la faiblesse du quadriceps est une des principales manifestations qui accompagnent la pathologie, les auteurs croient que tous les types d'exercices de renforcement améliorant la force de ce muscle peuvent apporter des bienfaits chez ces individus.

Selon certains chercheurs (Topp et al., 2002), lors du renforcement isométrique, le muscle ou le groupe de muscles est entraîné dans un angle défini de l'amplitude articulaire et cela devient donc moins représentatif des activités fonctionnelles. Cependant, ce type d'entraînement n'entraînera pas de douleur articulaire puisque qu'il n'implique aucun mouvement. D'un autre côté, le renforcement dynamique est plus fonctionnel parce qu'il implique un travail musculaire dans toute l'amplitude du mouvement, mais il peut également irriter les structures articulaires et provoquer de la douleur. Il est donc nécessaire de bien connaître la condition de chaque patient afin de lui donner des exercices qu'il sera en mesure de faire sans aggraver ses symptômes. Les personnes qui souffrent davantage ou qui sont atteintes à un stade plus avancé de la maladie pourront se contenter du renforcement isométrique en début de traitement. Par la suite, elles pourront intégrer graduellement les exercices dynamiques pour se préparer aux activités fonctionnelles (American College of Sports Medicine et al., 2010).

Lors du renforcement dynamique, les muscles peuvent être entraînés en concentrique ou en excentrique. Ces deux types de recrutement musculaire sont indispensables autant pour engager un mouvement que pour assurer le maintien de la posture durant les activités de la vie quotidienne. Selon certains auteurs (Hortobágyi et al., 2004), la force excentrique du quadriceps a tendance à être davantage diminuée comparativement à la force concentrique chez les personnes atteintes de la gonarthrose. Ils croient que cela est dû à une inhibition de l'activité musculaire spécifique à la pathologie ou à un recrutement déficient des unités motrices causé par une atrophie préférentielle des fibres musculaires de types II. Il y a beaucoup de chercheurs qui comparent les deux types de contraction, mais peu d'entre-eux ont fait leur étude avec des individus atteints d'arthrose du genou. Parmi une de ces études, des auteurs ont comparé les changements au niveau de la fonction, des symptômes, de la force et de la composition musculaire des quadriceps et ischio-jambiers entre différents groupes de renforcement (Gür et al., 2002). Les résultats ont démontré une meilleure amélioration de la fonction dans le groupe concentrique-excentrique et une meilleure diminution de la douleur dans le groupe concentrique. La force des différents types de contraction a augmenté en fonction du type d'entraînement alors que la configuration des muscles est restée inchangée à la tomographie. Ces résultats démontrent l'importance de faire travailler les muscles dans les deux types de contraction afin de retrouver un plus grand potentiel lors des activités fonctionnelles.

Avec la fragilisation des structures articulaires secondaire aux différents mécanismes présents lors du processus dégénératif au genou, les exercices prescrits aux patients ne doivent pas apporter un surplus de stress. En théorie, on peut supposer que les activités physiques en chaîne fermée ou celles en chaîne ouverte sans charge soient priorisées avec cette clientèle. Cependant, très peu d'études ont été menées sur ce sujet. En clinique, il est fréquent de voir les physiothérapeutes choisir les exercices qui intègrent la mise en charge, tels que les *demi-squats* ou le *leg press*, pour leurs patients atteints de la gonarthrose puisque ces exercices sont plus représentatifs sur le plan fonctionnel. Encore dans la pratique clinique, il est connu que les exercices sur la table à quadriceps avec une charge à l'extrémité de la jambe pourraient augmenter le stress à l'articulation du genou et ainsi augmenter le risque d'aggraver l'atteinte des structures articulaires. Il est aussi démontré chez les personnes saines et celles souffrant de chondromalacie patellaire que les exercices

en chaîne fermée permettent une meilleure coordination du recrutement musculaire, une amélioration de la capacité fonctionnelle ainsi qu'un gain de force égale ou même supérieure à ceux en chaîne ouverte (Bakhtiary et Fatemi, 2008; Stensdotter et al., 2003).

Il existe encore peu d'études qui se sont intéressées sur l'impact des paramètres d'exercices pour les personnes atteintes de la gonarthrose. Les auteurs de recension sur le sujet ont tous constaté le manque de standardisation dans l'application des programmes d'exercices (Fransen et McConnell, 2009; Lange et al., 2008). Ils ont également observé que les paramètres n'avaient souvent pas d'influence sur les résultats obtenus et c'est pour cela qu'ils n'ont pas pu faire de recommandations pour la prescription d'exercices. Selon le guide de l'*American College of Sports Medicine* (ACSM), les paramètres d'exercices de renforcement pour cette clientèle ne diffèrent pas beaucoup de ceux chez les sujets sains. C'est en se basant sur le modèle FITT (fréquence, intensité, temps et type d'exercice) que ce guide présente ses recommandations. Tout d'abord, la fréquence recommandée est de 2 à 3 jours d'exercices par semaine. L'intensité initiale peut être faible, c'est-à-dire environ 10% de la force maximale du sujet, et elle peut accroître de 10% à chaque semaine en respectant la tolérance du patient jusqu'à 40-60% du 1RM. Ensuite, le guide recommande au moins une série de 10 à 15 répétitions par exercice à chaque session. Finalement, les individus qui éprouvent plus de douleur ou de faiblesse musculaire peuvent débiter avec des contractions isométriques des muscles autour du genou et progresser, par la suite, vers le renforcement dynamique impliquant l'ensemble des principaux groupes musculaires. Toutefois, quelques considérations spécifiques s'imposent chez ce type d'individu : éviter les exercices à intensité élevée durant les phases aiguës, augmenter la fréquence et la durée avant l'intensité pour la progression, prévoir des périodes d'échauffement et de retour au calme de 5 à 10 minutes, réduire l'intensité si la douleur persiste plus que deux heures après l'exercice et recommander aux patients de faire leurs exercices durant les moments où leur douleur est moins intense (American College of Sports Medicine et al., 2010). Tous ces paramètres s'avèrent réalistes pour être appliqués sur ce type de clientèle et ils concordent assez bien avec ceux qui se retrouvent dans les études (Lange et al., 2008).

4.4.2. Exercices de contrôle moteur et de proprioception

Tel qu'il a été relevé précédemment, un contrôle moteur déficient au niveau du genou peut perturber la répartition du poids sur l'articulation et inciter ou accélérer la détérioration des surfaces articulaires. La co-contraction entre le quadriceps et les ischio-jambiers constitue le principal système assurant ce contrôle autour de l'articulation puisque ce sont des gros muscles puissants et peuvent facilement être recrutés volontairement, rendant leur réentraînement plus concret et mesurable. Cependant, il est démontré que le niveau d'activité des ischio-jambiers est souvent supérieur chez les individus avec arthrose du genou pendant la marche (Zeni et al., 2010). Dans une étude portant sur ce sujet (Hortobágyi et al., 2005), des chercheurs ont mesuré à l'aide d'EMG l'activité musculaire du vaste latéral et du biceps fémoral à la marche et aux escaliers chez des sujets sains et les sujets atteints de la gonarthrose. Ils ont observé que l'activité électromyographique des ischio-jambiers était plus élevée chez les individus atteints lors de ces activités fonctionnelles. Ces chercheurs sont parvenus à expliquer la sur-activation des fléchisseurs du genou par la faiblesse et l'activation déficiente du quadriceps. Ils croient que les ischio-jambiers sont recrutés davantage dans ce cas pour contrer le manque de stabilité au genou et également pour compenser le manque d'extension du genou par l'extension de la hanche, puisque ce sont des muscles bi-articulaires. De plus, ils ont constaté que les muscles gastrocnémiens de ces individus ont aussi une activité plus importante, possiblement pour accroître la stabilité au genou. Lors de la phase d'appui durant le cycle de la marche, un manque d'extension du genou s'ajoutant à une contraction plus importante des ischio-jambiers pourraient accentuer la charge sur une surface réduite de l'articulation et donc contribuer à la dégénérescence des structures articulaires déjà affaiblies (Childs et al., 2004). Avec ces nouvelles connaissances qui tentent de clarifier les mécanismes impliqués dans cette pathologie, il est plus facile de comprendre l'importance de la rééducation des muscles pour atténuer les symptômes chez les patients.

Le contrôle musculaire au genou ne se présente pas seulement dans le plan antéro-postérieur, mais il est également important dans le plan médio-latéral. Comme ce fut déjà expliqué, il est possible de retrouver chez les patients, atteints de la gonarthrose à des stades plus sévères, un moment d'adduction plus important au niveau de l'articulation tibio-

fémorale (Bennell et al., 2010; Chang et al., 2005; Sled et al., 2010). Cette biomécanique modifiée pourrait être une des principales causes de la douleur au genou lors des activités fonctionnelles. Une activité musculaire plus élevée des muscles externes au genou (biceps fémoral, vaste latéral et gastrocnémien latéral) durant la phase de contact a été observée chez des sujets avec gonarthrose comparativement à des sujets sains (Heiden et al., 2009). De plus, ces muscles s'activent davantage si la personne perçoit plus de douleur ou d'incapacités. Cette hausse d'activité musculaire pourrait servir à diminuer le moment d'adduction du genou et, par ce fait-même, diminuer les symptômes et les incapacités reliés à la pathologie. Le réentraînement des muscles externes du genou serait donc complémentaire au renforcement des abducteurs de la hanche pour le même but, dont celui de décharger le compartiment médial de l'articulation tibio-fémorale.

Les compensations musculaires ne sont pas forcément à éviter, car elles assurent la stabilité nécessaire pour les activités fonctionnelles et servent à soulager les symptômes. Cependant, elles peuvent aussi entraîner un déséquilibre articulaire qui accélérerait le processus dégénératif des structures anatomiques. Une des façons pour intervenir auprès de cette clientèle serait donc de leur faire réapprendre à bien recruter et relâcher les muscles au bon moment dans leurs activités quotidiennes (Hortobágyi et al., 2005). Le renforcement du quadriceps serait une des façons pour améliorer la stabilité du genou et corriger l'excès de co-contraction des ischio-jambiers. Il existe toutefois encore peu d'études portant sur les paramètres d'exercices de contrôle moteur pour les personnes atteintes de la gonarthrose.

La proprioception joue aussi un rôle important dans le contrôle neuromusculaire au niveau du genou. Chez les personnes avec arthrose du genou, cette capacité à détecter le sens du mouvement et la position de l'articulation devient inefficace (Felson et al., 2009; Hortobágyi et al., 2004; Shakoore et al., 2008; Van der Esch et al., 2007). Il semble logique de mettre cela en relation avec une atteinte des mécanorécepteurs, mais ce phénomène n'est pas encore tout à fait bien compris. Les mécanorécepteurs sont des récepteurs situés dans les muscles squelettiques, les tendons, les articulations, les ligaments et les tissus conjonctifs recouvrant les muscles et les os. Ils envoient au système nerveux central les informations sensibles concernant les déformations mécaniques tels que le degré d'étirement des tendons et des muscles (Marieb, 2005). Ainsi, une atteinte ou une perte de

ces récepteurs perturberait la perception spatiale du membre ainsi que la modulation de l'activité musculaire. Selon une étude (Shakoor et al., 2008), il est encore difficile de savoir si c'est la perte de la proprioception qui engendre la dégénérescence articulaire, par un mauvais contrôle neuromusculaire ainsi qu'une distribution inégale du poids sur les structures, ou si ce sont les mécanorécepteurs abimés par la maladie qui sont à l'origine de cette perte proprioceptive. De plus, ce déficit semble plus marqué dans les derniers degrés d'extension du genou, probablement à cause des récepteurs qui deviennent moins actifs lorsque les fibres musculaires du quadriceps sont raccourcis (Hortobágyi et al., 2004). La force musculaire, la douleur et la capacité fonctionnelle sont toutes directement ou indirectement reliées au niveau de l'atteinte proprioceptive. Dans une étude longitudinale composée d'une cohorte de 2243 individus souffrant de gonarthrose (Felson et al., 2009), les auteurs ont conclu que les sujets qui présentaient un déficit important au niveau de la proprioception se plaignaient davantage de douleur, surtout quand la maladie est au stade plus avancé. D'autre part, cette atteinte n'était pas liée à la détérioration articulaire ni aux nouvelles douleurs apparues durant l'étude. Par ailleurs, une plus grande faiblesse musculaire est souvent associée à une atteinte proprioceptive plus sévère. Une des explications possibles serait un ralentissement de l'activation musculaire suite à la perte de signaux afférents provenant des mécanorécepteurs, tandis que la douleur pourrait également inhiber l'activité musculaire (Van der Esch et al., 2007). Finalement, la perte de proprioception est possiblement en relation avec la perte des capacités fonctionnelles. Certains auteurs ont observé que les sujets présentant cette déficience prennent plus de temps à accomplir les tâches fonctionnelles telles que la marche, mais que cette relation serait surtout influencée par le contrôle moteur (Felson et al., 2009; Van der Esch et al., 2007). En somme, tous les éléments énoncés ici semblent être inter-reliés puisque le manque de proprioception au genou et la douleur qui l'accompagne ont une influence sur le contrôle musculaire et la capacité fonctionnelle.

Le sens du mouvement et le sens de la position sont des facteurs modifiables par la rééducation, il serait donc logique de les inclure dans les programmes d'exercices pour maximiser l'efficacité des interventions chez ce type de clientèle (Lin et al., 2009; Tunay et al., 2010). Comme les exercices de renforcement, il existe plusieurs types d'exercices qui travaillent la proprioception. Puisque cette composante sensorielle est impliquée autant

dans le mouvement que dans le contrôle musculaire, elle est aussi impliquée dans la plupart des exercices physiques. Cependant, il se pourrait que certaines techniques soient reconnues pour être plus efficaces que d'autres, tout comme les activités en chaîne fermée. Dans une étude clinique randomisée (Jan et al., 2009), un groupe de patients qui faisaient des exercices avec charge (leg press) a été comparé à un autre groupe qui les faisait sans charge (extension genou sans appui du pied) afin de voir les changements au niveau de la force musculaire, du sens de repositionnement au genou et de la capacité fonctionnelle. À la fin de l'étude, les sujets qui ont fait du leg press ont montré une amélioration significative dans le test de repositionnement comparativement à l'autre groupe. Les auteurs croient que les exercices en chaîne fermée stimulent davantage les mécanorécepteurs et permettent une meilleure rétroaction par la co-contraction des muscles et l'utilisation des articulations adjacentes. Dans une autre étude (Lin et al., 2009), le simple tapotement du pied sur des cibles au sol montrait des résultats intéressants pour le sens du repositionnement au genou et pour la vitesse de marche. Dans ce cas, les mouvements rapides et répétés pourraient aider à améliorer le contrôle musculaire, mais il faut tenir compte du stress appliqué sur les structures articulaires déjà fragilisées. Finalement, la marche modifiée (voir annexe VIII), les exercices en appui unipodal, les exercices de transferts de poids et les exercices d'équilibre peuvent aussi améliorer la proprioception et la capacité fonctionnelle des individus souffrant de gonarthrose (Diracoglu et al., 2005). En clinique, il serait important de choisir l'activité en fonction de la condition du patient et en surveillant régulièrement les autres signes et symptômes comme la douleur et la faiblesse.

4.4.3. Exercices d'étirement

Tel qu'il a été abordé dans la section sur la présentation clinique, les diminutions de l'amplitude articulaire et de la flexibilité sont des signes souvent présents dans les stades plus avancés de la gonarthrose à cause des changements aux niveaux des structures articulaires ou à cause des muscles rétractés suite à l'inactivité. Certains auteurs ont même démontré qu'il y avait un lien entre l'amplitude articulaire du genou et la sévérité d'atteinte radiologique (Ersoz et Ergun, 2003). Les exercices d'étirement occupent donc un rôle non négligeable dans le traitement de cette pathologie dégénérative.

En se basant sur le fait que les muscles fléchisseurs du genou sont suractivés à la marche chez ces individus et que cela entraîne une diminution de l'extension complète du genou, deux auteurs (Reid et McNair, 2010) ont voulu tester l'efficacité de l'étirement intensif des ischio-jambiers à l'aide d'un dynamomètre automatisé chez des sujets sains (n=27) et ceux atteints de la gonarthrose grade >2 selon les critères de Lawrence et Kellgren (n=28). Suite à l'intervention, ces auteurs ont constaté que les amplitudes d'extension active et passive ainsi que la force d'extension de pointe du genou se sont améliorées de façon significative dans les deux groupes de sujets. Cependant, la rigidité (Nm/deg^o) a aussi augmenté, surtout dans le groupe expérimental, suite à l'étirement et les auteurs pensent que cela est dû soit à une réflexe musculaire contre le sur-étirement ou soit à la co-contraction excessive des ischio-jambiers. Dans une autre étude (Weng et al., 2009), des chercheurs ont trouvé que les exercices de renforcement isocinétique combinés avec l'étirement statique ou avec l'étirement PNF (facilitation neuromusculaire proprioceptive) apportaient plus d'effets bénéfiques que le renforcement seul chez ce même type de clientèle. Parmi ces effets, ils ont noté une amélioration de l'amplitude articulaire du genou, une diminution de la douleur au genou, une réduction des incapacités fonctionnelles et une augmentation de la force des quadriceps et des ischio-jambiers. De plus, ils ont remarqué que c'était le groupe recevant les étirements PNF, constitués d'exercices de contracter-relaxer et tenir-relaxer, qui présentait les meilleurs progrès suite aux interventions et lors du suivi. D'après ces deux études, la plupart des modalités d'étirement du genou semblent être efficaces et auraient d'avantage à être ajoutées à un programme de renforcement comme pour plusieurs autres atteintes au membre inférieur.

Selon l'*American College of Sports Medicine* (American College of Sports Medicine et al., 2010), les exercices de flexibilité et de mobilité doivent être répétés quotidiennement. L'ACSM suggère également que les étirements soient précédés d'un période d'échauffement pour obtenir un effet optimal. Au moins quatre répétitions d'étirement par groupe musculaire sont recommandées et chacune doit durer de 15 à 60 secondes, si elles sont statiques, ou 10 à 30 secondes pour les techniques de PNF. Ces paramètres correspondent à ceux utilisés par certains auteurs (Weng et al., 2009). Les mêmes précautions énumérées pour les autres types d'exercices s'appliquent dans ce cas et il faut

aussi s'assurer que tous les principaux groupes musculaires du membre inférieur ont été ciblés.

