

### Auteurs de l'article :

- Popineau Christophe, médecin du sport au C.R.E.P.S de Wattignies (I.R.B.M.S).
- Paulo Fernandes Carlos, médecin généraliste.

Article extrait de la thèse de médecine, « présentation de concepts de physiothérapie selon trois disciplines : les étirements, la musculation et l'endurance. Applications médicales et sportives ». Thèse soutenue par Mr Paulo Fernandes et dirigée par le Docteur Popineau.

## **QUELQUES APPLICATIONS MEDICALES DE LA MUSCULATION**

Les mondes paramédicaux et sportifs se croisent grâce aux différentes méthodes de musculation pour diverses motivations [1] :

- la restauration et le maintien d'une fonction normale,
- l'acquisition d'une meilleure santé,
- l'amélioration du geste sportif, de la force et être moins fatigué.

Pour Bellaud E *et coll.*, les deux milieux ont des attributions propres, « ...Le renforcement dans le domaine kinésithérapique à pour objet une rééducation précoce jusqu'au ré-entraînement à l'effort tandis que le domaine de l'entraînement s'étend du ré-entraînement à l'optimisation de la performance...p69 » [2].

Dans le paragraphe présent, nous allons exposer quelques effets thérapeutiques de la musculation puis nous verrons des applications thérapeutiques et sportives possibles des régimes de contractions.

### **I - La sarcopénie**

#### 1 - Définitions de la sarcopénie

C'est une perte de masse musculaire. Une sarcopénie s'accompagne avec l'âge de l'ordre 50 % entre 20 et 80 ans, Bonnefoy M dans son article sur la sarcopénie [3] déclare que le taux de perte de masse musculaire physiologique est «...à peu près constant et d'environ 1% à 2% par an au-delà de l'âge de 50 ans... » en citant l'étude de Hughes VA *et coll.* [4] sur le rôle du changement du poids du corps et l'activité physique.

#### 2 - Risques pathologiques de la sarcopénie

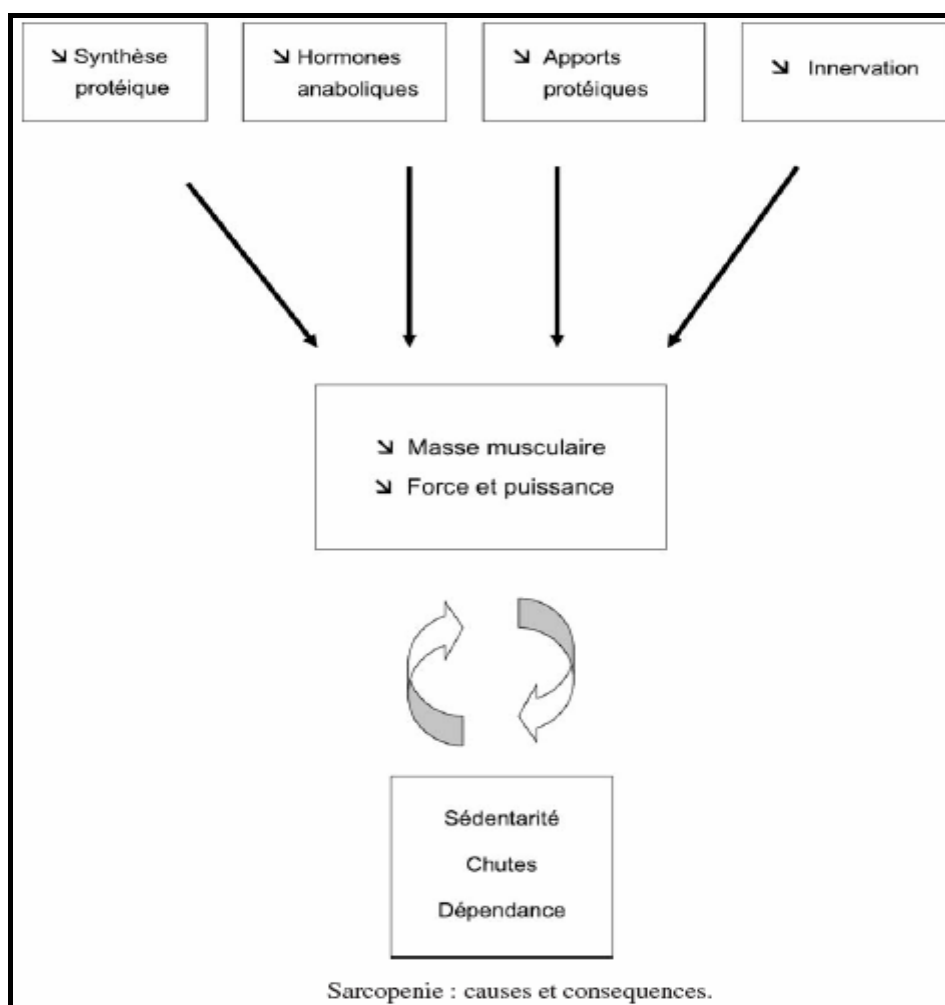
Cette sarcopénie est associée à une diminution de la force musculaire de 10 à 15% par décennie [5]. L'activité physique de musculation permet de limiter la baisse des performances et qualités physiques, le sujet âgé conservant une plasticité musculaire. En effet, le « processus physiologique » de sarcopénie peut aboutir à une perte de l'indépendance chez la personne âgée avec des risques de chutes et de fractures plus graves.