En tenant compte de tous les types d'exercices qui ont été décrits précédemment, un physiothérapeute a déjà suffisamment d'informations pour bâtir un programme d'exercices pertinent pour une personne atteinte de la gonarthrose. Il ne faut également pas oublier qu'un mélange de tous ces types d'exercices, en fonction de la condition physique du patient, va pouvoir conduire à une meilleure gestion de la pathologie.

4.5. Exercices aérobiques

La pratique d'activités aérobiques, ou cardio-vasculaires, est nécessaire pour maintenir le bon fonctionnement de divers systèmes de l'organisme autant chez le sujet sain que chez le sujet malade, alors que les effets qu'elle peut apporter sont multiples. Tout comme pour le renforcement musculaire, les exercices aérobiques figurent dans les plus récentes recommandations des guides de pratique clinique pour la gestion de l'arthrose du genou (Ottawa Panel, 2005; Zhang et al., 2008; Zhang W. et al., 2010). Cependant, ce type d'exercice ne fait pas nécessairement partie des modalités de traitement prioritaires lors d'une séance en physiothérapie, sauf pour la clientèle cardiorespiratoire. L'importance de la pratique d'exercices aérobiques est donc enseignée aux patients durant leur traitement.

Parmi les bienfaits apportés par ce type d'entraînement, ce sont les impacts sur la douleur et ceux sur la capacité fonctionnelle des sujets arthrosiques qui possèdent les meilleures évidences. D'après une méta-analyse (Fransen et McConnell, 2009), la marche et la combinaison d'exercices de renforcement avec des exercices aérobiques démontrent des effets significatifs sur la diminution de la douleur et sur l'amélioration de la capacité fonctionnelle. Cependant, les auteurs n'ont pas trouvé de différence significative entre l'effet thérapeutique d'un programme de renforcement ou d'aérobie seule et d'un programme comportant ces deux composantes.

Selon un recensement mené aux États-Unis en 2002 (Singh et al., 2002), portant sur la prévalence des facteurs de risques pour les maladies cardiovasculaires, la population atteinte d'ostéoarthrose était plus à risque de développer ce type de maladie que celle qui

n'en était pas atteinte. Les résultats montrent que chez les sujets arthrosiques, 40% souffrent d'hypertension artérielle, 20% fument, 11% ont le diabète, 32% présentent de l'hypercholestérolémie et 37% ont des troubles rénaux comparativement à 25%, 26%, 6%, 24% et 27% respectivement chez les sujets non-arthrosiques. Les auteurs ont également remarqué que la population arthrosique était majoritairement constituée de femmes et de personnes âgées, donc des groupes d'individus qui sont davantage à risque de maladie cardiovasculaire. Par ailleurs, un suivi de huit ans auprès des hommes japonais vivant en Amérique suggère que l'arthrose ne serait pas significativement associée aux facteurs de risque cardiovasculaires (Kishimoto et al., 2009). La différence entre ces résultats et ceux du recensement populationnel est principalement expliquée par la composition distincte des échantillons puisque la première s'intéresse à la population globale des États-Unis surtout composée de femmes, alors que l'autre ne cible que des hommes japonais. Cependant, les données recueillies au recensement proviennent des questionnaires sous forme de sondage, alors que celles de l'étude de Kishimoto ont été recueillies suite à des évaluations faites par des professionnels, limitant les biais d'information. Bref, il faut tenir compte de la présence des facteurs à risque pouvant amener des pathologies cardiovasculaires chez la clientèle atteinte de la gonarthrose et cela amène à expliquer l'utilité de la pratique d'exercices aérobiques comme moyen de prévention.

Parmi les facteurs de risque discutés précédemment, l'obésité a une grande influence sur le développement de l'arthrose du genou tout en étant un facteur réversible (Sharma et al., 2006; Zhang et Jordan, 2010). Dans une étude longitudinale sous forme de suivi de cohorte sur une période de dix ans (Grotle et al., 2008), des chercheurs ont remarqué qu'un indice de masse corporelle plus grand que trente était significativement associé à la probabilité de développer une gonarthrose. De plus, une perte de la charge pondérale peut diminuer significativement l'incidence de cette pathologie. D'après une étude comptant soixante-seize sujets obèses souffrant de gonarthrose (Messier et al., 2010), la diminution de la force compressive au genou était plus importante chez ceux qui avaient perdu le plus de poids (perte ~10%). Les auteurs ont expliqué cette différence par une plus grande réduction de la force de réaction du sol et une moins grande co-contraction des ischio-jambiers chez ce groupe de patients. Les programmes d'exercices utilisés dans cette étude incluaient les exercices aérobiques (30 minutes de marche), le renforcement musculaire (15 minutes) et

les conseils nutritionnels. Les exercices aérobiques sont souvent utilisés pour perdre du poids, mais leurs effets sont encore plus marqués lorsqu'ils ont combinés avec la diète (Bischoff et Roos, 2003).

Les exercices aérobiques peuvent aussi avoir une influence sur l'aspect psychologique des patients. Il a d'abord été démontré que les personnes souffrant d'arthrose du genou sont plus exposées à des troubles psychologiques comme la dépression et l'anxiété (Axford et al., 2008; Possley et al., 2009). De plus, il semble qu'un niveau élevé de dépression soit relié à une plus grande atteinte fonctionnelle et une intensité de douleur plus importante, de sorte que la qualité de vie des patients se voit diminuée. Pour remédier à cette atteinte psychologique, la pratique d'exercices aérobiques pourrait être une solution. Dans une étude réalisée sur dix-huit mois aux États-Unis avec 438 personnes âgées souffrant de gonarthrose (Penninx et al., 2002), les auteurs ont assigné les sujets dans un des trois groupes qui comportaient les exercices aérobiques (marche), les exercices de renforcement (poids libres) et l'enseignement (gestion de la maladie). Après l'évaluation initiale, les participants étaient classés selon leur niveau de dépression à l'aide de l'échelle *Center for Epidemiologic Studies Depression* (CES-D). Autant chez les individus présentant un faible niveau de dépression que chez ceux qui présentaient un niveau de dépression plus élevé au départ, c'étaient les sujets appartenant au groupe aérobique qui montraient une plus faible détérioration du score au CES-D suite à l'entraînement. Les résultats apportés par les auteurs de cette étude sont intéressants, car ils concernent seulement les personnes souffrant d'arthrose du genou. Cependant, il aurait pu être avantageux d'avoir un aperçu de l'efficacité des exercices aérobiques sur d'autres aspects tel l'anxiété ou la qualité de vie par exemple. Les effets bénéfiques des exercices aérobiques pourraient découler de plusieurs causes (DiLorenzo et al., 1999). D'abord, ce type d'exercice peut aider à la perte de poids et améliorer par le fait-même l'image corporelle des individus. Il facilite aussi l'intégration sociale lors des activités de groupe et finalement, une amélioration de la condition physique semble avoir une influence sur la libération de substances neurochimiques au cerveau affectant l'humeur.

Parmi les exemples d'activités aérobiques, les exercices de la marche sont ceux qui ont été les plus étudiés et c'est aussi pour cette raison qu'ils se retrouvent dans le Panel d'Ottawa

(Ottawa Panel, 2005). D'après ce guide, il existe de bonnes évidences soutenant les bienfaits de la marche sur la douleur, la capacité fonctionnelle, la longueur des pas, les transferts, la capacité aérobie et le sommeil. De plus, la marche aérobie semble être aussi efficace que les exercices de renforcement du quadriceps pour agir sur la douleur et l'incapacité physique chez la clientèle avec arthrose du genou (Roddy et al., 2005). Dans une étude portant sur la déformation du cartilage patellaire et fémoro-tibiale induite par différents types d'exercices des membres inférieurs (Eckstein et al., 2005), les auteurs ont trouvé à l'aide d'images de résonance magnétique que la déformation était la moins importante suite à la marche comparativement aux autres activités (course, *squat*, flexion de genou et ergocycle). Cependant, l'exercice sur l'ergocycle arrivait en deuxième place. Comme pour les activités de renforcement musculaire du membre inférieur, les activités aérobiques en chaîne fermée sont moins stressantes pour l'articulation et facilitent le contrôle musculaire. Il ne faut toutefois pas oublier qu'il existe une grande variété d'exercices aérobiques qui pourraient aussi apporter des effets bénéfiques pour la gonarthrose malgré le peu d'études qui y sont consacrées. La natation et la danse aérobie en sont des exemples. Toutefois, les exercices trop intenses ou qui impliquent des impacts importants à l'articulation du genou pourraient plutôt aggraver la maladie.

Comme il a été expliqué précédemment, il manque encore de consensus sur les paramètres à utiliser pour la prescription d'exercices chez les personnes atteintes d'arthrose du genou (Escalante et al.; Fransen et McConnell, 2009). Selon le guide de l'ACSM (American College of Sports Medicine et al., 2010), il est recommandé à ce type d'individus de pratiquer les exercices 3 à 5 fois par semaine et de 20 à 30 minutes par session en fixant comme objectif 150 minutes d'activité physique par semaine. Les premières sessions peuvent être divisées par des courtes périodes de 5 à 10 minutes d'exercices pour éviter la surcharge. Pour supporter ce principe, une étude (Tsumura et al., 2002) a démontré qu'une session d'ergocycle répartie en six périodes de cinq minutes produisait les mêmes effets physiologiques et chimiques qu'une session de trente minutes en continue. Par rapport à l'intensité pour ce type d'exercice, l'ACSM conseille les mêmes paramètres que ceux pour les sujets sains, c'est-à-dire que l'entraînement à intensité modérée (40 à $\leq 60\%$ VO_2R) et celui à intensité élevée ($\geq 60\%$ VO_2R) sont tous avantageux. Dans une revue systématique portant sur l'intensité des exercices aérobiques pour la gonarthrose (Brosseau et al., 2003),

les auteurs sont parvenus à affirmer que les exercices à faible intensité étaient tous aussi efficaces pour améliorer les problèmes liés à cette pathologie. Finalement, les précautions à prendre pour les activités aérobiques sont les mêmes que pour le renforcement musculaire.

4.6. Tai-chi et autres méthodes alternatives

Dans le traitement de la gonarthrose, il existe des facteurs qui peuvent venir influencer l'efficacité des exercices prescrits aux patients. Il a été démontré que le niveau d'adhérence aux exercices est en relation avec l'efficacité des exercices à long terme (Pisters et al., 2010). Également, les exercices en groupe semblent être plus efficaces que les exercices à domicile pour améliorer la capacité fonctionnelle et diminuer la douleur à la marche (McCarthy et al., 2004). Il serait donc intéressant de trouver des moyens pour aider ces individus à mieux prendre en charge leur maladie. Les activités complémentaires pourraient faire partie de ces moyens puisqu'ils consistent souvent à une combinaison d'exercices thérapeutiques et amènent de la motivation supplémentaire aux gens qui les pratiquent. Cette section portera principalement sur le tai-chi et abordera brièvement des autres modalités alternatives qui pourraient aussi aider à la gestion de la gonarthrose.

4.6.1. Tai-chi

Le tai-chi, également appelé sous les termes de « tai-chi-chuan » ou « taiji », est un art martial chinois existant depuis environ deux millénaires et découlant du mouvement taoïste. Au fil des années, sa pratique s'est étendue partout dans le monde et c'est seulement depuis les dernières années que les chercheurs occidentaux commencent à s'intéresser sur ses effets thérapeutiques. Il existe quatre principales branches de tai-chi, dont les familles Chen, Wu, Sun et Yang. Chacune d'entre-elles possèdent des caractéristiques distinctes, mais les principes sont les mêmes. Parmi celles-ci, c'est le style Yang qui est le plus populaire et le plus répandu en occident, puisqu'il a été à l'origine du fondement de la Société internationale de tai-chi taoïste, un organisme établi dans plus de vingt-cinq pays (International Taoist Tai Chi Society, 2011). Chaque style de cet art martial est divisé en des formes allongées ou écourtées dépendamment du nombre de mouvements à effectuer durant une séance. Les mouvements du tai-chi sont essentiellement caractérisés par la lenteur, la douceur, la conscience et la respiration profonde (National Center for

Complementary and Alternative Medicine, 2011). L'équilibre debout, la rotation du tronc et la coordination des membres font également partie des aspects impliqués lors de ces manœuvres (Hong et Li, 2007). Tous ces éléments ont incité des chercheurs à investiguer l'impact de cette activité sur les différentes capacités physiques des individus malades ou déconditionnés.

D'après une revue systématique résumant les effets du tai-chi chez les personnes atteintes de pathologies chroniques dont la gonarthrose (Wang et al., 2004), la pratique du tai-chi à long terme améliore l'équilibre et la condition cardio-respiratoire, diminue le risque de chute et l'hypertension artérielle, réduit les troubles psychologiques et apporte des effets bénéfiques pour les problèmes musculosquelettiques chez les personnes âgées. Malgré toutes ces conclusions favorisant sa pratique, les auteurs de cette revue ont eux-mêmes reconnu la pauvre qualité méthodologique des études analysées. Concernant plus spécifiquement la clientèle avec la gonarthrose, les études sur les effets du tai-chi sont moins nombreuses. Un groupe d'auteurs (Lee et al., 2008) a parcouru la plupart des articles traitant de ce sujet et ils en ont retenu douze afin de ressortir les principales conclusions quant aux impacts de ce type d'exercice. Le tai-chi semble avoir un effet sur la diminution de la douleur dans l'arthrose du genou, mais les évidences ne sont pas convaincantes puisque ce ne sont pas tous les auteurs qui sont arrivés à cette fin. Il semble aussi que le tai-chi améliore l'exécution des tâches fonctionnelles telle que la marche. Les auteurs ont également parlé de l'équilibre, de la flexibilité ainsi que de la qualité de vie sans, toutefois, offrir d'informations concluantes à cause des contradictions entre les études. Cette revue comprend cependant quelques faiblesses. La faible quantité d'études recensées et la pauvre qualité méthodologique de ces dernières (5 essais cliniques randomisés et 7 essais cliniques non randomisés) ont fait en sorte que les auteurs n'ont pas toujours réussi à émettre une conclusion pour chaque aspect abordé. Une des plus récentes études analysées par Lee et al. était portée sur les effets de la pratique du tai-chi sur une période de douze semaines. Ses auteurs (Brismee et al., 2007) ont rapporté une amélioration significative de la douleur, de la raideur et de la capacité fonctionnelle chez les sujets d'un groupe faisant du tai-chi (n=22) comparativement à ceux d'un groupe recevant de l'enseignement sur les bonnes habitudes de vie (n=19). Les effets observés étaient cependant disparus après six semaines de désentraînement, suggérant la nécessité de poursuivre l'activité pour maintenir les

bienfaits obtenus. Les amplitudes articulaires du genou n'ont pas changé suite à l'entraînement et les auteurs croient que cela est dû à l'absence des mouvements en positions extrêmes lors des exercices. Dans une autre étude (Wang et al., 2009), les chercheurs ont noté une amélioration de la qualité de vie et du sentiment d'auto-efficacité ainsi qu'une diminution de la dépression chez des sujets atteints de gonarthrose après douze semaines de tai-chi. Ils ont aussi remarqué que les bienfaits étaient maintenus après trente-six semaines de suivi où les sujets continuaient les mêmes exercices à domicile. Cela vient rejoindre l'idée des auteurs de l'étude précédente (Brismee et al., 2007) qui supportait l'importance de la continuité dans la pratique du tai-chi pour le maintien des effets bénéfiques. D'autres auteurs (Lee et al., 2009) ont aussi démontré que le tai-chi pouvait amener une amélioration de la qualité de vie chez les personnes souffrant de la gonarthrose.

Les paramètres pour la pratique du tai-chi sont assez variables. Dans les études présentées précédemment (Brismee et al., 2007; Lee et al., 2009; Song et al., 2007; Wang et al., 2009), une séance de tai-chi dure normalement entre 40 et 60 minutes et elle est répétée de 1 à 3 fois par semaine sur une période qui varie entre 8 à 12 semaines. Pour faciliter la compréhension des sujets, ce sont les formes écourtées du tai-chi qui leurs ont été enseignées, c'est-à-dire celles qui comportent entre 10 et 24 mouvements. D'après une agence de recherche gouvernementale des États-Unis (National Center for Complementary and Alternative Medicine, 2011), quelques précautions doivent être prises lors de la pratique du tai-chi chez les personnes souffrant de problèmes articulaires, tel que s'informer auprès de leurs fournisseurs de soins pour savoir si elles doivent modifier ou même éviter certains mouvements du tai-chi malgré le faible potentiel de blessure dans ce type d'exercice.

En se basant sur l'ensemble des évidences, il est possible de croire que le tai-chi est une activité qui peut être recommandée pour gérer les changements entourant la gonarthrose grâce à ses effets plus positifs que négatifs. Cependant, les auteurs ne sont pas tous arrivés aux mêmes conclusions concernant les effets bénéfiques apportés par cette activité (Lee et al., 2008) et, c'est pourquoi il faut attendre l'acquisition de nouvelles connaissances avant de retrouver le tai-chi parmi les recommandations dans les principaux guides de pratique pour la gonarthrose.

4.6.2. Autres méthodes alternatives

Pour tous les exercices décrits précédemment incluant le tai-chi, leurs effets sur l'arthrose du genou ont déjà été sujet d'études. Il existe d'autres types d'exercices connus, mais dont leurs impacts sur la pathologie ne sont pas encore bien compris. Le yoga fait partie de ceux-ci puisqu'il est populaire en Occident et semble procurer certains bienfaits sur les conséquences reliées à des pathologies articulaires. Une récente revue de littérature a été réalisée sur ce sujet (Haaz et Bartlett, 2011) et ses auteurs ont ressorti quelques évidences concernant les effets du yoga sur les aspects clinique, fonctionnel et psychosocial des individus atteints d'arthrose ou d'arthrite rhumatoïde. D'après eux, le yoga pourrait aider à soulager la douleur et améliorer la santé mentale des personnes atteintes d'arthrose du genou. Aucun effet bénéfique de cet exercice sur la capacité fonctionnelle ni sur la raideur, chez cette clientèle, n'a pu être observé d'après les études qu'ils ont recensées. Dans la seule étude disponible traitant des effets du yoga sur la gonarthrose (Kolasinski et al., 2005), les auteurs ont observé que la pratique de cet exercice pouvait améliorer la douleur et la capacité fonctionnelle chez les sujets ayant cette pathologie. Cependant, seulement sept sujets ont complété l'étude, de même qu'un d'entre-eux a obtenu des résultats erronés suite à un événement adverse durant le traitement, ce qui met en doute la validité des résultats présentés. Malgré les défauts méthodologiques pouvant présenter ces études, il est intéressant de comprendre les bienfaits que le yoga puisse apporter, car ce type d'activité pourrait amener une motivation supplémentaire chez les personnes déconditionnées par leur maladie. Il serait également intéressant de faire d'autres études portant sur ce sujet afin de consolider ces nouvelles connaissances.

Certes, il existe d'autres variétés d'exercices qui pourraient être envisagées dans le traitement de la gonarthrose. Pour pouvoir les appliquer en clinique, il faudra toutefois s'assurer qu'elles respectent les principes de l'approche chez ce type de clientèle. Il faudra aussi choisir les exercices en fonction du niveau d'atteinte de chaque patient et selon leurs intérêts personnels. Il ne serait pas étonnant qu'une personne sédentaire, avec de la gonarthrose à un stade avancé, éprouve de la difficulté à suivre un rigoureux programme d'exercices thérapeutiques. Cependant, en lui prescrivant un petit programme d'exercices pour le genou et en lui proposant de participer à une classe d'activité comme le tai-chi, cet

individu aurait possiblement plus de motivation à prendre en charge la gestion de sa maladie.

4.7. Mobilisation Articulaire

Définition : Dans la nomenclature de la thérapie manuelle, la mobilisation articulaire est une technique de traitement et d'évaluation qui consiste en l'application d'une force passive au niveau de l'articulation afin de créer un mouvement accessoire. Le but principal de cette technique est d'augmenter le mouvement physiologique à une articulation (Kaltenborn et Evjenth, 2007).

La mobilisation articulaire est l'une des modalités de choix utilisées par les thérapeutes manuels lors du traitement de diverses pathologies musculo-squelettiques (Kaltenborn et Evjenth, 2007; Kaltenborn et al., 2003; Kaltenborn et al., 2008). Néanmoins, il est important de comprendre qu'elle est souvent utilisée en synergie avec des modalités musculaires (force, endurance, souplesse, contrôle neuromusculaire) et neuro-méningés. Cette modalité est souvent introduite dans un programme complet de physiothérapie incluant des modalités électrothérapeutiques, du renforcement musculaire, des techniques de tissu mou et l'enseignement relatif à la posture, aux exercices actifs et à la prise en charge du patient par lui-même.

Selon des membres de la *Canadian academy of manipulative therapy*, la mobilisation articulaire est fréquemment utilisée pour traiter les conséquences de la gonarthrose. Comme vu précédemment, la synovite sous-jacente à la dégénérescence du cartilage des surfaces articulaires viendrait accentuer la fibrose et l'épaississement de la capsule provoquant une raideur articulaire conjointe avec une diminution des mouvements physiologiques et accessoires. En diminuant l'amplitude du mouvement, certaines parties du cartilage (dans les degrés d'amplitude perdus) recevront un pourcentage de la mise en charge relativement plus bas que la normale et donc une moins bonne nutrition. Selon les cliniciens, les mobilisations articulaires viendraient brisées les adhérences capsulaires tout en améliorant la lubrification articulaire et cela permettrait d'augmenter le mouvement physiologique. Par ce fait même, la mise en charge sera appliquée sur une plus grande partie du cartilage améliorant ainsi sa nutrition. De ce point de vue, en théorie, la mobilisation articulaire

pourrait diminuer la dégénérescence précoce du cartilage tout en améliorant l'amplitude du mouvement et la fonction du patient. De plus, la douleur, un des symptômes les plus incapacitants en présence de gonarthrose, pourrait aussi être diminuée par la mobilisation articulaire. La douleur mécanique ressentie serait davantage due à l'irritation directe des structures avoisinantes tandis que la douleur chimique serait due à l'accumulation chronique de médiateurs inflammatoires. Selon les cliniciens, la mobilisation articulaire aurait pour effet d'augmenter la microcirculation locale ce qui favoriserait l'évacuation de médiateurs inflammatoires causant la douleur. En somme, selon les physiothérapeutes pratiquant la thérapie manuelle, il semble y avoir des évidences cliniques d'amélioration au niveau des signes et symptômes causés par la gonarthrose avec un traitement de mobilisations articulaires. Pourtant, les effets de cette modalité seraient davantage au niveau du ralentissement de la pathologie et d'une atténuation des symptômes plutôt qu'une guérison de celle-ci. De plus, il est recommandé d'utiliser la mobilisation dans un programme de physiothérapie complet afin d'obtenir des résultats optimaux.

Une recension de la littérature à l'aide de différents moteurs de recherche met en évidence une lacune au niveau des articles portant sur la mobilisation articulaire comme traitement de la gonarthrose. Premièrement, il faut mentionner que les recherches faites sur les mobilisations articulaires en physiothérapie sont très difficiles à comparer étant donné leur méthodologie qui s'éloigne souvent des standards de la recherche. Le devis le plus reconnu est celui de l'étude randomisée à double aveugle puisqu'il permet d'établir avec une plus grande certitude si un traitement s'avère efficace. En effet, ce type d'étude est difficilement applicable pour la mobilisation articulaire et, pour cette raison, plusieurs chercheurs utilisent d'autres devis afin d'évaluer l'efficacité de ce traitement. Cela dit, les articles sont donc difficilement comparables et comportent souvent de nombreux biais pouvant affecter les résultats. En revanche, ceux-ci ont une meilleure validité externe s'approchant beaucoup plus de la réalité clinique.

Voici la recension des hypothèses supportant l'utilisation de la mobilisation articulaire dans le traitement des symptômes de la gonarthrose. Ces hypothèses sont, pour la plupart, basées sur des principes reconnus comme véridiques. Plusieurs articles tentent d'expliquer par quel processus les mobilisations articulaires auraient des effets analgésiques sur la douleur.

Selon deux études, ce type de traitement aurait un effet sur l'environnement tissulaire en diminuant le niveau de médiateurs inflammatoires (Moss et al., 2007; Sambajon et al., 2003). Plusieurs chercheurs se penchent sur l'hypothèse que les mobilisations articulaires auraient aussi un effet sur les voies inhibitrices descendantes provenant du système nerveux central (Moss et al., 2007; Wright, 1995). Selon la théorie du portillon introduite par Melzack, les mobilisations articulaires auraient un effet rapide d'hypoalgésie via l'excitation des fibres de gros calibre ainsi que du système nerveux sympathique (Vicenzino et al., 1998; Wall et al., 2006). Une autre étude faite sur les animaux a comme postulat que la mobilisation articulaire, au niveau du genou, viendrait agir sur les récepteurs sérotoninergiques et noradrénergiques qui ont un effet validé sur le système descendant de modulation de la douleur (Skyba et al., 2003). La mobilisation passive accessoire aurait un effet sur la diminution de la raideur articulaire chez les patients avec gonarthrose (Deyle et al., 2005; Deyle et al., 2000). Les chercheurs croient que cette technique de traitement viendrait briser les adhérences entre les différentes structures péri-articulaires.

Parmi les articles répertoriés portant sur les effets de la mobilisation articulaire un seul documentait l'effet isolé de cette modalité (sans être introduite dans un programme de physiothérapie) (Moss et al., 2007). Cette étude de type *cross over* (cela signifie que chaque patient participe à chacun des groupes de traitement) dans laquelle la mobilisation articulaire était comparée à deux groupes placebo amène des nouvelles évidences sur l'effet hypoalgésique que pourrait avoir cette modalité de traitement chez la clientèle avec gonarthrose. Il y aurait un effet statistiquement significatif immédiat sur la diminution de la douleur locale et même à distance du point d'application d'un glissement antéropostérieur de l'articulation fémoro-tibial. Cependant, l'amélioration de différentes tâches fonctionnelles telles que le « TUG » et le « *Sit to Stand* » n'a pu être démontrée. L'utilisation d'un outil de mesure de la fonction standardisé pour cette clientèle comme le WOMAC_{fonction} aurait pu apporter de l'information complémentaire. Il est important de rester critique face à ces résultats puisque c'est l'une des premières études à avoir testé la mobilisation articulaire séparée d'un programme de physiothérapie. De par son devis *cross over*, certains aspects de la méthodologie peuvent avoir affectés les résultats.

Les autres articles trouvés introduisent la mobilisation articulaire dans un programme de physiothérapie composé de diverses techniques de traitement incluant souvent un programme de renforcement musculaire et/ou d'étirements et/ou des exercices aérobiques et/ou de *taping*. Cette façon de faire est beaucoup plus représentative de la pratique clinique mais permet moins d'identifier l'impact précis de la mobilisation articulaire. L'application de celles-ci au niveau des articulations fémoro-patellaire et fémoro-tibial démontre des effets positifs à différents niveaux chez la clientèle avec douleur fémoro-patellaire ou gonarthrose. Les traitements en physiothérapie incluant la mobilisation articulaire diminueraient la douleur à court terme (Crossley et al., 2002), la prise de médication (Deyle et al., 2005), la raideur (Deyle et al., 2005; Deyle et al., 2000), et amélioreraient la fonction (Crossley et al., 2002; Deyle et al., 2005; Deyle et al., 2000) comparés à un traitement placebo d'ultrason. L'amélioration à long terme n'a pas encore été démontrée dans la littérature scientifique actuelle. En 2005, Bennell et al. ont testé un programme de physiothérapie constitué de mobilisations dorsales ainsi que de modalités plus locales comme le *taping* et le renforcement musculaire. Ce traitement n'a eu aucun effet supplémentaire sur la diminution de la douleur ou l'amélioration de la fonction par rapport à un traitement placebo d'ultrason. La mobilisation articulaire spinale employée pour diminuer les signes et symptômes en périphérie avait déjà été documentée (Vicenzino et al., 1998). Effectivement, ces chercheurs avaient trouvé que des mobilisations articulaires cervicales pourraient avoir un effet significatif sur les épicondylites. Il est important de mettre en évidence une lacune au niveau de la méthodologie dans tous les articles recensés. En effet, aucunes de ces études ont documenté avec précisions la localisation, le grade, la fréquence et la durée des mobilisations articulaires. Les études futures devraient davantage informer les cliniciens sur les paramètres qu'ils emploient avec cette modalité.

Étant donné le nombre limité d'articles sur le sujet et leur qualité méthodologique s'éloignant des standards actuels de qualités scientifiques, il est difficile de confirmer l'efficacité de la mobilisation articulaire pour atténuer les symptômes et améliorer la fonction de personnes atteintes de gonarthrose. Il serait donc impératif d'avoir d'autres études afin de documenter d'un point de vue scientifique l'efficacité de cette modalité utilisée et jugée efficace par la communauté clinique. Présentement, d'autres études sont en cours et pourront apporter d'autres évidences sur cette modalité (Abbott et al., 2009;

Crossley et al., 2008). Nous croyons que malgré la faible quantité d'articles appuyant l'utilisation des mobilisations articulaires, il ne faut toutefois pas les rejeter car cliniquement, selon plusieurs membres de la *Canadian academy of manipulative therapy*, cette modalité a un effet potentiel non négligeable. Il est important de rester critique face à son utilisation et de l'employer comme une modalité complémentaire dans un programme de physiothérapie complet.

4.8. Taping

Comme vu précédemment, l'articulation fémoro-patellaire est souvent atteinte lors de gonarthrose précoce. Ce type d'arthrose du genou est souvent associé à un niveau élevé de signes et symptômes et le tableau clinique diverge de celui de l'arthrose fémoro-tibial. Le mauvais alignement de la rotule est l'une des composantes souvent présente dans la gonarthrose. En effet, il a été démontré que le contrôle musculaire entre les différents vastes du quadriceps ainsi que leurs forces respectives jouent un rôle clé dans l'alignement de la rotule (Warden et al., 2008). Par exemple, un simple déséquilibre entre le degré d'activité ou le temps de recrutement entre le vaste latéral par rapport au vaste médial pourrait avoir comme conséquence une latéralisation de la rotule. En général, un mal alignement de la rotule se manifeste par une bascule latérale, un déplacement latéral ou les deux (Aminaka et Gribble, 2005; Crossley et al., 2009). La latéralisation de la rotule ainsi qu'une bascule latérale entraînent une augmentation de la pression au niveau de la facette externe qui peut atteindre plus de 60 % par rapport à celle interne (Hinman et Crossley, 2007). Cette pression excessive peut entraîner une dégénérescence précoce du cartilage et l'apparition d'ostéophytes (Crossley et al., 2009; Hinman et Crossley, 2007). D'autres causes comme la présence d'un varus ou valgus au niveau du genou, un angle Q excessif ou un moment d'adduction au genou lors de la marche peuvent solliciter l'apparition d'arthrose patello-fémorale (Hinman et Crossley, 2007).

Le *taping* est l'une des modalités utilisées par le physiothérapeute pour traiter les patients souffrant de gonarthrose et plus spécifiquement de douleur patello-fémorale. Relativement aux avantages, celui-ci s'avère peu coûteux, facile d'utilisation et accessible au patient pour un traitement quotidien. Il existe différents types de tape (proprioceptif, McConnel, Leucotape) et le traitement consiste en l'application d'une ou plusieurs bandes de tape

adhésif de façon à induire un glissement, une inclinaison ou une rotation de la rotule selon le positionnement que le thérapeute veut lui donner. L'hypothèse qui sous-tend son utilisation serait que le *taping* soulagerait les symptômes en réalignant la rotule et en diminuant la charge imposée aux tissus péri-articulaires (Crossley et al., 2009). De plus, un stimulus proprioceptif pourrait venir améliorer la biomécanique de cette articulation.

L'effet du *taping* sur le syndrome fémoro-patellaire a largement été étudié dans la littérature scientifique. En effet, selon une revue systématique portant sur ce syndrome, l'efficacité du *taping* serait encore ambiguë. Malgré le manque de connaissances sur les hypothèses qui sous-tendent son utilisation, il y a tout de même des évidences qui semblent démontrer un effet significativement positif en ce qui concerne la diminution de la douleur et l'amélioration de la fonction. Toutefois, il n'y a pas de consensus dans la littérature sur ces résultats. Il est intéressant de remarquer que l'application de tape n'a jamais causé une dégradation de la condition dans les études recensées par cette revue systématique (Aminaka et Gribble, 2005).

Ci-dessous est présentée la revue de la littérature qui a été faite sur le traitement avec *taping* des patients souffrants de gonarthrose. Il est à noter que le *taping* est en pleine expansion dans le domaine de la physiothérapie et il ne serait pas surprenant de voir de plus en plus de recherches sur cette modalité surtout au niveau du *taping* proprioceptif. La recension a permis de trouver sept articles scientifiques portant sur cette modalité (Bennell et al., 2005; Crossley et al., 2009; Cushnaghan et al., 1994; Hinman, Bennell, et al., 2003; Hinman et Crossley, 2007; Hinman, Crossley, et al., 2003; Quilty et al., 2003), une opinion d'experts (van den Ende, 2004) et trois revues systématiques (Ottawa Panel, 2005; Richette et al., 2008; Warden et al., 2008). De plus, le *taping* est l'une des modalités qui sont recommandées par *The American College of Rheumatology* pour le traitement de la gonarthrose (The american college of rheumatology, 2011).

En 2008, Warden et al. ont effectué une revue de la littérature afin de répertorier les articles portant sur le *taping* et les orthèses comme traitement des douleurs chroniques aux genoux. La gonarthrose était, entre autres, une des pathologies ciblées par la revue. Selon leurs recherches, le *taping* aurait un effet cliniquement significatif au niveau de la diminution de la douleur à court terme. Également, le *taping* qui amenait la rotule en médial avait

beaucoup plus d'effets que celui qui l'amenait en latéral pour des douleurs chroniques à la face antérieure du genou. De plus, avec les résultats des études recensées, ils en déduisent que 50% de l'effet du *taping* en serait un placebo tandis que l'autre 50 % de l'effet serait dû au réalignement de la rotule ou à un effet proprioceptif. Ils en conclurent qu'un *taping* appliqué par quelqu'un d'inexpérimenté pourrait quand même avoir un effet sur la diminution de la douleur mais qu'il est souhaitable que celui-ci soit mis par un professionnel. La qualité des recherches recensées était faible soit une moyenne de 4,8 sur l'échelle PEDro. De plus, l'extrapolation des résultats à notre population (gonarthrose) peut être difficile puisque la population cible de la revue inclut toutes les douleurs chroniques aux genoux.

Il n'y a présentement aucun consensus dans la littérature en ce qui concerne l'utilisation du *taping* comme modalité de traitement des signes et symptômes de la gonarthrose. Ce qui ressort comme résultat positif, c'est que le *taping* aurait un effet immédiat à court terme sur la douleur (Crossley et al., 2009; Cushnaghan et al., 1994; Hassan et al., 2002; Hinman, Bennell, et al., 2003; Hinman, Crossley, et al., 2003; van den Ende, 2004). D'ailleurs, il n'y a pas d'unanimité si l'effet serait provoqué par le réalignement de la rotule et la décharge du pad graisseux infra-patellaire ou par un effet proprioceptif. De plus, il n'y a pas encore d'étude qui valide l'effet sur la réduction de la douleur à long terme par le *taping* (Quilty et al., 2003). Il y a quelques études qui commentent une diminution des incapacités (Hinman, Crossley, et al., 2003) et d'autres qui disent qu'il n'y a pas d'effet significatif sur la fonction (Hinman, Bennell, et al., 2003). Il est intéressant de constater que certains articles ne recommandent pas l'utilisation du *taping* dans la prise en charge d'un patient avec gonarthrose. En effet, selon eux, la réduction de la douleur et l'amélioration de la fonction ne seraient pas cliniquement significative et la plupart des articles fait dans le passé n'avait pas une méthodologie adéquate (Bennell et al., 2005; Richette et al., 2008).