Effet physiologique de la sarcopénie chez le sujet âgé	
Effet sur la force musculaire	
Force et masse musculaire	la force diminue plus vite que la masse musculaire.
Diminution de la force musculaire	10 à 15% par décennie. Surtout après 60 ans. Membre inférieurs > membres sup.
Motoneuronnes	Diminution des motoneuronnes provoque la ↓ de la force.
Unités motrices	↓ de la taille des unités motrices provoque la ↓ de la force.
Vitesse et relâchement de la contraction	↑ de leurs durées (↑ du temps d'atteinte de la force maximale).
Diminution de la force Isocinétique et isométrique	Notamment pour les membres inférieurs
Effet sur la masse musculaire	
Diminution de la masse musculaire	1 % à 2% par an au-delà de 50 ans.
Augmentation de la masse grasse et diminution de la masse maigre	-Processus progressif même chez la personne en bonne santé sans perte de poids obligatoire. -↓ des fibres IIB

**D'après Tissandier O [95] et Bonnefoy M [149]**

**Effets physiologiques de la sarcopénie d'après Bonnefoy M [3] et Tissandier O [5].**

Nous avons vu la cause de la baisse d'innervation pour la sarcopénie. Trois autres causes sont les conséquences de la sarcopénie : la diminution de la synthèse protéique, des hormones anaboliques, des apports protéiques. Ceci est illustré dans le tableau suivant.



Causes et conséquences de la sarcopénie, d'après Bonnefoy M [3].

### 3 - Place de la musculation et de la rééducation dans le traitement de la sarcopénie

La rééducation est incluse dans les deux grands axes du traitement de la sarcopénie c'est-à-dire la nutrition et l'activité physique du patient.

Pour préciser la place de la musculation, nous allons prendre un exemple de programme d'activité physique musculaire la personne âgée. L'étude de Fiarotone *et coll.* citée dans l'article de Tissantier O [5] décrit un protocole d'entraînement à la force chez le vieillard entraînant une hypertrophie musculaire et une augmentation de la force musculaire (ce protocole est augmenté progressivement à 80 % de force maximale). Il s'agit d'une étude randomisée contre placebo de 10 semaines de 100 sujets âgés (63 femmes et 37 hommes) répartis en quatre groupes :

- 1 un groupe exercice seul,
- 2 un groupe exercice + supplémentation nutritionnelle,
- 3 un groupe supplémentation seule,
- 4 un groupe témoin.

Le programme d'entraînement se compose de trois séances par semaine de 45 min à 80 % d'une répétition maximale. Il est axé sur les muscles extenseurs de la hanche et du genou. Le résultat de l'entraînement par rapport au groupe témoin (sans exercice) donne une augmentation :

- de la force musculaire (+ 11.3% +/- 8%),
- de la vélocité de la démarche (+11.8 % +/- 3.8 %),
- de la capacité à monter les escaliers (+ 28.4 % +/- 6.6 %).

**Nous pouvons déduire que l'activité physique et notamment la musculation peuvent permettre l'entretien de l'autonomie de la personne âgée et la lutte contre la sarcopénie.**

## II - L'obésité

### 1 - Définitions de l'obésité

Selon l'indice de masse corporelle c'est-à-dire la détermination de l'IMC (indice de masse corporelle en kg / m<sup>2</sup>), l'obésité est définie par une IMC  $\geq 30$  kg / m<sup>2</sup> (définition acceptée jusqu'à 65 ans). Chez l'enfant, la valeur au 97<sup>ème</sup> centile de la distribution de l'IMC pour une classe d'âge.

Classification	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Risque
Maigreur	< 18,5	
Normal	18,5-24,9	
Surpoids	25-29,9	modérément augmenté
Obésité	$\geq 30,0$	nettement augmenté
Classe I	30,0-34,9	obésité modérée ou commune
Classe II	35-39,9	obésité sévère
Classe III	$\geq 40$	obésité massive ou morbide

Le rapport taille sur hanche (RTH) permet de définir :  
- l'obésité androïde : RTH supérieur à 1 chez l'homme, supérieur à 0,85 chez la femme ;  
- l'obésité gynoïde ;  
- l'obésité mixte.

Définition obésité et surpoids chez l'adulte selon l'International Obesity Task Force [6].

### 2 - Risques pathologiques de l'obésité

Les risques sont :

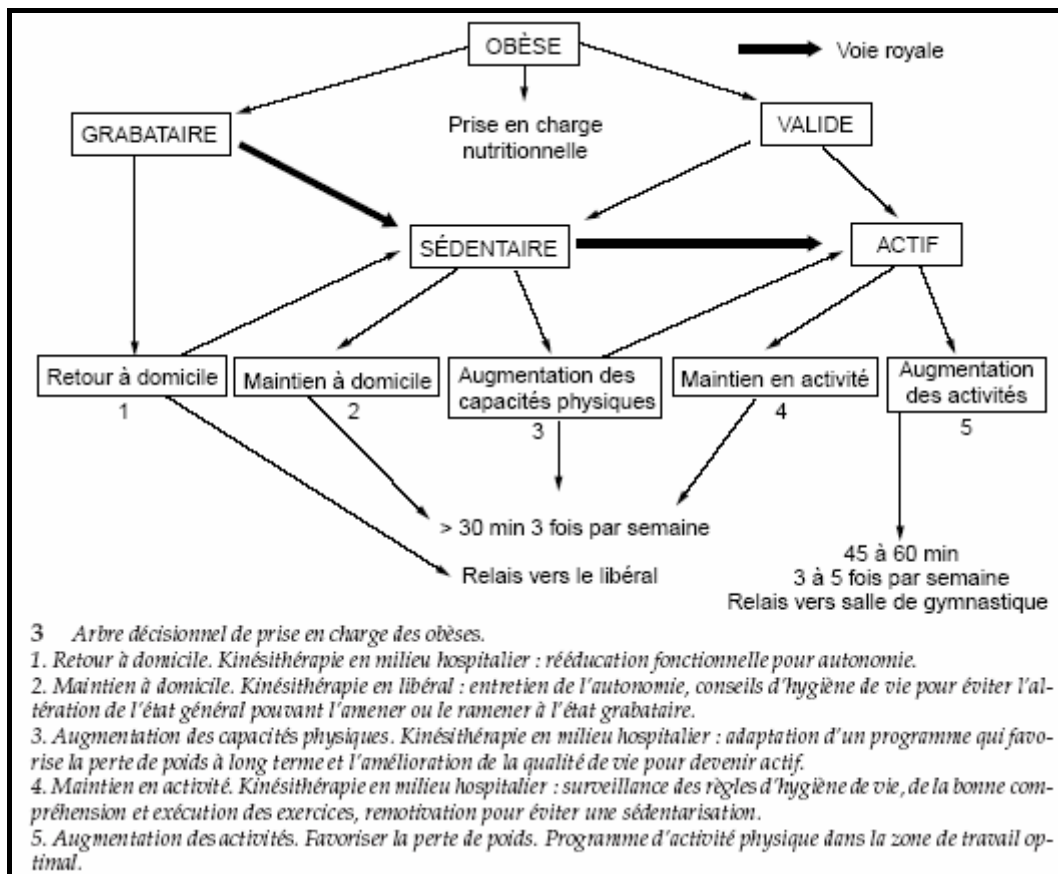
- l'hypertension artérielle,
- le diabète,
- l'athérosclérose,
- l'insuffisance veineuse et les troubles trophiques des membres inférieurs, troubles cutanés,
- la dyspnée d'effort lié au poids,
- l'asthme (nocturne par reflux),
- le syndrome d'apnée du sommeil,
- la répartition de la masse grasse entraîne différentes sortes d'obésités telles que l'obésité androïde (exposant aux complications métaboliques), gynoïdes (graisses à la partie inférieure du corps), et obésité mixte (obésité globale),
- les pathologies de l'appareil locomoteur telles que la douleur, l'arthrose, la maladie goutteuse,
- les problèmes dermatologiques comme les mycoses, l'hypersudation,
- autres cancers...