Selon nous, le *taping* est une modalité complémentaire avec un bon potentiel et il est important de le prendre en considération lors d'un traitement en physiothérapie chez un patient souffrant de gonarthrose. Cependant, il faut garder en tête qu'il n'y a pas de consensus dans la littérature en ce qui concerne son utilisation. Celui-ci est peu coûteux, accessible et facile d'utilisation d'autant plus que son efficacité est notable même s'il est

appliqué par une personne que le thérapeute. Il est toutefois important de faire l'enseignement approprié en lien avec son application afin d'avoir un effet optimal. Après une revue de la littérature, nous croyons que cette modalité pourrait s'avérer plus efficace pour une clientèle avec arthrose du compartiment fémoro-patellaire plutôt que celle avec arthrose des compartiments fémoro-tibial. La latéralisation de la rotule qui semblerait être plus présente lors de dégénération fémoro-patellaires pourrait être partiellement corrigée par un *taping* avec orientation médiale. De plus, celui-ci pourrait fournir des stimuli proprioceptifs au patient dans un but d'autocorrection. Ensuite, mentionnons que le *taping* est une modalité complémentaire et son effet viendrait s'ajouter aux autres traitements déjà démontrés comme efficaces par la littérature. Nous croyons qu'il est encore nécessaire que la communauté scientifique se penche sur cette modalité pour renforcer les évidences sur son utilisation.

4.9. Orthèse mécanique

Une orthèse se définit comme tout dispositif médical fixé au corps d'un patient afin de supporter, d'aligner, d'immobiliser, de prévenir les difformités, d'assister un muscle faible ou d'améliorer la fonction. En général, le but de l'orthèse est de palier au déficit d'une articulation et de diminuer la douleur. L'hypothèse qui sous-tend son utilisation serait que ce dispositif viendrait augmenter la proprioception, l'alignement ainsi que la stabilité d'une articulation symptomatique. Cependant, cela n'a jamais été clairement démontré dans la littérature à ce jour.

Depuis quelques années, l'orthèse du genou est devenu une modalité recommandée par les cliniciens pour les patients souffrants de gonarthrose. Selon la littérature (Block et Shakoore, 2010; Foroughi et al., 2009; Tanamas et al., 2009), un mauvais alignement en valgus mais surtout en varus serait l'un des facteurs qui semblerait avoir le plus d'impact sur la progression de la gonarthrose. Par exemple, la condition d'un patient souffrant d'arthrose du compartiment médial et présentant un varus au genou se dégraderait beaucoup plus rapidement que celle sans altération de l'alignement. À première vue, il est important de mentionner que la charge induite aux surfaces articulaires du genou lors de la position statique est fonction du poids de la personne ainsi que de l'alignement du membre inférieur

(Block et Shakoor, 2010). Ces deux facteurs jouent un rôle majeur dans le développement de la pathologie. De plus, il a été démontré qu'en dynamique, la charge appliquée au genou est environ trois fois plus élevée qu'en statique (Block et Shakoor, 2010). Plus spécifiquement, au niveau du compartiment interne, le poids appliqué peut-être traduit par un moment d'adduction (torsion en varus). Ainsi, durant la marche, le compartiment interne du genou pourrait supporter jusqu'à 60-80% de la charge totale et cela augmenterait avec un genou varus (Block et Shakoor, 2010). Ce mauvais alignement accélérerait possiblement la dégénérescence articulaire. Certaines études biomédicales avancèrent l'hypothèse qu'une décharge au niveau du compartiment interne viendrait diminuer les symptômes liés à la gonarthrose (Block et Shakoor, 2010). C'est la raison pour laquelle des orthèses ont vu le jour tant au niveau du genou que du pied afin de tenter de corriger ce problème. Il est à noter qu'il n'y a pas de consensus au niveau de la communauté scientifique sur le rôle que pourrait avoir l'orthèse dans le traitement de la gonarthrose.

Cette partie va aborder trois des orthèses les plus utilisées en clinique et documentées scientifiquement dans le traitement de la gonarthrose. Premièrement, l'orthèse de décharge consiste en un dispositif mécanique installé au genou dans le but de réaligner celui-ci soit en varus ou valgus en appliquant un stress sur la face externe ou interne. La documentation trouvée portait principalement sur cette modalité appliquant une force en valgus afin de décharger le compartiment médial (le plus souvent atteint dans la gonarthrose). Selon une revue de la littérature il y a un nombre limité d'études possédant une bonne qualité méthodologique et abordant ce type d'orthèse (Brouwer et al., 2005). De ce qui a été recensé, les auteurs conclurent que l'orthèse de décharge aurait un effet soit minime ou statistiquement non significatif sur la diminution de la douleur et l'amélioration de la fonction évaluées par le WOMAC_{pain} et le WOMAC_{function}. Ils conclurent qu'il y avait un nombre restreint d'articles supportant l'utilisation d'orthèses de décharge dans le cas de gonarthrose du compartiment interne et qu'il y avait aucunes évidences supportant l'utilisation de ce type d'orthèse pour la gonarthrose du compartiment externe. La cause première du manque d'évidences concernant l'efficacité serait que la compliance était basse, car les patients trouvaient l'orthèse trop encombrante et non esthétique. De plus, il a été répertorié certains cas de thrombophlébites comme effet secondaire dû en partie à un mauvais ajustement de l'orthèse de celle-ci. Contrairement à ce que Brouwer et al. ont

trouvé, des chercheurs français ont tout de même mis de l'avant certains effets bénéfiques du port de l'orthèse de décharge après une revue de la littérature faite en 2009 (Beaudreuil et al., 2009). Selon eux, celle-ci aurait un effet statistiquement significatif sur la diminution de la douleur ainsi que sur l'amélioration de la fonction. De plus, il y aurait un effet positif au niveau de la proprioception, de la force du quadriceps, de la qualité de vie et du patron de marche. Il est à noter que les effets fluctuaient beaucoup dans le temps et entre les patients. La thrombophlébite secondaire au port de l'orthèse de décharge a aussi été documentée. Récemment, un article appuie l'utilisation de l'orthèse de décharge chez la clientèle avec gonarthrose. Selon eux, elle améliorerait la fonction, diminuerait la douleur et améliorerait la qualité de vie des patients (Rannou et al., 2010).

Deuxièmement, le *knee sleeve* est un autre type d'orthèse souvent recommandé par les physiothérapeutes chez les patients avec gonarthrose. Cette modalité est simplement une gaine de néoprène entourant le genou. Selon la plus récente revue systématique abordant son utilisation et recensant la majorité des études à son sujet, le *knee sleeve* aurait un effet sur la diminution de la douleur et une amélioration subjective de la condition générale du patient. En effet, il n'a pas été démontré que ce type d'orthèse améliorerait la fonction du patient. Aussi, une comparaison a été faite avec l'orthèse de décharge et il a été confirmé que le *knee sleeve* avait des effets moins importants que celle-ci au niveau de la douleur et de la fonction. Il est intéressant de noter que l'utilisation du *knee sleeve* est très répandue à cause de son faible coût et de sa facilité d'installation.

Finalement, l'orthèse plantaire latérale, qui est simplement un support à la partie latérale de l'arche plantaire, est la dernière orthèse qui va être analysée dans cette partie. De nombreuses études ont été faites mais il n'y a présentement aucun consensus dans la littérature quant à son utilisation. Ce type d'orthèse plantaire présent dans le traitement de la gonarthrose agit en déchargeant le compartiment interne, ce qui atténue le moment de force excessif au niveau de ce compartiment lors de la mise en charge. Suite à une large revue de la littérature tant sur l'effet biomécanique ou clinique que pourrait avoir l'orthèse plantaire latérale, celle-ci n'est pas supportée par la présente littérature pour le traitement des patients avec gonarthrose (Reilly et al., 2006). Selon ces auteurs, seulement quelques articles documentent un effet positif sur la diminution de la douleur et l'amélioration de la

fonction en dépit de quoi l'impact est uniquement à court terme. De plus, au niveau biomécanique, peu d'articles démontrent une décharge significative du compartiment interne. En allant dans le même sens, une autre revue de la littérature ne commente que des améliorations minimales et à court terme ainsi qu'une légère diminution de la prise de NSAID (Brouwer et al., 2005). À l'inverse, deux comités d'experts (Hinman et Bennell, 2009; Krohn, 2005) et *The American College of Rheumatology* affirment que l'orthèse plantaire latérale serait un traitement pertinent chez la clientèle avec gonarthrose. Se basant sur l'hypothèse que la surcharge du compartiment interne aurait un impact majeur sur la progression de la pathologie, une modalité comme celle-ci qui aurait un effet sur la biomécanique du genou et une décharge potentielle est une avenue de traitement qui doit être prise en considération. Il est important de garder en tête que la biomécanique du membre inférieur est complexe et une orthèse plantaire latérale peut nuire à celle-ci (Reilly et al., 2006).

Après une révision de la littérature, nous croyons que l'orthèse mécanique est une modalité complémentaire avec un bon potentiel. Effectivement, son utilisation est basée sur une hypothèse biomécanique solide qui consiste en la décharge du compartiment interne, facteur prédisposant à l'accélération du processus de dégénération articulaire au genou. Cependant, d'autres études sur l'effet biomécanique des orthèses devront être faites afin de valider le port d'une orthèse. Il est clair qu'il n'y a présentement pas de consensus dans la littérature quant à son utilisation. Plusieurs des études faites sur les orthèses ont souvent un conflit d'intérêt car les chercheurs participent aussi à la conception de celles-ci. Tout bien considéré, il est important de noter que son utilisation serait complémentaire à un programme de physiothérapie et qu'il n'est pas optimal de l'employer seule.

4.10. Hydrothérapie

L'hydrothérapie est une application des principes de physiothérapie dans un milieu aquatique. Lors d'un entraînement en hydrothérapie, la gravité est presque entièrement contrecarrée par la force de flottabilité, ce qui permet de diminuer la mise en charge sur les différents segments du corps. Ce principe est davantage applicable pour les personnes faisant de l'embonpoint car le tissu grasseux possède une basse densité relative. Si bien que notre patient flotte plus facilement et la mise en charge se voit diminuée. Les effets

généraux de l'hydrothérapie recensés par la littérature seraient de diminuer la sensibilité à la douleur, la mise en charge et les spasmes musculaires, d'augmenter la souplesse des tissus et d'être bénéfique au niveau psychologique. L'application de cette modalité chez la clientèle avec gonarthrose s'avère donc intéressante puisqu'elle permet un certain niveau d'exercice tout en diminuant la mise en charge sur l'articulation du genou. (Becker, 2009)

Il y a un nombre limité d'articles portant sur l'effet de l'hydrothérapie chez la clientèle avec gonarthrose. Selon la tendance clinique, l'hydrothérapie serait une modalité à envisager chez une clientèle obèse avec gonarthrose afin de diminuer ou contrôler leur masse corporelle. Aucune diminution statistiquement significative de poids n'a pu être démontrée suite à un programme d'exercices en hydrothérapie (Lim et al., 2010). Selon cette étude, les paramètres d'entraînement en seraient la cause et en améliorant cet aspect, une perte de poids significative aurait pu être observée. De surcroît, selon les auteurs, l'hydrothérapie a un effet statistiquement significatif sur la diminution de la douleur, l'amélioration de la fonction et de la qualité de vie. L'effet serait semblable aux exercices traditionnels. La différence entre les exercices traditionnels et les exercices en milieu aquatique serait l'amélioration de l'adhérence au programme d'exercices chez la clientèle avec embonpoint. Chez la clientèle générale avec gonarthrose, une revue de la littérature faite en 2007 (recensant la majorité des évidences à ce sujet) démontre qu'il y a un *gold level evidence* que l'hydrothérapie diminuerait le niveau de douleur et améliorerait la fonction à court terme (< 3 mois). Une autre étude parvient à la même conclusion (Hinman et al., 2007). Par contre, certaines études recensées par cette revue n'ont pu démontrer une amélioration au niveau de la douleur et de la fonction. De plus, les auteurs d'une étude (Lund et al., 2008) sont parvenus à cette même conclusion, c'est-à-dire, que l'hydrothérapie n'a pas d'effet significatif au niveau de la douleur et de la fonction, mais que les effets délétères suite à l'entraînement sont moins élevés par rapport aux exercices traditionnels. Selon Wang et al., l'hydrothérapie chez les patients avec gonarthrose aurait un effet statistiquement significatif sur l'amélioration de la flexibilité, de la force et des capacités aérobiques (Wang et al., 2007). Aucun des articles ont illustré une diminution des raideurs ou une amélioration du patron de marche.

Suite à l'analyse de la littérature, nous croyons que l'hydrothérapie serait une modalité de choix chez la clientèle avec de la gonarthrose et surtout chez les personnes avec de l'embonpoint. En effet, cette thérapie favoriserait l'activité en diminuant la surcharge au niveau des articulations. L'hydrothérapie permettrait également une meilleure adhérence au programme d'exercices. Cependant, aucunes évidences n'ont été émises concernant les paramètres à utiliser lors d'exercices en hydrothérapie. Sans compter que l'accès à l'hydrothérapie est assez restreint puisqu'une piscine est requise. Il est intéressant de noter que l'hydrothérapie est l'une des modalités recommandées par l'OARSI (Zhang et al., 2008).

4.11. Enseignement au patient

L'OARIS (Zhang W. et al., 2010) englobe les recommandations thérapeutiques concernant l'arthrose de la hanche et du genou supportées par *National Institute of Health and Clinical Excellence* (NICE) et *The American Academy of Orthopaedic Surgeons* (AAOS). Selon ce guide de bonnes pratiques, l'explication de la pathologie au patient ainsi que l'enseignement des saines habitudes de vie (exercices, gestion du stress, perte de poids) sont indispensables à une prise en charge adéquate d'un patient souffrant d'arthrose du membre inférieur. La surcharge pondérable est un des facteurs de risque du développement et de la progression de la pathologie (Christensen et al., 2007; Zhang et al., 2008; Zhang W. et al., 2010). Par le fait même, il est logique que la perte de poids fasse partie des recommandations faites lors de la prise en charge d'un patient avec gonarthrose. Selon la littérature, la perte de poids aurait un effet cliniquement significatif sur la diminution de la douleur ainsi que l'amélioration de la fonction (Christensen et al., 2007; March et al., 2010; Zhang et al., 2008; Zhang W. et al., 2010). Il a été établi qu'une perte de 6kg diminuerait la douleur de 0.20 sur l'échelle WOMAC_{pain}, et améliorerait la fonction de 0.23 sur l'échelle WOMAC_{function}. Par ailleurs, les bénéfices sont proportionnels à la quantité de poids perdue (March et al., 2010; Zhang et al., 2008; Zhang W. et al., 2010). Certains auteurs parlent d'une diminution d'au moins 5% de la masse total afin que les effets soient cliniquement significatifs (Christensen et al., 2007). Selon une revue de la littérature, la perte de poids devrait toujours être une recommandation faite par les professionnels de la santé chez les patients souffrant d'obésité dans le but de prévenir les dégénérescences articulaires futures

(Flugsrud et al., 2010). À ce jour, il n'y a pas d'études prouvant que la perte de poids aurait un effet sur la progression de la maladie ou le ralentissement de la dégénération articulaire.

Dans le même ordre d'idée que ce qui a été mentionné plus haut, nous croyons que l'enseignement au patient est essentiel dans la prise en charge d'un patient avec gonarthrose. En premier lieu, comme la plupart des consensus d'experts, nous pensons qu'en recommandant à nos patients une réduction de leur masse corporelle, cela pourrait avoir un effet positif sur la douleur et la fonction. Il serait pertinent que la communauté scientifique commente l'effet possible de la perte de poids sur la progression de la pathologie. Lorsqu'un patient nous est référé en physiothérapie, il est souvent dans l'ignorance par rapport à sa pathologie. En tant que professionnel de la santé, nous nous devons de prendre le temps d'informer le patient sur sa pathologie, sur les symptômes associés et tout ce que cela implique. Suite à cette intervention, leur niveau d'anxiété pourrait se voir grandement diminué ce qui a possiblement un effet positif sur leur qualité de vie. Le site de La société d'arthrite en est un qui propose des informations pertinentes sur différentes pathologies rhumatismales incluant l'arthrose (Société de l'arthrite, 2011). Celui-ci informe sur la pathologie, les traitements (incluant les médicaments et les traitements non pharmacologiques) et conseille les patients sur la gestion de la douleur, les émotions, l'exercice et comment mieux vivre. Ce qui rend cette source vraiment intéressante, c'est qu'elle a été conçue pour la population générale et donc les renseignements y sont très bien vulgarisés. Nous croyons que ce site est un incontournable pour les patients canadiens et que celui-ci amènerait une meilleure prise en charge de la pathologie par le patient. Pour les cliniciens, *The American college of rheumatology* publie des articles sur les problèmes rhumatismaux qui peuvent s'avérer très pertinents pour mettre à jour nos connaissances ainsi que nos pratiques cliniques (The american college of rheumatology, 2011).

4.12. Synthèse

Après une revue exhaustive de la littérature scientifique sur les traitements non chirurgicaux de la gonarthrose, aucuns de ceux-ci n'a démontré un effet significatif sur la guérison de la pathologie. Cependant, il est à noter que ces traitements ont, à différents niveaux, un effet sur la diminution de la douleur, l'amélioration de la fonction et de la qualité de vie des gens vivant avec cette pathologie articulaire.

En 2005, un groupe de chercheur d'Ottawa avaient fait un travail de recension des écrits similaire à celui-ci en proposant aux cliniciens un guide de pratique pour la prise en charge des patients atteints de gonarthrose (Ottawa Panel, 2005). Il est donc intéressant d'en faire une comparaison avec ce travail, puisque ce guide de pratique a été fait au Canada et donc ce rapproche beaucoup de notre réalité clinique. Tout d'abord, une des différences entre les deux recherches c'est que celle-ci a élargit le spectre d'interventions en discutant des effets de certains agents pharmacologiques, de modalités d'électrothérapie, du *taping*, des orthèses, d'hydrothérapie et de l'enseignement au patient. Les modalités étudiées par les deux recherches sont les exercices thérapeutiques (renforcement, étirement, proprioception, aérobie) et les mobilisations articulaires. En ce qui concerne ces modalités, les conclusions de cette étude sont assez similaires de celles du Panel d'Ottawa soit qu'il y a de bonnes évidences (grade A à C+) que ceux-ci sont efficaces dans le traitement de la gonarthrose. En effet, les références de ce travail sont comparables, mais il y a tout de même plusieurs nouvelles références venant confirmer les hypothèses déjà émises par le Panel d'Ottawa au niveau des exercices thérapeutiques et des mobilisations articulaires. En somme, cette recension des écrits vient approfondir les évidences sur certaines modalités déjà étudiées dans le Panel d'Ottawa et amène de nouvelles évidences sur d'autres modalités de traitements non-chirurgicaux de la gonarthrose.