### 3 - Place de la musculation et de la rééducation dans le traitement de l'obésité

Des programmes de rééducations spécifiques sont développés dans les centres de rééducation avec des priorités pour une reprise de l'autonomie. Ils sont bien sûr inclus dans un programme pluridisciplinaire (diététique, psychologique, médical...).

Les objectifs diffèrent selon le type d'obèse (grabataire, sédentaire ou actif) :

- chez le grabataire, le but est la reprise d'une locomotion normale,
- chez le sédentaire, c'est l'amélioration des capacités physiques (dyspnée, souplesse), permettre une activité physique quotidienne (aquagym, rééducation respiratoire),
- chez l'actif, c'est la pratique d'obtention d'une bonne l'endurance.



Arbre décisionnel de prise en charge des obèses, d'après Dejean S et Barraud C [6].

La musculation est incluse dans le traitement multidisciplinaire de l'obèse en favorisant :

- l'augmentation de la masse maigre c'est-à-dire de la masse musculaire,
- l'augmentation la dépense énergétique de repos,
- la régulation hormonale entre anabolisants et catabolisants (diminue les effets néfastes des glucocorticoïdes et régularise les sécrétions d'insulines et d'hormones de croissances).

**L'activité physique et notamment la musculation peuvent permettre la lutte contre l'obésité.**

### III - L'ostéoporose

#### 1 - Définitions de l'ostéoporose d'après l'OMS (1994)

L'ostéoporose est une maladie systémique squelettique caractérisée par une masse osseuse basse et une détérioration microarchitecturale du tissu osseux. Ceci a pour conséquence un accroissement de la fragilité osseuse et du risque fracturaire car il y a un problème sur la quantité et la qualité de l'os [7].

On décrit trois types d'ostéoporose.

**L'ostéoporose de type I**, ou post-ménopausique, elle survient dans les 5 à 20 ans qui suivent la ménopause. Elle se caractérise par une perte osseuse trabéculaire qui peut atteindre trois fois les valeurs physiologiques tandis que la déperdition corticale n'est le plus souvent pas accélérée [7] ;

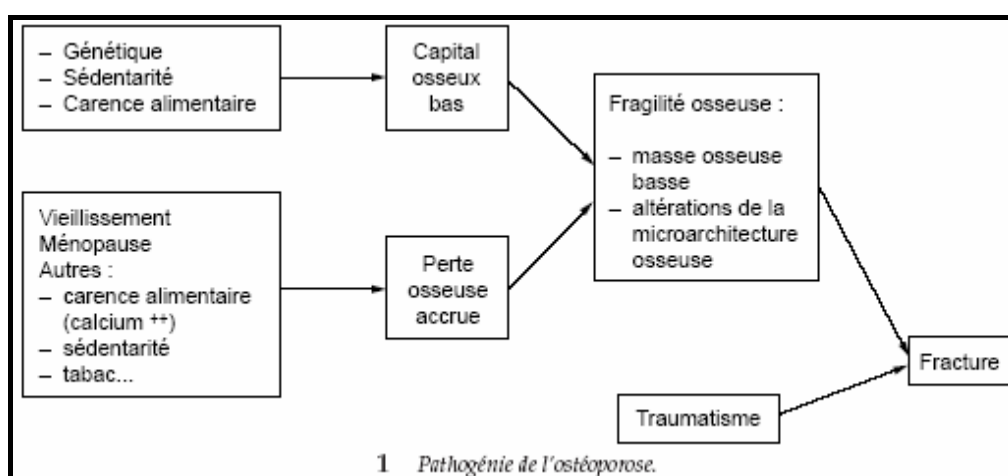
8]. Une femme peut perdre jusqu'à 40% de sa masse osseuse dans sa vie (15% chez un homme).

**L'ostéoporose de type II**, ou sénile, elle survient dans les deux sexes à un âge plus avancé, en général après 70 ans. Dans ce type d'ostéoporose le contenu minéral osseux des structures trabéculaires et corticales est en dessous des normes physiologiques [7 ; 8].

**L'ostéoporose de type III**, c'est une ostéoporose secondaire dont les principales causes sont les ostéoporoses endocriniennes, les ostéoporoses des maladies métaboliques, digestives, iatrogènes (corticoides, alcool...), d'immobilisation, génétiques (ostéogenèse imparfaite...), anorexie mentale...

## 2 - Risques pathologiques de l'ostéoporose

Un capital osseux diminué de 30 à 40 % atteint le seuil fracturaire. Ceci se traduit par des fractures osseuses comme la fracture de la hanche, les tassements vertébraux. Les multiples hospitalisations, les soins peuvent favoriser un syndrome de glissement conduisant à la mortalité.



1 Pathogénie de l'ostéoporose, selon Mayoux-Benhamou M-A et Revel m [8].

## 3 - Principes généraux du traitement de l'ostéoporose

Il se caractérise par un volet préventif aux différentes époques de la vie d'un sujet.

**Durant la croissance et avant l'apparition d'une ostéoporose**, la prévention s'effectue par la pratique d'exercice physique régulier chez l'adolescent et par une prise alimentaire riche en calcium car le sédentaire possède un « peak bone mass » moins élevés. La prise normale de calcium par jour devrait représenter au moins 1200 mg jusqu'à l'âge de 25 ans (soit : un bol de lait, un pot de yaourt, et une tranche de fromage). L'apport de la vitamine D, même minime, est indispensable pour certains auteurs (huile de foie de poissons, poissons gras, foies de veau et de boeuf, oeufs, beurre, fromages gras). Il est recommandé également de limiter la consommation de tabac et d'alcool pendant la croissance.

**Durant la ménopause**, la prévention s'effectue avec les mêmes conseils que le paragraphe précédent. On recommande chez la femme ménopausée un régime à base de calcium (1200 à 1500 mg / j) avec de la vitamine D et la prescription éventuelle d'un traitement hormonal substitutif.

L'activité physique pendant la croissance et la ménopause peut agir sur trois éléments :

- la masse osseuse trop faible à l'adolescence (volet préventif),
- l'incapacité à maintenir une masse osseuse entre 30 et 50 ans (volet préventif),
- la perte osseuse débutant entre 40 et 60 ans.

	Ostéoporose postménopausique	Ostéoporose sénile
Âge	55-75 ans	> 75 ans
Sexe	six femmes / un homme	deux femmes / un homme
Perte osseuse	Trabéculaire > corticale	Trabéculaire et corticale
Fractures prédominantes	Vertèbres Extrémité inférieure du radius	Col fémoral Os long
Physiopathologie	Carence oestrogénique	Vieillesse
Mécanisme	↗ Résorption osseuse	↘ Accrétion osseuse ↗ Résorption osseuse
Absorption intestinale du calcium	↘	↘
Taux de PTH	↘	↗
Traitement préventif	- Hormonothérapie (THS) - Apport calcique 1 500 mg (THS = 0) ; 1 200 mg (+ THS) - Exercice physique : effet trophique sur le tissu osseux	- Supplémentation vitaminocalcique - Exercice physique : prévention des chutes
*Un bilan phosphocalcique simple est suffisant (le dosage de la parathormone [PTH] n'est effectué que rarement). La biopsie osseuse avec histomorphométrie n'a d'intérêt qu'en cas de doute diagnostique. THS : traitement hormonal substitutif.		

Tableau récapitulatif de l'ostéoporose de type I et II, d'après Mayoux-Benhamou et Revel [8].

#### 4 - Place de la musculation et de la rééducation dans le traitement de l'ostéoporose

Les programmes de rééducation font partie intégrante du traitement de l'ostéoporose. Ces programmes sont développés dans les centres de rééducation avec des priorités pour une reprise de l'autonomie. Ils sont aussi inclus au sein de plusieurs disciplines physiques. A Lille, un programme de balnéothérapie a été mis en place pour vérifier son impact bénéfique sur la DMO (le résultat est positif pour une meilleure densitométrie dans 13 cas sur 18) [9]. L'activité physique peut freiner la perte osseuse physiologique et même accroître la masse osseuse squelettique (d'autres auteurs affirment le contraire). L'exercice physique semble s'opposer à la perte osseuse, beaucoup plus par action mécanique locale que par un mécanisme humoral avec intervention des médiateurs du métabolisme cellulaire osseux.