Il est clair qu'il est difficile de comparer l'efficacité des traitements pharmacologiques à ceux en physiothérapie, car peu d'articles ont abordé ce sujet. En ce qui à trait aux traitements pharmacologiques, il faut prendre en considération que la prise en charge du patient par rapport à sa condition est passive. Effectivement, la prise de médicaments demande peu d'efforts de la part du patient et donc la compliance pourrait s'avérer

meilleure avec les traitements pharmacologiques. Fait important, n'oublions pas que la médication est associée à des effets secondaires particulièrement, si le patient est polymédicamenté. Du côté des traitements en physiothérapie, l'approche est beaucoup plus axée sur la prise en charge active avec des programmes d'exercices et de quelques modalités passives telles que l'électrothérapie, le *taping*, les orthèses et les mobilisations articulaires. La compliance au programme s'avère beaucoup plus difficile en comparaison avec les traitements pharmacologiques mais la prise en charge active est de plus en plus préconisée dans la littérature. Il serait intéressant d'avoir plus d'article scientifique portant sur la comparaison des effets entre les traitements pharmacologiques et non-pharmacologiques.

5. Conclusion

En résumé, nous constatons que beaucoup d'études scientifiques portent autant sur la pathologie que sur les traitements de la gonarthrose. La prévalence importante de cette atteinte explique sûrement cette profusion d'écrits. Par contre, il y a un manque de données épidémiologiques pour le Canada et le Québec, ce qui sous-estime l'impact de cette maladie. Même s'il est connu que la gonarthrose est causée par une détérioration anormale du cartilage, les chercheurs tentent de découvrir la cause biochimique de cette atteinte. Cela permettra par la suite de concevoir des médicaments pour traiter la cause et ralentir la progression de la pathologie. Les principaux facteurs de risque sont l'âge, l'hérédité et une surcharge mécanique excessive. Le diagnostic s'effectue à l'aide de l'examen physique et de radiographies. Plusieurs outils d'évaluation valides et fidèles permettent de suivre l'évolution de la condition de ces individus tels que le 6 minutes de marche, le *timed stair test* et le WOMAC.

Il y a une abondance d'études sur les traitements médicamenteux traditionnels, mais peu sur les non-traditionnels. Ainsi, les effets bénéfiques de l'acétaminophène, des AINS oraux et topiques, des opioïdes traditionnels et des infiltrations de corticostéroïdes et d'acide hyaluronique (viscosuppléance) ont été démontrés. Toutefois, des études sur les mécanismes d'action et sur les effets physiologiques de ce dernier manquent à ce jour. L'utilisation de la viscosuppléance est donc basée principalement sur ses effets thérapeutiques et sur des théories présentées dans une quantité limitée d'études. D'autres parts, il y a peu d'articles sur l'efficacité et sur les mécanismes d'action de l'hydrolysat de collagène. La littérature est abondante sur la glucosamine, mais les conclusions sont contradictoires. Des études indépendantes avec des échantillons importants permettraient de déterminer son niveau d'efficacité. Il serait intéressant que des études portent sur l'efficacité des médicaments combinés aux traitements en physiothérapie au lieu de seulement les étudier de façon isolée.

Selon les articles étudiés, les traitements en physiothérapie qui diminuent la douleur et améliorent la fonction de façon efficace sont les exercices de renforcement musculaire, de contrôle musculaire et d'étirement; les exercices aérobiques, l'hydrothérapie et le tai-chi. L'enseignement est aussi considéré comme essentiel dans la prise en charge des patients. Parmi tous ces traitements, les exercices de renforcement est le traitement le plus étudié et celui qui semble être le plus efficace. Par contre, les études à ce sujet traitent rarement des paramètres précis en fonction de la sévérité de la douleur ou du niveau fonctionnel des patients. Il y a aussi un manque d'études comparant les différents types d'exercices aérobiques afin de déterminer lesquels seraient les plus efficaces. Le contrôle musculaire et le tai-chi gagneraient également à être étudiés plus à fond à l'aide d'études supplémentaires de bonne qualité avec une taille d'échantillon plus importante.

Il y a peu d'articles et un manque de consensus sur l'efficacité des mobilisations articulaires, du *taping*, des orthèses et des modalités électrothérapeutiques comme le TENS, le LASER et les ultrasons. Les mobilisations articulaires, qui semblent être un traitement prometteur, gagneraient à être étudiées plus à fond avec des essais cliniques randomisés de meilleure qualité. Des études de meilleure qualité et comparant différentes combinaisons de paramètres électrothérapeutiques afin de déterminer les plus efficaces seraient nécessaires. Finalement, des études qui évaluent l'efficacité des différents traitements en fonction de la sévérité de l'atteinte aideraient le clinicien à personnaliser son approche en conséquence.

Globalement, les traitements non-chirurgicaux permettent de soulager les symptômes de la gonarthrose, mais n'en traitent pas les causes. Par ailleurs, le raisonnement clinique du physiothérapeute lui permettra de combiner ces modalités selon la présentation clinique du patient afin de retarder ou même d'éviter la chirurgie et ainsi optimiser sa réadaptation.

6. Références

- Abbott JH, Robertson MC, McKenzie JE, Baxter GD, Theis J-C, Campbell AJ, et al. Exercise therapy, manual therapy, or both, for osteoarthritis of the hip or knee: a factorial randomised controlled trial protocol. 2009, *10*, 11.
- Agence De La Santé Publique Du Canada. (2010). Vivre avec l'arthrite au Canada : un défi de santé personnel et de santé publique. Paul Sales, Douglas Consulting. Disponible sur: <http://www.phac-aspc.gc.ca/cd-mc/arthritis-arthrite/lwaic-vaaac-10/pdf/arthritis-2010-fra.pdf>. Visité: avril 2011.
- Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum*, 1986, *29*(8), 1039-1049.
- Altman RD, Zinsenheim JR, Temple AR, et Schweinle JE. Three-month efficacy and safety of acetaminophen extended-release for osteoarthritis pain of the hip or knee: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. [Randomized Controlled Trial]. *Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society*, 2007, *15*(4), 454-461.
- American College of Sports Medicine, Thompson WR, Gordon NF, et Pescatello LS. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 8e édition. Philadelphia: Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 380.
- Amin S, Baker K, Niu J, Clancy M, Goggins J, Guermazi A, et al. Quadriceps strength and the risk of cartilage loss and symptom progression in knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 2009, *60*(1), 189-198.
- Aminaka N, et Gribble PA. A systematic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train*, 2005, *40*(4), 341-351.
- Astephen Wilson JL, Deluzio KJ, Dunbar MJ, Caldwell GE, et Hubley-Kozey CL. The association between knee joint biomechanics and neuromuscular control and moderate knee osteoarthritis radiographic and pain severity. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2010, *In Press, Corrected Proof*.
- Atkinson K. Rheumatic conditions. Dans: Atkinson K, Coutts F et Hassemkamp A rédacteurs, *Physiotherapy in orthopaedics, a problem solving approach*. 2e édition. New York: Elsevier; 2005. p. 167-178.
- Austin G. Functional testing and return to activity. Dans: Magee D, Zachazewski J et Quillen W rédacteurs, *Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation*. St-Louis: Saunders, Elsevier; 2007. p. 633-664.
- Axford J, Heron C, Ross F, et Victor CR. Management of knee osteoarthritis in primary care: Pain and depression are the major obstacles. *Journal of Psychosomatic Research*, 2008, *64*(5), 461-467.
- Baker KG, Robertson VJ, et Duck FA. A review of therapeutic ultrasound: biophysical effects. *Physical Therapy*, 2001, *81*(7), 1351-1358.
- Bakhtiary AH, et Fatemi E. Open versus closed kinetic chain exercises for patellar chondromalacia. *Br J Sports Med*, 2008, *42*(2), 99-102; discussion 102.

- Bali JP, Cousse H, et Neuzil E. Biochemical basis of the pharmacologic action of chondroitin sulfates on the osteoarticular system. *Semin Arthritis Rheum.*, 2001, 31(1), 58-68.
- Bannuru RR, Natov NS, Obadan IE, Price LL, Schmid CH, et Mcalindon TE. Therapeutic trajectory of hyaluronic acid versus corticosteroids in the treatment of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Rheum*, 2009, 61(12), 1704-1711.
- Baraf HS, Gold MS, Clark MB, et Altman RD. Safety and efficacy of topical diclofenac sodium 1% gel in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *The Physician and sportsmedicine*, 2010, 38(2), 19-28.
- Baraf HSB, Gloth FM, Barthel HR, Gold MS, et Altman RD. Safety and Efficacy of Topical Diclofenac Sodium Gel for Knee Osteoarthritis in Elderly and Younger Patients: Pooled Data from Three Randomized, Double-Blind, Parallel-Group, Placebo-Controlled, Multicentre Trials. *Drugs & Aging*, 2011, 28(1), 27-40
- Barthel HR, Haselwood D, Longley S, 3rd, Gold MS, et Altman RD. Randomized controlled trial of diclofenac sodium gel in knee osteoarthritis. *Semin Arthritis Rheum*, 2009, 39(3), 203-212.
- Beaudreuil J, Bendaya S, Faucher M, Coudeyre E, Ribinik P, Revel M, et al. Clinical practice guidelines for rest orthosis, knee sleeves, and unloading knee braces in knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine*, 2009, 76(6), 629-636.
- Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM R*, 2009, 1(9), 859-872.
- Bedson J, et Croft P. The discordance between clinical and radiographic knee osteoarthritis: A systematic search and summary of the literature. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2008, 9(1), 116.
- Bélangier A-Y. *Therapeutic electrophysical agents : evidence behind practice*: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. p. 386-420.
- Bellamy N. *WOMAC osteoarthritis index, user guide IX*; 2009. p. 77.
- Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, et Stitt LW. Validation study 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.*, 1988, 15(12), 1833-1840.
- Bellamy N, Campbell J, Robinson V, Gee T, Bourne R, et Wells G. Intraarticular corticosteroid for treatment of osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2006a, (2), CD005328.
- Bellamy N, Campbell J, Robinson V, Gee T, Bourne R, et Wells G. Viscosupplementation for the treatment of osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2006b, (2), CD005321.
- Bello AE, et Oesser S. Collagen hydrolysate for the treatment of osteoarthritis and other joint disorders: a review of the literature. *Current medical research and opinion*, 2006, 22(11), 2221-2232.
- Benito-Ruiz P, Camacho-Zambrano MM, Carrillo-Arcenales JN, Mestanza-Peralta MA, Vallejo-Flores CA, Vargas-Lopez SV, et al. A randomized controlled trial on the efficacy and safety of a food ingredient, collagen hydrolysate, for improving joint comfort. *International journal of food sciences and nutrition*, 2009, 60 Suppl 2, 99-113.

- Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, Buchbinder R, McConnell J, Mccoll G, et al. Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2005, 64(6), 906-912.
- Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, Mcmanus FJ, Hodges PW, et al. Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2010, 18(5), 621-628.
- Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, et Riddle DL. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network. *Physical Therapy*, 1999, 79(4), 371-383.
- Bischoff HA, et Roos EM. Effectiveness and safety of strengthening, aerobic, and coordination exercises for patients with osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 2003, 15(2), 141-144.
- Bjordal JM, Couppe C, Chow RT, Tuner J, et Ljunggren EA. A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. *The Australian Journal of Physiotherapy*, 2003, 49(2), 107-116.
- Bjordal JM, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bogen B, Chow R, et Ljunggren AE. Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain. A systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2007, 8, 51.
- Block JA, et Shakoorn N. Lower limb osteoarthritis: biomechanical alterations and implications for therapy. *Current Opinion in Rheumatology*, 2010, 22(5), 544-550.
- Boulanger A, et Beaulieu P. Pharmacologie des analgésiques. Dans: Beaulieu P et Lambert C rédacteurs, *Précis de pharmacologie*. Les Presses de l'Université de Montréal; 2010.
- Brazier JE, Harper R, Munro J, Walters SJ, et Snaith ML. Generic and condition-specific outcome measures for people with osteoarthritis of the knee. *Rheumatology (Oxford)*, 1999, 38(9), 870-877.
- Brismee JM, Paige RL, Chyu MC, Boatright JD, Hagar JM, Mccaleb JA, et al. Group and home-based tai chi in elderly subjects with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 2007, 21(2), 99-111.
- Brosseau L, Macleay L, Robinson V, Wells G, et Tugwell P. Intensity of exercise for the treatment of osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2003, (2), CD004259.
- Brosseau L, Robinson V, Wells G, Debie R, Gam A, Harman K, et al. WITHDRAWN: Low level laser therapy (Classes III) for treating osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2007, (1), CD002046.
- Brouwer RW, Jakma TSC, Verhagen AP, Verhaar JaN, et Bierma-Zeinstra SMA. Braces and orthoses for treating osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2005, (1), CD004020.
- Brown M. Effects of aging-growth changes and life span concerns (40+). Dans: Magee D, Quillen W et Zachazewski J rédacteurs, *Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation*. St-Louis: Elsevier; 2007. p. 305-313.

- Chang A, Hayes K, Dunlop D, Song J, Hurwitz D, Cahue S, et al. Hip abduction moment and protection against medial tibiofemoral osteoarthritis progression. *Arthritis & Rheumatism*, 2005, 52(11), 3515-3519.
- Chevalier X, Jerosch J, Goupille P, Van Dijk N, Luyten FP, Scott DL, et al. Single, intra-articular treatment with 6 ml hylan G-F 20 in patients with symptomatic primary osteoarthritis of the knee: a randomised, multicentre, double-blind, placebo controlled trial. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2010, 69(1), 113-119.
- Chikanza I, et Fernandes L. Novel strategies for the treatment of osteoarthritis. *Expert Opin Investig Drugs*, 2000, 9(7), 1499-1510.
- Childs JD, Sparto PJ, Fitzgerald GK, Bizzini M, et Irrgang JJ. Alterations in lower extremity movement and muscle activation patterns in individuals with knee osteoarthritis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2004, 19(1), 44-49.
- Choi BH, Choi MH, Kwak MG, Min BH, Woo ZH, et Park SR. Mechanotransduction pathways of low-intensity ultrasound in C-28/I2 human chondrocyte cell line. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part H, Journal of engineering in medicine*, 2007, 221(5), 527-535.
- Christensen R, Bartels EM, Astrup A, et Bliddal H. Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2007, 66(4), 433-439.
- Cieza A, Ewert T, Ustun TB, Chatterji S, Kostanjsek N, et Stucki G. Development of ICF Core Sets for patients with chronic conditions. *J Rehabil Med*, 2004, (44 Suppl), 9-11.
- Clark KL, Sebastianelli W, Flechsenhar KR, Aukermann DF, Meza F, Millard RL, et al. 24-Week study on the use of collagen hydrolysate as a dietary supplement in athletes with activity-related joint pain. *Current medical research and opinion*, 2008, 24(5), 1485-1496.
- Clegg DO, Reda DJ, Harris CL, Klein MA, O'dell JR, Hooper MM, et al. Glucosamine, chondroitin sulfate, and the two in combination for painful knee osteoarthritis. *The New England journal of medicine*, 2006, 354(8), 795-808.
- Collège Des Médecins Du Québec. (2009). Douleur chronique et opioïdes: L'essentiel. Disponible sur: http://www.cmq.org/fr/Public/Profil/Commun/AProposOrdre/Publications/~-/media/75D08BE5562E45199E184536F9371876.ashx?sc_lang=fr-CA&31129. Visité: mars 2011.
- Cook SD, Salkeld SL, Patron LP, Doughty ES, et Jones DG. The effect of low-intensity pulsed ultrasound on autologous osteochondral plugs in a canine model. *The American Journal of Sports Medicine*, 2008, 36(9), 1733-1741.
- Coutts F. Changes in the musculoskeletal system. Dans: Atkinson K, Coutts F et Hassemkamp A rédacteurs, *Physiotherapy in orthopaedics, a problem solving approach*. 2e édition. New York: Elsevier; 2005. p. 36-39.
- Crossley K, Bennell K, Green S, Cowan S, et McConnell J. Physical therapy for patellofemoral pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 2002, 30(6), 857-865.
- Crossley KM, Marino GP, Macilquham MD, Schache AG, et Hinman RS. Can patellar tape reduce the patellar malalignment and pain associated with patellofemoral osteoarthritis? *Arthritis & Rheumatism*, 2009, 61(12), 1719-1725.

- Crossley KM, Vicenzino B, Pandy MG, Schache AG, et Hinman RS. Targeted physiotherapy for patellofemoral joint osteoarthritis: a protocol for a randomised, single-blind controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2008, 9, 122.
- Cushnaghan J, Mccarthy C, et Dieppe P. Taping the patella medially: a new treatment for osteoarthritis of the knee joint? *BMJ*, 1994, 308(6931), 753-755.
- Desmeules F, Dionne CE, Belzile E, Bourbonnais R, et Fremont P. The burden of wait for knee replacement surgery: effects on pain, function and health-related quality of life at the time of surgery. *Rheumatology (Oxford)*, 2010, 49(5), 945-954.
- Deyle GD, Allison SC, Matekel RL, Ryder MG, Stang JM, Gohdes DD, et al. Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. *Physical Therapy*, 2005, 85(12), 1301-1317.
- Deyle GD, Henderson NE, Matekel RL, Ryder MG, Garber MB, et Allison SC. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee. A randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*, 2000, 132(3), 173-181.
- Dieppe PA, et Lohmander LS. Pathogenesis and management of pain in osteoarthritis. *Lancet*, 2005, 365(9463), 965-973.
- Dilorenzo TM, Bargman EP, Stucky-Ropp R, Brassington GS, Frensch PA, et Lafontaine T. Long-Term Effects of Aerobic Exercise on Psychological Outcomes. *Preventive Medicine*, 1999, 28(1), 75-85.
- Diracoglu D, Aydin R, Baskent A, et Celik A. Effects of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. *J Clin Rheumatol*, 2005, 11(6), 303-310.
- Diracoglu D, Vural M, Baskent A, Dikici F, et Aksoy C. The effect of viscosupplementation on neuromuscular control of the knee in patients with osteoarthritis. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2009, 22(1), 1-9.
- Docteurperraudin.Com. (2011). L'arthrose fémoropatellaire : imagerie. Disponible sur: <http://www.docteurperraudin.com/arthrosefempatimagerie.htm>. Visité: février 2011.
- Doyon J. Histopathologie de l'appareil locomoteur. Dans: Bergeron Y, Fortin L et Leclaire R rédacteurs, *Pathologie médicale de l'appareil locomoteur*. 2e édition. Montréal: Maloine; 2008. p. 48-50.
- Eckstein F, Lemberger B, Gratzke C, Hudelmaier M, Glaser C, Englmeier K-H, et al. In vivo cartilage deformation after different types of activity and its dependence on physical training status. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2005, 64(2), 291-295.
- Ersoz M, et Ergun S. Relationship between knee range of motion and Kellgren-Lawrence radiographic scores in knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil*, 2003, 82(2), 110-115.
- Escalante Y, García-Hermoso A, et Saavedra JM. Effects of exercise on functional aerobic capacity in lower limb osteoarthritis: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*In Press, Corrected Proof.
- Faucher M, Poiraudéau S, Lefevre-Colau MM, Rannou F, Fermanian J, et Revel M. Algo-functional assessment of knee osteoarthritis: comparison of the test-retest reliability and construct validity of the WOMAC and Lequesne indexes. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2002, 10(8), 602-610.
- Faucher M, Poiraudéau S, Lefevre-Colau MM, Rannou F, Fermanian J, et Revel M. Assessment of the test-retest reliability and construct validity of a modified WOMAC index in knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine*, 2004, 71(2), 121-127.