La place de la musculation dans le traitement ostéoporotique est incluse comme dans de nombreuses pathologies dans un traitement interdisciplinaire. Au cours de l'exercice physique avec association du traitement médicamenteux et hygiéno-diététique.

L'activité physique et la musculation influence le métabolisme osseux car les contraintes en compression et en tractions sont de puissants stimuli oestrogéniques. Ces contraintes additionnent leurs effets [8]. Des études plaident nettement en faveur de l'effet osseux local des contractions musculaires au voisinage des insertions périostées, « ...la pratique quotidienne d'exercices simples du muscle psoas, et ce pendant un an, ralentit la perte osseuse lombaire de façon significative par rapport à un groupe de contrôle... » [8]. Malliopoulos X et Thévenon A. aboutissent à des conclusions similaires avec un programme de balnéothérapie : « ...Nous imputons l'amélioration de la DMO à la sollicitations des muscles à insertion fémorale et vertébrale...p 384 » [9]. L'objectif de la musculation sera donc de solliciter les os qui ont un risque fracturaire élevé c'est-à-dire : le poignet, le rachis, le col fémoral.

Le problème est de savoir comment déclencher le signal pour produire une ostéogénèse c'est-à-dire pour quelle intensité ? Durée ? Région du corps ? Certains auteurs n'hésitent pas à privilégier les exercices de force avec des charges importantes, et avec un degré d'impact au sol élevé pour provoquer les facultés d'adaptation du squelette.

Voici un exemple de séance type avec volonté de provoquer une ostéogénèse, elle se décompose par :

- un échauffement de 15 minutes,
- des exercices de sauts sur une période de 20 minutes,
- une séance de stretching de 15 minutes,
- un retour au calme pendant 10 minutes.

Il semble qu'un seuil de charge soit nécessaire pour provoquer une réponse ostéogénique de l'os, c'est-à-dire qu'il y a **une bande physiologique de sollicitation mécanique** [7] (même remarque pour la musculation classique ou le principe de surcharge est admis de façon commune pour pouvoir provoquer une réponse musculaire). Plusieurs stratégies d'exercice physique sont employées pour stimuler l'os, les exercices en compression ou en traction.

**Les exercices en compression** tels que des exercices debout en compression axiale pour stimuler la région osseuse du col du fémur (exercice de « la brouette » ou de pompage pour stimuler la région du poignet).

**Les exercices en traction** c'est-à-dire en étirement. C'est une autre manière de stimuler l'os (introduction du stretching pour le muscle psoas pour stimuler ses insertions osseuses lombaire et trochantérienne).

**Ici on aboutit dans l'idéal à un type de musculation ou d'exercices globaux à visée de gains musculaires et osseux. L'activité physique et notamment la musculation peuvent permettre la lutte contre l'ostéoporose.**

## IV - L'arthrose

### 1 - Définition de l'arthrose

C'est une maladie largement diffusée dans la population entraînant 11 millions de consultations dont la plupart en cabinet de médecine générale. Sa définition est basée sur des éléments cliniques et radiologiques.

**Les éléments cliniques** peuvent être une douleur quotidienne d'origine mécanique, diurne, disparaissant au repos le plus souvent.

**Les éléments radiologiques** sont des anomalies radiologiques de type ostéophytes, pincement de l'interligne articulaire, des condensations osseuses et des géodes.

### 2 - Facteurs de risque de survenue d'arthrose

L'arthrose est une maladie dont les principaux facteurs de risque dans la pratique sportive sont :

- le sport de haut niveau,
- les anomalies morphologiques,
- les antécédents de ménisectomie,
- les antécédents de rupture du ligament croisé antéro-externe,
- la poursuite de la pratique sportive malgré ce type d'accident,
- le début relativement tardif (>40-50 ans) de la pratique de sport à risque.

Ce tableau peut être sujet à discussion.

Nous pouvons ajouter à cette liste d'autres facteurs de risque non-liés obligatoirement au sport :

- un âge avancé prédispose à l'arthrose,
- le sexe féminin,
- l'obésité,
- une sollicitation articulaire élevée (métier de force).



Il existe de nombreux sports à risque d'arthroses dont voici un tableau avec des exemples d'après l'article de Delarue Y [10].

Principaux sports dit arthrogène et localisations articulaires (liste non exhaustive)		
Sport	Mécanisme	Articulations touchées
Danse/Ballet	H* et T**	épaule, coude, cheville, hanche, genou, orteils, rachis
Base-ball	H	coude, épaule
Boxe	T	poignet
Cricket	T	doigts
Football	T>H	hanche, genou, cheville, pied
Cyclisme	H	rotule
Football américain	T	genou, cheville, pied, rachis
Gymnastique	H	épaule, coude, poignet, hanche, cheville
Arts martiaux	T>H	épaule, doigts, rachis
Parachutisme	T	genou, cheville, rachis
Rugby	T	genou
Course à pieds	H	hanche, genou
Ski	T	pouce, genou
Haltérophilie	H	rachis, rotule
Catch/lutte	T	coude, genou, rachis cervical
Sauts	H>T	hanche, genou, cheville
Sports de raquette	H	épaule, coude, hanche, genou

\*H : hypersollicitation - \*\*T : traumatisme - > : supérieur à

#### Sports arthrogènes, d'après Delarue Y [10].

Ce tableau peut être sujet à discussion.

### 3 - Place de la musculation et de la rééducation dans le traitement de l'arthrose

Plusieurs programmes de rééducation sont proposés chez l'arthrosique associant plusieurs disciplines : musculation, étirements, aérobic. Tous ont montré un intérêt fonctionnel tant sur le plan de la douleur ou de la mobilité.

Le type de mouvement peut influencer sur l'apparition d'une arthrose (mouvement brutaux, pression forte sur les articulations, sans temps de repos nécessaire). Rannou F *et coll.* [11], dans leur revue générale sur le cartilage, « le cartilage : de la mécanobiologie au traitement physique » soulignent l'intérêt de la mobilisation passive continue. Renault A dans son article sur la musculation-santé propose une musculation avec des appareils (en décharge) car cela permet « ...de mobiliser les articulations avec une pression créée par les muscles (facteurs anabolisant, sans trop de pression (pesanteur et choc). La perte de poids modérée, de 5 à 10 kg peut apporter jusqu'à 50 % d'amélioration des symptômes de la gonarthrose... p117» [12]. En effet, certaines études comme Framingham citée par Laadhara L., Zitounia M. *et coll.* [13] signalent qu'un surpoids de 5 kg augmente le risque de survenue d'arthrose de 40 %. Ce qui confirme le grand intérêt à traiter une obésité par différents moyens physiques thérapeutiques.

Cela souligne aussi que le cartilage est un « ...**tissu mécanosensible**...p 265 » [11] et que la compréhension de la **mécanotransduction** (c'est à dire transformation d'un signal mécanique en un signal chimique ou biochimique) et de la **mécanotransmission** (c'est à dire transmission des forces mécaniques à travers les cellules ou organes) est nécessaire à la réalisation de bons protocoles thérapeutiques (Ceci est d'ailleurs un des enjeux important que se sont fixés les biomécaniciens et physiologistes ces dernières années, notamment par une recherche de modèles biomécaniques de tissus ou d'os sous-contrainte).

**Une activité modérée n'est pas un facteur de risque de l'arthrose, et le type de mouvement peut influencer sur l'apparition d'une arthrose (mouvement brutaux, pression forte sur les articulations, sans temps de repos nécessaire). La musculation peut être incluse dans un programme global du patient.**

## V - Incontinence urinaire et région abdominale

L'objectif des abdominaux hypopressifs est d'éviter essentiellement les troubles de la statique pelvienne chez la femme (prolapsus, incontinence urinaire d'effort...). Pour cela, toute femme sportive doit prendre conscience d'un travail préventif ou curatif au niveau du plancher pelvien. La périnéologie a fait de constant progrès montrant l'intérêt d'un travail couplé des abdominaux et des muscles du périnée. Nous prendrons l'exemple fréquent de l'incontinence urinaire d'effort chez la femme.

### 1 - Les facteurs de risques de l'incontinence urinaire

Les facteurs de risque de l'incontinence urinaire d'effort chez la femme sont [14 ; 15] :

- le sport (de haut niveau essentiellement),
- l'accouchement,
- la constipation,
- le vieillissement (fragilité des tissus constitutionnelle ou acquise, perte de la tonicité).