- Felson DT, Gross KD, Nevitt MC, Yang M, Lane NE, Torner JC, et al. The effects of impaired joint position sense on the development and progression of pain and structural damage in knee osteoarthritis. *Arthritis Care & Research*, 2009, 61(8), 1070-1076.
- Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmick CG, Jordan JM, et al. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Ann Intern Med*, 2000, 133(8), 635-646.
- Fitzgerald GA. COX-2 in play at the AHA and the FDA. *Trends in pharmacological sciences*, 2007, 28(7), 303-307.
- Flugsrud GB, Nordsletten L, Reinholt FP, Risberg MA, Rydevik K, et Uhlig T. Osteoarthritis. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2010, 130(21), 2136-2140.
- Foroughi N, Smith R, et Vanwanseele B. The association of external knee adduction moment with biomechanical variables in osteoarthritis: A systematic review. *The Knee*, 2009, 16(5), 303-309.
- Frampton JE. Hylan G-F 20 single-injection formulation. *Drugs & Aging*, 2010, 27(1), 77-85.
- Fransen M, et McConnell S. Exercise for osteoarthritis of the knee *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2009, (3), CD004376.
- Goodman C. Soft tissue, joint and bone disorders. Dans: Goodman C et Fuller S rédacteurs, *Pathology Implications for the Physical Therapist*. 3e édition: Saunders, Elsevier; 2009. p. 1250-1258.
- Grotle M, Hagen KB, Natvig B, Dahl FA, et Kvien TK. Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: an epidemiological study in the general population with 10 years follow-up. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2008, 9, 132.
- Guo H, Luo Q, Zhang J, Lin H, Xia L, et He C. Comparing different physical factors on serum TNF-alpha levels, chondrocyte apoptosis, caspase-3 and caspase-8 expression in osteoarthritis of the knee in rabbits. *Joint, bone, spine : revue du rhumatisme*, 2011.
- Gür H, Çakin N, Akova B, Okay E, et Küçükoglu S. Concentric versus combined concentric-eccentric isokinetic training: Effects on functional capacity and symptoms in patients with osteoarthrosis of the knee. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2002, 83(3), 308-316.
- Haaz S, et Bartlett SJ. Yoga for arthritis: a scoping review. *Rheum Dis Clin North Am*, 2011, 37(1), 33-46.
- Harrison BK, Abell BE, et Gibson TW. The Thessaly test for detection of meniscal tears: validation of a new physical examination technique for primary care medicine. *Clin J Sport Med*, 2009, 19(1), 9-12.
- Hass B, Lungershausen J, Hertel N, Poulsen Nautrup B, Kotowa W, et Liedgens H. Cost-effectiveness of strong opioids focussing on the long-term effects of opioid-related fractures: a model approach. *The European journal of health economics : HEPAC : health economics in prevention and care*, 2009, 10(3), 309-321.
- Hassan BS, Mockett S, et Doherty M. Influence of elastic bandage on knee pain, proprioception, and postural sway in subjects with knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2002, 61(1), 24-28.
- Hegedus B, Viharos L, Gervain M, et Galfi M. The effect of low-level laser in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Photomedicine and laser surgery*, 2009, 27(4), 577-584.

- Heiden TL, Lloyd DG, et Ackland TR. Knee joint kinematics, kinetics and muscle co-contraction in knee osteoarthritis patient gait. *Clinical Biomechanics*, 2009, 24(10), 833-841.
- Henrotin Y, Lambert C, Couchourel D, Ripoll C, et Chiotelli E. Nutraceuticals: do they represent a new era in the management of osteoarthritis? - a narrative review from the lessons taken with five products. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2011, 19(1), 1-21.
- Hepper CT, Halvorson JJ, Duncan ST, Gregory AJ, Dunn WR, et Spindler KP. The efficacy and duration of intra-articular corticosteroid injection for knee osteoarthritis: a systematic review of level I studies. *J Am Acad Orthop Surg*, 2009, 17(10), 638-646.
- Hinman RS, et Bennell KL. Advances in insoles and shoes for knee osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 2009, 21(2), 164-170.
- Hinman RS, Bennell KL, Crossley KM, et McConnell J. Immediate effects of adhesive tape on pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*, 2003, 42(7), 865-869.
- Hinman RS, et Crossley KM. Patellofemoral joint osteoarthritis: an important subgroup of knee osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*, 2007, 46(7), 1057-1062.
- Hinman RS, Crossley KM, McConnell J, et Bennell KL. Efficacy of knee tape in the management of osteoarthritis of the knee: blinded randomised controlled trial. *BMJ*, 2003, 327(7407), 135.
- Hinman RS, Heywood SE, et Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 2007, 87(1), 32-43.
- Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, Wrigley TV, Mcmanus FJ, et Bennell KL. Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2010, 62(8), 1190-1193.
- Hong Y, et Li JX. Biomechanics of Tai Chi: a review. *Sports Biomech*, 2007, 6(3), 453-464.
- Hortobágyi T, Garry J, Holbert D, et Devita P. Aberrations in the control of quadriceps muscle force in patients with knee osteoarthritis. *Arthritis Care & Research*, 2004, 51(4), 562-569.
- Hortobágyi T, Westerkamp L, Beam S, Moody J, Garry J, Holbert D, et al. Altered hamstring-quadriceps muscle balance in patients with knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics*, 2005, 20(1), 97-104.
- Hrnjak M, Kuljic-Kapulica N, Budisin A, et Giser A. Stimulatory effect of low-power density He-Ne laser radiation on human fibroblasts in vitro. *Vojnosanitetski preglad. Military-medical and pharmaceutical review*, 1995, 52(6), 539-546.
- Huang MH, Ding HJ, Chai CY, Huang YF, et Yang RC. Effects of sonication on articular cartilage in experimental osteoarthritis. *The Journal of Rheumatology*, 1997, 24(10), 1978-1984.
- Huang MH, Ding HJ, Yang CC, Chai CY, et Yang RC. The early evaluation of induced osteoarthritis in rats with 99Tcm-pertechnetate scans. *Nuclear medicine communications*, 1996, 17(6), 529-535.
- Hunter DJ, Le Graverand M-PH, et Eckstein F. Radiologic markers of osteoarthritis progression. *Current Opinion in Rheumatology*, 2009, 21(2), 110-117.

- Hunter DJ, Niu J, Felson DT, Harvey WF, Gross KD, Mccree P, et al. Knee alignment does not predict incident osteoarthritis: The Framingham osteoarthritis study. *Arthritis & Rheumatism*, 2007, 56(4), 1212-1218.
- Institut Canadien D'information Sur La Santé. (2009). Arthroplasties de la hanche et du genou au Canada — Rapport annuel de 2008-2009 du Registre canadien des remplacements articulaires (RCRA). Disponible sur: http://secure.cihi.ca/cihiweb/products/2008_cjrr_annual_report_fr.pdf. Visité: février 2011.
- International Taoist Tai Chi Society. (2011). International Taoist Tai Chi Society - Taijiquan and Taoist Lineage. Disponible sur: <http://www.taoist.org/content/standard.asp?name=TaoistLineage>. Visité: février 2011.
- Iwamoto J, Takeda T, et Sato Y. Effect of muscle strengthening exercises on the muscle strength in patients with osteoarthritis of the knee. *The Knee*, 2007, 14(3), 224-230.
- Jamtvedt G, Dahm KT, Christie A, Moe RH, Haavardsholm E, Holm I, et al. Physical therapy interventions for patients with osteoarthritis of the knee: an overview of systematic reviews. *Physical Therapy*, 2008, 88(1), 123-136.
- Jan MH, Lin CH, Lin YF, Lin JJ, et Lin DH. Effects of Weight-Bearing Versus Nonweight-Bearing Exercise on Function, Walking Speed, and Position Sense in Participants With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 2009, 90(6), 897-904.
- Jia XL, Chen WZ, Zhou K, et Wang ZB. Effects of low-intensity pulsed ultrasound in repairing injured articular cartilage. *Chinese journal of traumatology = Zhonghua chuang shang za zhi / Chinese Medical Association*, 2005, 8(3), 175-178.
- Jordan K, Wilkie R, Muller S, Myers H, et Nicholls E. Measurement of change in function and disability in osteoarthritis: current approaches and future challenges. *Current Opinion in Rheumatology*, 2009, 21(5), 525-530.
- Kaltenborn FM, et Evjenth O. *Manual mobilization of the joints : joint examination and basic treatment*. 6e édition. Vol. 1, Extremities. Oslo, Minneapolis; 2007. p. 316 p.
- Kaltenborn FM, Kaltenborn TB, Morgan D, et Vallowitz E. *Manual mobilization of the joints : the Kaltenborn method of joint examination and treatment. Volume 2, The spine* 4e édition. Oslo, Minneapolis; 2003. p. xiv, 336 p.
- Kaltenborn FM, Kaltenborn TB, et Vallowitz E. *Manual mobilization of the joints : joint examination and basic treatment. Volume III, Traction-manipulation of the extremities and spine : basic thrust techniques*. Oslo, Minneapolis; 2008. p. viii, 107 p.
- Kamali F, Bayat M, Torkaman G, Ebrahimi E, et Salavati M. The therapeutic effect of low-level laser on repair of osteochondral defects in rabbit knee. *Journal of photochemistry and photobiology. B, Biology*, 2007, 88(1), 11-15.
- Kellgren JH, et Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 1957, 16(4), 494-502.
- Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, et Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2005, 6, 3.

- Kishimoto M, Greenberg J, Lee R, Masaki KH, Chen R, Rodriguez BL, et al. Arthritis as a risk factor for incident coronary heart disease in elderly Japanese-American males - the Honolulu Heart Program. *Bull NYU Hosp Jt Dis*, 2009, 67(2), 230-235.
- Kolasinski SL, Garfinkel M, Tsai AG, Matz W, Van Dyke A, et Schumacher HR. Iyengar yoga for treating symptoms of osteoarthritis of the knees: a pilot study. *J Altern Complement Med*, 2005, 11(4), 689-693.
- Korstjens CM, Van Der Rijt RH, Albers GH, Semeins CM, et Klein-Nulend J. Low-intensity pulsed ultrasound affects human articular chondrocytes in vitro. *Medical & biological engineering & computing*, 2008, 46(12), 1263-1270.
- Krohn K. Footwear alterations and bracing as treatments for knee osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 2005, 17(5), 653-656.
- Labhra LDRA. (2011a). Arthrose du genou. Disponible sur: <http://www.labrha.com/arthrose-du-genou-gonarthrose.aspx>. Visité: février 2011.
- Labhra LDRA. (2011b). Cartilage sain, couches. Disponible sur: <http://www.labrha.com/images/sce/cartilage-sain-couches.jpg>. Visité: février 2011.
- Lamontagne M, Besch S, De Lecluse J, Desnoyers J, Lamontagne J, Peyre M, et al. Genou. Dans: Bergeron Y, Fortin L et Leclaire R rédacteurs, *Pathologie médicale de l'appareil locomoteur*. 2e édition. Montréal: Maloine; 2008. p. 889-898.
- Lange AK, Vanwanseele B, et Fiatarone Singh MA. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: A systematic review. *Arthritis Care & Research*, 2008, 59(10), 1488-1494.
- Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis Rheum*, 2008, 58(1), 26-35.
- Lee HJ, Park HJ, Chae Y, Kim SY, Kim SN, Kim ST, et al. Tai Chi Qigong for the quality of life of patients with knee osteoarthritis: a pilot, randomized, waiting list controlled trial. *Clin Rehabil*, 2009, 23(6), 504-511.
- Lee MS, Pittler MH, et Ernst E. Tai chi for osteoarthritis: a systematic review. *Clin Rheumatol*, 2008, 27(2), 211-218.
- Lequesne MG. The algofunctional indices for hip and knee osteoarthritis. *J Rheumatol.*, 1997, 24(4), 779-781.
- Lequesne MG, Mery C, Samson M, et Gerard P. Indexes of severity for osteoarthritis of the hip and knee. Validation--value in comparison with other assessment tests. *Scand J Rheumatol Suppl*, 1987, 65, 85-89.
- Lewek MD, Rudolph KS, et Snyder-Mackler L. Quadriceps femoris muscle weakness and activation failure in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *J Orthop Res*, 2004, 22(1), 110-115.
- Liikavainio T, Isolehto J, Helminen HJ, Perttunen J, Lepola V, Kiviranta I, et al. Loading and gait symmetry during level and stair walking in asymptomatic subjects with knee osteoarthritis: Importance of quadriceps femoris in reducing impact force during heel strike? *The Knee*, 2007, 14(3), 231-238.
- Lim JY, Tchai E, et Jang SN. Effectiveness of aquatic exercise for obese patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *PM R*, 2010, 2(8), 723-731; quiz 793.
- Lin DH, Lin CH, Lin YF, et Jan MH. Efficacy of 2 non-weight-bearing interventions, proprioception training versus strength training, for patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2009, 39(6), 450-457.

- Lord SR, et Menz HB. Physiologic, psychologic, and health predictors of 6-minute walk performance in older people. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002, 83(7), 907-911.
- Loyola-Sanchez A, Richardson J, et Macintyre NJ. Efficacy of ultrasound therapy for the management of knee osteoarthritis: a systematic review with meta-analysis. *Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society*, 2010, 18(9), 1117-1126.
- Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, et al. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med*, 2008, 40(2), 137-144.
- Lundon K, et Walker J. Cartilage of human joints and related structures. Dans: Magee D, Quillen W et Zachazewski J rédacteurs, *Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation*. St-Louis: Elsevier; 2007. p. 144-174.
- March L, Amatya B, Osborne RH, et Brand C. Developing a minimum standard of care for treating people with osteoarthritis of the hip and knee. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 2010, 24(1), 121-145.
- Marieb EN. *Anatomie et physiologie humaines*. 2e édition. Saint-Laurent, Québec: ERPi; 1999. p. 119-128, 237-254.
- Marieb EN. *Anatomie et physiologie humaines*. 3e édition. Saint-Laurent, Québec: ERPi; 2005. p. 504-507.
- Mccarthy CJ, Mills PM, Pullen R, Roberts C, Silman A, et Oldham JA. Supplementing a home exercise programme with a class-based exercise programme is more effective than home exercise alone in the treatment of knee osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*, 2004, 43(7), 880-886.
- Medipedia LEDM. (2011). Arthrose: poser le bon diagnostic. Disponible sur: http://fr.medipedia.be/arthrose/testez-vous_arthrose-poser-le-bon-diagnostic_14. Visité: février 2011.
- Messier SP, Legault C, Loeser RF, Van Arsdale SJ, Davis C, Ettinger WH, et al. Does high weight loss in older adults with knee osteoarthritis affect bone-on-bone joint loads and muscle forces during walking? *Osteoarthritis and Cartilage*, 2010, *In Press, Corrected Proof*.
- Michael JW, Schluter-Brust KU, et Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Dtsch Arztebl Int*, 2010, 107(9), 152-162.
- Michaud CM, Mckenna MT, Begg S, Tomijima N, Majmudar M, Bulzacchelli MT, et al. The burden of disease and injury in the United States 1996. *Popul Health Metr*, 2006, 4, 11.
- Mikesky AE, Mazzuca SA, Brandt KD, Perkins SM, Damush T, et Lane KA. Effects of strength training on the incidence and progression of knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 2006, 55(5), 690-699.
- Morrone G, Guzzardella GA, Torricelli P, Rocca M, Tigani D, Brodano GB, et al. Osteochondral lesion repair of the knee in the rabbit after low-power diode Ga-Al-As laser biostimulation: an experimental study. *Artificial cells, blood substitutes, and immobilization biotechnology*, 2000, 28(4), 321-336.
- Moss P, Sluka K, et Wright A. The initial effects of knee joint mobilization on osteoarthritic hyperalgesia. [Randomized Controlled Trial]. *Manual Therapy*, 2007, 12(2), 109-118.
- Murphy L, Schwartz TA, Helmick CG, Renner JB, Tudor G, Koch G, et al. Lifetime risk of symptomatic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 2008, 59(9), 1207-1213.

- National Center for Complementary and Alternative Medicine. (2011). Tai Chi: An Introduction Disponible sur: <http://nccam.nih.gov/health/taichi/introduction.htm>. Visité: avril 2011.
- Noriega S, Mamedov T, Turner JA, et Subramanian A. Intermittent applications of continuous ultrasound on the viability, proliferation, morphology, and matrix production of chondrocytes in 3D matrices. *Tissue engineering*, 2007, 13(3), 611-618.
- Nuesch E, Rutjes AW, Husni E, Welch V, et Juni P. Oral or transdermal opioids for osteoarthritis of the knee or hip. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2009, (4), CD003115.
- Ornetti P, Parratte S, Gossec L, Tavernier C, Argenson JN, Roos EM, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the French version of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in knee osteoarthritis patients. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2008, 16(4), 423-428.
- Ottawa Panel. Ottawa panel evidence-based clinical practice guidelines for therapeutic exercises and manual therapy in the management of osteoarthritis. *Physical Therapy*, 2005, 85(9), 907-971.
- Penninx BW, Rejeski WJ, Pandya J, Miller ME, Di Bari M, Applegate WB, et al. Exercise and depressive symptoms: a comparison of aerobic and resistance exercise effects on emotional and physical function in older persons with high and low depressive symptomatology. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 2002, 57(2), P124-132.
- Perron M, Malouin F, et Moffet H. Assessing advanced locomotor recovery after total hip arthroplasty with the timed stair test. *Clin Rehabil*, 2003, 17(7), 780-786.
- Petterson SC, Barrance P, Buchanan T, Binder-Macleod S, et Snyder-Mackler L. Mechanisms underlying quadriceps weakness in knee osteoarthritis. *Med Sci Sports Exerc*, 2008, 40(3), 422-427.
- Pisters MF, Veenhof C, Schellevis FG, Twisk JW, Dekker J, et De Bakker DH. Exercise adherence improving long-term patient outcome in patients with osteoarthritis of the hip and/or knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2010, 62(8), 1087-1094.
- Pollard B, et Johnston M. The assessment of disability associated with osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 2006, 18(5), 531-536.
- Possley D, Budiman-Mak E, O'connell S, Jelinek C, et Collins EG. Relationship between depression and functional measures in overweight and obese persons with osteoarthritis of the knee. *J Rehabil Res Dev*, 2009, 46(9), 1091-1098.
- Pua YH, Cowan SM, Wrigley TV, et Bennell KL. Discriminant validity of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis index physical functioning subscale in community samples with hip osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*, 2009, 90(10), 1772-1777.
- Pua YH, Wrigley TV, Collins M, Cowan SM, et Bennell KL. Self-report and physical performance measures of physical function in hip osteoarthritis: Relationship to isometric quadriceps torque development. *Arthritis Care & Research*, 2009, 61(2), 201-208.
- Quilty B, Tucker M, Campbell R, et Dieppe P. Physiotherapy, including quadriceps exercises and patellar taping, for knee osteoarthritis with predominant patello-femoral joint involvement: randomized controlled trial. *The Journal of Rheumatology*, 2003, 30(6), 1311-1317.

- Rannou F, Poiraudau S, et Beaudreuil J. Role of bracing in the management of knee osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 2010, 22(2), 218-222.
- Reid DA, et Mcnair PJ. Effects of an acute hamstring stretch in people with and without osteoarthritis of the knee. *Physiotherapy*, 2010, 96(1), 14-21.
- Reilly KA, Barker KL, et Shamley D. A systematic review of lateral wedge orthotics--how useful are they in the management of medial compartment osteoarthritis? *The Knee*, 2006, 13(3), 177-183.
- Rejeski W, Ettinger J, Schumaker S, James P, Burns R, et Elam J. Assessing performance-related disability in patients with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 1995, 3(3), 157-167.
- Rich É, et Vinet É. Pharmacologie en rhumatologie. Dans: Beaulieu P et Lambert C rédacteurs, *Précis de pharmacologie*. Les Presses de l'Université de Montréal; 2010.
- Richette P, Sautreuil P, Coudeyre E, Chevalier X, Revel M, et Rannou F. Usefulness of taping in lower limb osteoarthritis. French clinical practice guidelines. *Joint Bone Spine*, 2008, 75(4), 475-478.
- Richmond J, Hunter D, Irrgang J, Jones MH, Snyder-Mackler L, Van Durme D, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on the treatment of osteoarthritis (OA) of the knee. *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92(4), 990-993.
- Roddy E, Zhang W, et Doherty M. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2005, 64(4), 544-548.
- Roos EM. (2001). KOOS Disponible sur: www.koos.nu. Visité: Mars 2001.
- Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, et Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1998, 28(2), 88-96.
- Rozental TD, et Sculco TP. Intra-articular corticosteroids: an updated overview. *American journal of orthopedics*, 2000, 29(1), 18-23.
- Rutjes AW, Nuesch E, Sterchi R, et Juni P. Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee or hip. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2010, (1), CD003132.
- Rutjes AW, Nuesch E, Sterchi R, Kalichman L, Hendriks E, Osiri M, et al. Transcutaneous electrostimulation for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2009, (4), CD002823.
- Rydevik K, Fernandes L, Nordsletten L, et Risberg MA. Functioning and disability in patients with hip osteoarthritis with mild to moderate pain. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2010, 40(10), 616-624.
- Sambajon VV, Cillo JE, Jr., Gassner RJ, et Buckley MJ. The effects of mechanical strain on synovial fibroblasts. *J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 61(6), 707-712.
- Santé Canada. (2004). Renseignements sur l'innocuité des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) du sous-groupe des inhibiteurs sélectifs de la cyclo-oxygénase-2 (COX-2) Disponible sur: http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/advisories-avis/_2004/2004_69-fra.php. Visité: mars 2011.
- Sawitzke AD, Shi H, Finco MF, Dunlop DD, Harris CL, Singer NG, et al. Clinical efficacy and safety of glucosamine, chondroitin sulphate, their combination, celecoxib or placebo taken to treat osteoarthritis of the knee: 2-year results from GAIT. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2010, 69(8), 1459-1464.

- Schnitzer T. (2004). Advances in osteoarthritis research: investigating subchondral bone as etiologic agent and therapeutic target. Medscape, Disponible sur: www.medscape.com/viewprogram/2892_pnt. Visité: mars 2011.
- Shakoor N, Furmanov S, Nelson DE, Li Y, et Block JA. Pain and its relationship with muscle strength and proprioception in knee OA: results of an 8-week home exercise pilot study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 2008, 8(1), 35-42.
- Sharma L. Local factors in osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 2001, 13(5), 441-446.
- Sharma L, Kapoor D, et Issa S. Epidemiology of osteoarthritis: an update. *Current Opinion in Rheumatology*, 2006, 18(2), 147-156.
- Shen H, Spratt H, Aeschlimann A, Gay RE, Michel BA, et Gay S. Analgesic action of acetaminophen in symptomatic osteoarthritis of the knee. *Rheumatology (Oxford)*, 2006, 45(6), 765-770.
- Shields RK, Enloe LJ, Evans RE, Smith KB, et Steckel SD. Reliability, validity, and responsiveness of functional tests in patients with total joint replacement. *Physical Therapy*, 1995, 75(3), 169-176; discussion 176-169.
- Simon LS, Grierson LM, Naseer Z, Bookman AA, et Zev Shainhouse J. Efficacy and safety of topical diclofenac containing dimethyl sulfoxide (DMSO) compared with those of topical placebo, DMSO vehicle and oral diclofenac for knee osteoarthritis. *Pain*, 2009, 143(3), 238-245.
- Singh G, Miller JD, Lee FH, Pettitt D, et Russell MW. Prevalence of cardiovascular disease risk factors among US adults with self-reported osteoarthritis: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Manag Care*, 2002, 8(15 Suppl), S383-391.
- Skinner SM, Gage JP, Wilce PA, et Shaw RM. A preliminary study of the effects of laser radiation on collagen metabolism in cell culture. *Australian dental journal*, 1996, 41(3), 188-192.
- Skyba DA, Radhakrishnan R, Rohlwing JJ, Wright A, et Sluka KA. Joint manipulation reduces hyperalgesia by activation of monoamine receptors but not opioid or GABA receptors in the spinal cord. *Pain*, 2003, 106(1-2), 159-168.
- Sled EA, Khoja L, Deluzio KJ, Olney SJ, et Culham EG. Effect of a home program of hip abductor exercises on knee joint loading, strength, function, and pain in people with knee osteoarthritis: a clinical trial. *Physical Therapy*, 2010, 90(6), 895-904.
- Société De L'arthrite. (2011) Disponible sur: <http://www.arthrite.ca>. Visité: février 2011.
- Song R, Lee EO, Lam P, et Bae SC. Effects of a Sun-style Tai Chi exercise on arthritic symptoms, motivation and the performance of health behaviors in women with osteoarthritis. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*, 2007, 37(2), 249-256.
- Stensdotter AK, Hodges PW, Mellor R, Sundelin G, et Hager-Ross C. Quadriceps activation in closed and in open kinetic chain exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 2003, 35(12), 2043-2047.
- Stratford P, et Kennedy D. Does parallel item content on WOMAC's Pain and Function Subscales limit its ability to detect change in functional status? *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2004, 5(1), 17.
- Stratford PW, Kennedy DM, et Hanna SE. Condition-specific Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index was not superior to region-specific Lower Extremity Functional Scale at detecting change. *J Clin Epidemiol*, 2004, 57(10), 1025-1032.

- Tanamas S, Hanna FS, Cicuttini FM, Wluka AE, Berry P, et Urquhart DM. Does knee malalignment increase the risk of development and progression of knee osteoarthritis? A systematic review. *Arthritis Care & Research*, 2009, 61(4), 459-467.
- Tascioglu F, Kuzgun S, Armagan O, et Ogutler G. Short-term effectiveness of ultrasound therapy in knee osteoarthritis. *The Journal of international medical research*, 2010, 38(4), 1233-1242.
- Teichtahl AJ, Wluka AE, Davies-Tuck ML, et Cicuttini FM. Imaging of knee osteoarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 2008, 22(6), 1061-1074.
- Terwee CB, Mokkink LB, Steultjens MP, et Dekker J. Performance-based methods for measuring the physical function of patients with osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review of measurement properties. *Rheumatology (Oxford)*, 2006, 45(7), 890-902.
- The American College of Rheumatology. (2011) Disponible sur: <http://www.rheumatology.org/>. Visité: janvier 2011.
- Topp R, Woolley S, Hornyak J, Khuder S, et Kahaleh B. The effect of dynamic versus isometric resistance training on pain and functioning among adults with osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002, 83(9), 1187-1195.
- Towheed TE. Pennsaid therapy for osteoarthritis of the knee: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *J Rheumatol*, 2006, 33(3), 567-573.
- Towheed TE, Maxwell L, Anastassiades TP, Shea B, Houpt J, Robinson V, et al. Glucosamine therapy for treating osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2005, (2), CD002946.
- Towheed TE, Maxwell L, Judd MG, Catton M, Hochberg MC, et Wells G. Acetaminophen for osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2006, (1), CD004257.
- Troosters T, Gosselink R, et Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *European Respiratory Journal*, 1999, 14(2), 270-274.
- Tsumura H, Kataoka M, Uchida K, et Torisu T. Influence of aerobic exercise with an intermission, using a bicycle ergometer, on fat metabolism in obese patients with gonarthrosis. *J Orthop Sci*, 2002, 7(1), 38-42.
- Tunay VB, Baltaci G, et Atay AO. Hospital-based versus home-based proprioceptive and strengthening exercise programs in knee osteoarthritis. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2010, 44(4), 270-277.
- Valdes AM, et Spector TD. Genetic epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*, 2011, 7(1), 23-32.
- Van Breugel HH, et Bar PR. Power density and exposure time of He-Ne laser irradiation are more important than total energy dose in photo-biomodulation of human fibroblasts in vitro. *Lasers in surgery and medicine*, 1992, 12(5), 528-537.
- Van Den Ende E. Taping reduces pain and disability in patients with knee osteoarthritis. *The Australian Journal of Physiotherapy*, 2004, 50(3), 186.
- Van Der Esch M, Steultjens M, Harlaar J, Knol D, Lems W, et Dekker J. Joint proprioception, muscle strength, and functional ability in patients with osteoarthritis of the knee. *Arthritis Care & Research*, 2007, 57(5), 787-793.
- Veenhof C, Bijlsma JWJ, Van Den Ende CHM, Dijk GMV, Pisters MF, et Dekker J. Psychometric evaluation of osteoarthritis questionnaires: A systematic review of the literature. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2006, 55(3), 480-492.

- Vicenzino B, Collins D, Benson H, et Wright A. An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympathoexcitation. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, 1998, 21(7), 448-453.
- Videman T. Experimental osteoarthritis in the rabbit: comparison of different periods of repeated immobilization. *Acta Orthop Scand*, 1982, 53(3), 339-347.
- Vlad SC, Lavalley MP, Mcalindon TE, et Felson DT. Glucosamine for pain in osteoarthritis: Why do trial results differ? *Arthritis & Rheumatism*, 2007, 56(7), 2267-2277.
- Wall PD, McMahon SB, et Koltzenburg M. *Wall and Melzack's textbook of pain* 5th édition. Philadelphia: Elsevier/Churchill Livingstone; 2006. p. xviii, 1239 p.
- Walt. (2004). Dosage recommendations and scientific guidelines Disponible sur: <http://www.walt.nu/dosage-recommendations-and-scientific-guidelines.html>. Visité: mars 2011.
- Walt. (2010). Dosage Recommendations Disponible sur: <http://www.walt.nu/dosage-recommendations.html>. Visité: mars 2011.
- Wandel S, Juni P, Tendal B, Nuesch E, Villiger PM, Welton NJ, et al. Effects of glucosamine, chondroitin, or placebo in patients with osteoarthritis of hip or knee: network meta-analysis. *BMJ*, 2010, 341, c4675.
- Wang C, Collet JP, et Lau J. The effect of Tai Chi on health outcomes in patients with chronic conditions: a systematic review. *Arch Intern Med*, 2004, 164(5), 493-501.
- Wang C, Schmid CH, Hibberd PL, Kalish R, Roubenoff R, Rones R, et al. Tai Chi is effective in treating knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis Rheum*, 2009, 61(11), 1545-1553.
- Wang TJ, Belza B, Elaine Thompson F, Whitney JD, et Bennett K. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *J Adv Nurs*, 2007, 57(2), 141-152.
- Warden SJ, Hinman RS, Watson MA, Avin KG, Bialocerkowski AE, et Crossley KM. Patellar taping and bracing for the treatment of chronic knee pain: A systematic review and meta-analysis. *Arthritis Care & Research*, 2008, 59(1), 73-83.
- Weng MC, Lee CL, Chen CH, Hsu JJ, Lee WD, Huang MH, et al. Effects of different stretching techniques on the outcomes of isokinetic exercise in patients with knee osteoarthritis. *Kaohsiung J Med Sci*, 2009, 25(6), 306-315.
- Wikanatomie. (2011). Schéma du genou. Disponible sur: http://www.wikanatomie.com/illustrations/350px-diagramme_genou_couleur.png. Visité: février 2011.
- Wright A. Hypoalgesia post-manipulative therapy: a review of a potential neurophysiological mechanism. *Manual Therapy*, 1995, 1(1), 11-16.
- Zeni JA, Rudolph K, et Higginson JS. Alterations in quadriceps and hamstrings coordination in persons with medial compartment knee osteoarthritis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2010, 20(1), 148-154.
- Zhang W, Doherty M, Peat G, Bierma-Zeinstra M, Arden N, Bresnihan B, et al. EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2010, 69(3), 483-489.
- Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2008, 16(2), 137-162.

- Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, Abramson S, Altman RD, Arden NK, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: Part III: changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2010, 18(4), 476-499.
- Zhang Y, et Jordan J. Epidemiology of osteoarthritis. *Clin Geriatr Med*, 2010, 26(3), 355-369.

7. Annexes

7.1. Annexe I : Structures articulaires saines

7.1.1. Le cartilage hyalin

Le cartilage hyalin est depuis longtemps considéré comme la principale structure impliquée dans la physiopathologie de la gonarthrose. Ce tissu conjonctif qui tapisse les surfaces articulaires est non innervé et avasculaire. Lorsqu'il est sain, le cartilage distribue les charges mécaniques et minimise la friction entre les os lors du mouvement.

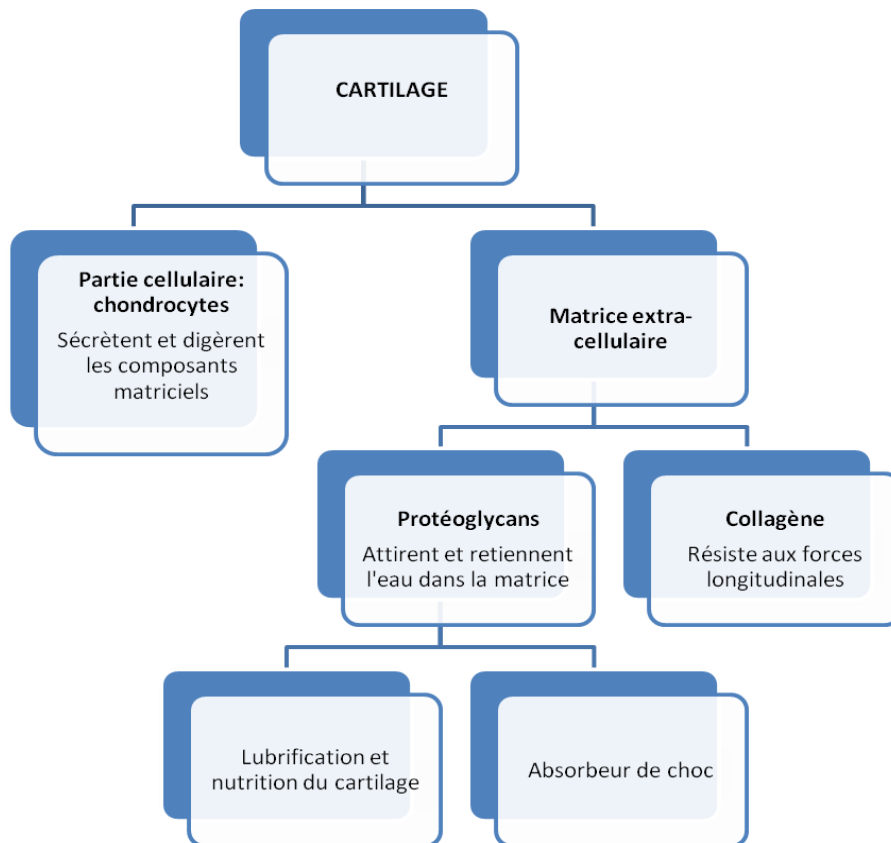


Fig. 7.1.1. Constituants du cartilage et leurs rôles

Le cartilage hyalin est constitué de deux éléments principaux : les cellules spécialisées, ou chondrocytes (2 à 5 % du volume du cartilage) et la matrice extracellulaire (95 % du volume du cartilage) (figure 7.1.1). Les chondrocytes sécrètent et digèrent les éléments

matriciels tels que les glycoprotéines, les protéoglycans (PG), les enzymes protéolytiques, le collagène, les facteurs de croissance et les cytokines (Lundon et Walker, 2007; Marieb, 1999). La matrice extracellulaire est une substance gélatineuse constituée d'une organisation macromoléculaire complexe qui comble les espaces entre les cellules. Ses deux composantes principales, les protéoglycans (PG) et les fibres de collagène, procurent au cartilage ses propriétés biomécaniques. Premièrement, les PG sont responsables de l'hydrophilie du cartilage. En effet, ces protéines, coiffées de glycosaminoglycans (GAG) qui attirent et retiennent l'eau dans la matrice, assurent la lubrification et la nutrition du cartilage en plus de répartir les charges mécaniques, donc d'absorber les chocs. Les GAG les plus courants dans le cartilage hyalin sont l'acide hyaluronique, le chondroïtine sulfate, et la kératine sulfate (Lundon et Walker, 2007; Marieb, 1999). Un autre composant principal des GAG est le sulfate de glucosamine (Lamontagne et al., 2008). Deuxièmement, les fibres de collagène permettent au cartilage de résister aux forces longitudinales et ainsi de contrecarrer le gonflement des PG lorsqu'ils attirent l'eau dans la matrice (Brown, 2007; Lundon et Walker, 2007; Marieb, 1999).

Le cartilage hyalin est disposé en quatre couches, dont la plus profonde (zone IV de la figure 7.1.2) est calcifiée, contrairement aux trois autres (zone I, II et III de la figure 7.1.2). Entre la dernière couche non-calcifiée (zone III) et la couche calcifiée (IV) se trouve une zone de démarcation où le métabolisme d'ossification est toujours actif. Celle-ci avance dans la couche non-calcifiée au fil des années (Lundon et Walker, 2007).

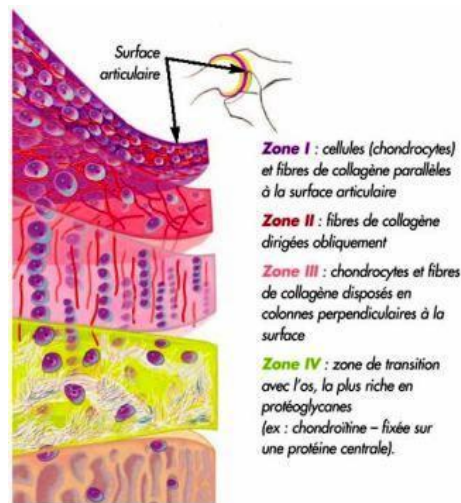


Fig. 7.1.2. Couches du cartilage hyalin
Tirée de : <http://www.labrha.com/images/sce/cartilage-sain-couches.jpg> (Labhra, 2011b).

La forme, la disposition et l'orientation des éléments varient d'une couche à l'autre afin d'assurer une meilleure stabilité structurale (Lundon et Walker, 2007) et d'augmenter la capacité du cartilage de résister à des forces multidirectionnelles (Marieb, 1999).

7.1.2. La capsule articulaire et le liquide synovial

La capsule fibreuse entourant la cavité articulaire, richement vascularisée, est tapissée d'une membrane synoviale. Cette dernière sécrète le liquide synovial, qui joue trois rôles importants (figure 7.1.3). Premièrement, sa composition en acide hyaluronique augmente sa viscosité, ce qui lui permet d'assister le cartilage dans son rôle mécanique d'absorbeur de chocs (Bali et al., 2001). Deuxièmement, le liquide synovial, qui est en continuité avec l'eau contenue dans le cartilage, contribue à sa lubrification et à sa nutrition du cartilage. Pour ce faire, une pression mécanique est nécessaire pour que le liquide synovial atteigne les couches profondes du cartilage (Lundon et Walker, 2007; Marieb, 1999). Finalement, les cellules immunitaires sécrétées par la membrane synoviale dégradent les débris qui sont présents dans le liquide synovial. Ainsi, la plupart des pathologies et des traumatismes articulaires provoquent une réaction inflammatoire de la membrane synoviale ou synovite (Lundon et Walker, 2007; Marieb, 1999).

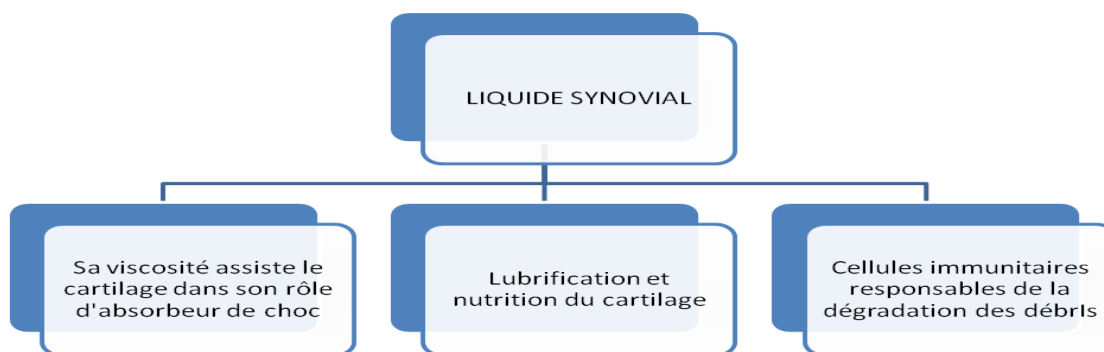


Fig. 7.1.3. Rôle du liquide synovial

L'articulation du genou

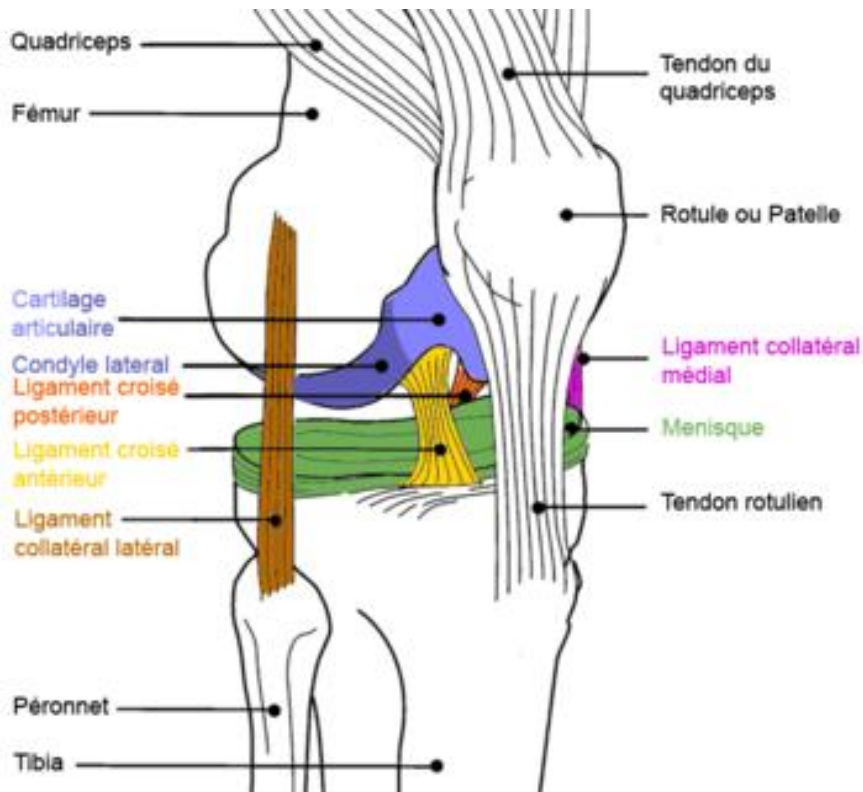


Fig. 7.1.4. Schéma de l'articulation du genou

Tirée de : http://www.wikanatomie.com/illustrations/350px-diagramme_genou_couleur.png (Wikanatomie, 2011).

Compartment médial : Entre le plateau tibial interne et le condyle médial du fémur.

Compartment latéral : Entre le plateau tibial externe et le condyle latéral du fémur

Compartment patello-fémoral : Entre la partie postérieure de la patella et la partie antérieure des condyles médial et latéral du fémur.

7.2. Annexe II : Les dix recommandations de l'EULAR

1) Knee osteoarthritis (OA) is characterised clinically by usage-related pain and/or functional limitation. It is a common complex joint disorder showing focal cartilage loss, new bone formation and involvement of all joint tissues. Structural tissue changes are mirrored in classical radiographic features.

2) Risk factors that are strongly associated with the incidence of knee OA can help to identify patients in whom knee OA is the most likely diagnosis. These include increasing age over 50 years, female gender, higher body mass index, previous knee injury or malalignment, joint laxity, occupational or recreational usage, family history and the presence of Heberden's nodes.

3) Subsets with different risk factors and outcomes can be defined according to varying compartmental involvement (patellofemoral, medial tibiofemoral, lateral tibiofemoral); bone response (atrophic, hypertrophic); the global pattern of OA (generalised, localised); crystal presence (pyrophosphate, basic calcium phosphates) and the degree of inflammation. However, the ability to discriminate subsets and the relevance for routine practice are unclear.

4) Typical symptoms of knee OA are usage-related pain, often worse towards the end of the day, relieved by rest; the feeling of "giving way"; only mild morning or inactivity stiffness and impaired function. More persistent rest and night pain may occur in advanced OA. OA symptoms are often episodic or variable in severity and slow to change.

5) In adults aged >40 years with usage-related knee pain, only short-lived morning stiffness, functional limitation and one or more typical examination findings (crepitus, restricted movement, bony enlargement), a confident diagnosis of knee OA can be made without a radiographic examination. This applies even if radiographs appear normal.

6) All patients with knee pain should be examined. Findings indicative of knee OA include crepitus; painful and/or restricted movement; bony enlargement and absent or modest effusion. Additional features that may be present include deformity (fixed flexion

and/or varus—less commonly valgus); instability; periarticular or joint-line tenderness and pain on patellofemoral compression.

7) Red flags (eg, severe local inflammation, erythema, progressive pain unrelated to usage) suggest sepsis, crystals or serious bone pathology. Involvement of other joints may suggest a wide range of alternative diagnoses. Other important considerations are referred pain, ligamentous and meniscal lesions and localised bursitis.

8) Plain radiography (both knees, weightbearing, semiflexed PA (MTP) view, plus a lateral and skyline view) is the current "gold standard" for morphological assessment of knee OA. Classical features are focal joint space narrowing, osteophyte, subchondral bone sclerosis and subchondral "cysts". Further imaging modalities (MRI, sonography, scintigraphy) are seldom indicated for diagnosis of OA.

9) Laboratory tests on blood, urine or synovial fluid are not required for the diagnosis of knee OA, but may be used to confirm or exclude coexistent inflammatory disease (eg, pyrophosphate crystal deposition, gout, rheumatoid arthritis) in patients with suggestive symptoms or signs.

10) If a palpable effusion is present, synovial fluid should be aspirated and analysed to exclude inflammatory disease and to identify urate and calcium pyrophosphate crystals. OA synovial fluid is typically non-inflammatory with <2000 leucocytes/mm³; if specifically sought, basic calcium phosphate crystals are often present.

Tirée de : Zhang W, Doherty M et al., 2010.

7.3. Annexe III : Vues radiologiques



Fig. 7.3.1. Vue A/P et latérale

Tirée de : <http://www.labrha.com/arthrose-du-genou-gonarthrose.aspx> (Labhra, 2011a).

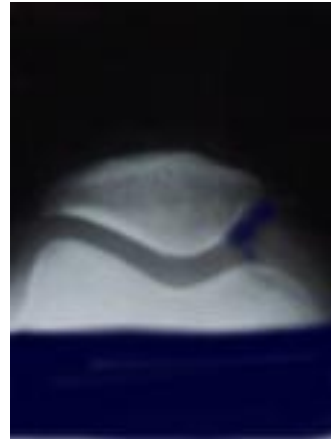


Fig. 7.3.2. Vue axiale de rotule (skyline)

Tirée de :

<http://www.docteurperraudin.com/arthrosefempati-magerie.htm> (Docteurperraudin.com, 2011).

7.4. Annexe IV : Critères radiologiques de Kellgren et Lawrence

- Grade 0 : Aucune anomalie
- Grade 1 : Début d'ostéoarthrose
 Début de formation ostéophytaire sur les proéminences
- Grade 2 : Diminution modérée de l'interligne articulaire
 Sclérose modérée de l'os sous-chondral
- Grade 3 : Diminution de > 50 % de l'interligne articulaire
 Condyles fémoraux arrondis
 Sclérose importante de l'os sous-chondral
 Quantité importante d'ostéophytes
- Grade 4 : Destruction de l'articulation
 Pincement important de l'interligne articulaire
 Présence de kystes sous-chondraux
 Subluxation

Traduction libre tirée de : Kellgren et Lawrence, 1957.

7.5. Annexe V : Test d'intégrité méniscale de Thessaly

Description

- «Body Torque» en mise en charge unipodale avec 20° de flexion du genou répété trois fois

Réponse

- Reproduction de la douleur au genou

Validité de critère*

- Sensibilité : 90,3 %
- Spécificité : 97,7 %
- Valeur prédictive positive : 98,5 %
- Valeur prédictive négative : 86,0 %

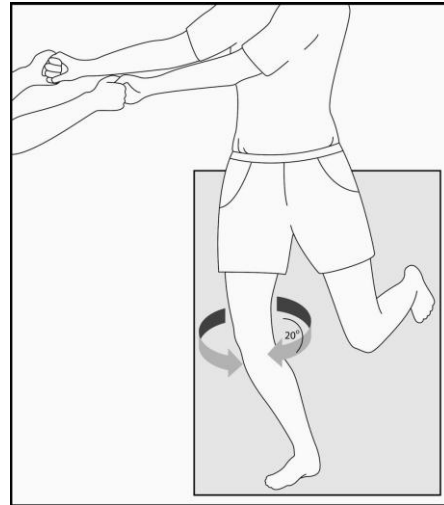


Fig. 7.5.1 Position pour le test de Thessaly
Tirée de : Harrison et al., 2009.

*Les résultats obtenus au test de Thessaly ont été comparés au diagnostic établi par arthroscopie avec un test de Kappa ($p < 0,001$).

Tirée de : Harrison et al., 2009.

7.6. Annexe VI : *Timed stair test*

Quatre sous-épreuves

1. Du signal de départ au contact du pied avec la première marche
2. Du contact du pied avec la première marche au contact du pied avec la dernière marche
3. Du contact du pied avec la dernière marche au contact du pied avec le sol au bas de l'escalier
4. Du contact du pied avec le sol au bas de l'escalier au contact du dos avec le dossier de la chaise

Tirée de : Perron et al., 2003.

7.7. Annexe VII : Échelle fonctionnelle du membre inférieur

Nom : _____ NM : _____ Date : _____
Grade: _____ Date de naissance : _____ Unité : _____

Nous sommes intéressés à savoir si vous avez quelconques difficultés avec les activités énumérées ci-dessous **à cause du problème au membre inférieur** pour lequel vous consultez présentement. S.V.P. inscrire une réponse pour chaque activité.

Aujourd'hui, **avez-vous** ou **auriez-vous** de la difficulté :

Activités	Extrême difficulté ou incapable de faire l'activité	Grande difficulté	Difficulté modérée	Légère difficulté	Aucune difficulté
a) avec votre travail habituel, tâches ménagères ou activités scolaires	0	1	2	3	4
b) avec vos activités de sports ou loisirs habituels	0	1	2	3	4
c) à entrer ou sortir du bain	0	1	2	3	4
d) à marcher d'une pièce à l'autre	0	1	2	3	4
e) à mettre vos souliers ou bas	0	1	2	3	4
f) à vous accroupir	0	1	2	3	4
g) à soulever un objet du sol comme un sac d'épicerie	0	1	2	3	4
h) à faire des activités légères autour de la maison	0	1	2	3	4
j) à faire des activités exigeantes autour de la maison	0	1	2	3	4
k) à entrer ou sortir de la voiture	0	1	2	3	4
m) à marcher 2 coins de rues	0	1	2	3	4
n) à marcher 1 mille ou (1.6 km)	0	1	2	3	4
o) à monter ou descendre 10 marches (environ 1 palier)	0	1	2	3	4
p) à vous tenir debout 1 heure	0	1	2	3	4
q) à vous asseoir 1 heure	0	1	2	3	4
r) à courir sur une surface égale	0	1	2	3	4
q) à courir sur terrain inégal	0	1	2	3	4
r) à faire virages rapides en courant vite	0	1	2	3	4
s) à sautiller	0	1	2	3	4
t) à vous retourner au lit	0	1	2	3	4

Résultat : _____ / 80

CFHS, Physio, janvier 2005

Reproduit avec la permission de : Hébert 2011.

7.8. Annexe VIII : Exercices d'équilibre

TABLE 1. Lower Extremity Kinesthesia and Balance Exercises Used in the Study

1. Week	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modified Romberg exercise (standing in balance with eyes closed) <ol style="list-style-type: none"> a) On hard ground b) On soft ground (on a mat) 2. Retrowalking (25 m) 3. Walking on heels (25 m) 4. Walking on toes (25 m) 5. Walking with eyes closed (25 m) 6. Standing on one extremity for 30 seconds (repeated in both extremities) <p>Leaning forward, backward, and to the sides on one extremity (eyes open)</p> <p>Leaning forward, backward, and to the sides on one extremity (eyes closed)</p> <p>Sitting down and standing up from a high chair slowly</p> 	2. Week (in addition)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exercise with "rocker-bottom" balance board 2. Sitting down and standing up from a low chair slowly 3. Plyometric exercise (crossing a height of 15 cm by jumping) 4. 8 exercise <ol style="list-style-type: none"> a) Walking slowly, wide circle b) Walking quickly, wide circle c) Walking slowly, narrow circle d) Walking quickly, narrow circle
		3. Week (in addition)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exercise with "BAPS board" balance board <ol style="list-style-type: none"> a) Balance with 2 legs, eyes open, multidirectional b) Balance with 2 legs, eyes closed, multidimensional c) Balance with one leg, eyes open, unidimensional d) Balance with one leg, eyes closed, unidimensional e) Balance with one leg, eyes open, multidimensional f) Balance with one leg, eyes closed, multidimensional 2. Minitrampoline exercise (jumping and jogging) 3. Plyometric exercise (crossing a height of 15 cm by jumping) 4. Carioca crossover maneuver

Tirée de : Diracoglu et al., 2005