Le sport est un facteur de risque de l'incontinence urinaire, certaines études montrent un nombre de femmes sportives important présentant une incontinence urinaire d'effort (IUE), ceci est cité dans l'ouvrage de Madelenat P *et coll.* [16], étude qui également est reprise dans la thèse de médecine de Payot-Podevin C (p 46) [14] sur les pathologies des femmes sportives dont nous reproduisons le tableau :

Sport et incontinence urinaire (selon l'étude de Nijjaard <i>et coll.</i> en 1990)		
Sport pratiqué	Nombre de sportives	Nombre de cas d'incontinence d'urine pendant la pratique du sport (%)
Course à pied	99	38 (38%)
Body-building de haut niveau	94	34 (36%)
Tennis	37	10 (27%)
Body-building moyen	134	29 (22%)
Marche	164	34 (21%)
Golf	38	7 (18%)
Cyclisme	81	13 (16%)
Natation	87	10 (12%)
Lancement du poids	54	4 (7%)

Sport et incontinence urinaire, d'après Madelenat P *et coll.* [16].

L'étude de Elleuch MH, Ghattassi I *et coll.* en 1998 [15] retrouvent des taux de « ...62,8 % de femmes sportives ayant déclaré une IUE le plus souvent peu gênante à la pratique du sports et 60% une IUE à la vie quotidienne... (p 479) contre... 34 % d'IUE à la vie quotidienne de femmes témoins non sportives...p 480 » à propos d'une enquête épidémiologique sur 105 femmes sportives nullipares versus 105 femmes non sportives. Ils poursuivent plus loin en précisant les symptômes de l'IUE : « ...Cependant, dans 96 % des cas, il s'agit de perte d'urines minimales et occasionnelles (n'obligeant pas les sportives à se protéger systématiquement pendant l'effort). Les pertes importantes habituelles ne représentent que 4 % des cas (nécessitant un port systématique d'un moyen de protection). Dans notre étude, 7 % des sportives présentent une pollakiurie, 44,6 % une impériosité et 32,3 % une urgence mictionnelle...p 480 ».

Il y a trois raisons physiopathologiques à ceci :

- une hyperpression habituelle du caisson abdominal dans de nombreux sports, qui n'est pas contre-balancée par une gymnastique périnéale,
- une hyperlaxité des ligaments pelvi-périnéaux (suite à la gymnastique),
- une perte de tonicité et de contractilité du plancher pelvien.

## 2 - Place de la musculation et de la rééducation dans l'incontinence urinaire

Le traitement rééducatif de l'incontinence urinaire présente plusieurs volets possibles [17 ; 18].

**Un traitement rééducatif classique de type Kegel** du plancher pelvien en complément du travail des abdominaux. Ce traitement fut développé par Kegel en 1948. La technique de Kegel fut développée ensuite avec d'autres techniques (électrostimulation et biofeedback). Ce traitement rééducatif classique comporte plusieurs phases possibles avec un renforcement des muscles élévateurs de l'anus par des exercices actifs de contraction et une lutte contre l'inversion de commande périnéale (c'est-à-dire la tendance à contracter les abdominaux et à relâcher les muscles du périnée) en réalisant la manœuvre de l'APCA (Anticipation Périnéale de la Contraction Abdominale).

**Un traitement par l'électrostimulation**, c'est un traitement passif non-douloureux, il aide à la prise en compte du schéma corporel.

**Le bio-feedback**, Il consiste en la visualisation sur écran des contractions du plancher pelvien.

D'autres types de traitements peuvent s'ajouter (comportemental, pharmacologique, neurologique...).

**Le traitement pharmacologique** par la prise médicamenteuse d'anticholinergiques pour réduire la contractilité du muscle détrusor. Par d'autres médicaments à l'étude comme les substances alpha-stimulantes pour augmenter le tonus du sphincter urétral, des traitements hormonaux substitutifs, ou de la desmopressine par voie nasale ou orale.

**Un traitement chirurgical** existe maintenant sous anesthésie locale comme le TVT (tension-free vaginal tape) ou le TVO (trans-obturator tape).

**Autres traitements** comme la neuromodulation, sphincter artificiel...

Une méthode de santé doit prendre en compte ces données sur le périnée de la femme. En matière de méthode de musculation, une prise de conscience commence à émerger. En effet il existe d'une récente déclinaison en version féminine de la méthode « protéo-system » élaborée par Lafay O où un petit chapitre (chap.I page 34) évoque le périnée [19]. D'autres méthodes plus anciennes abordent le périnée comme la méthode Pilates. Il existe ainsi des tentatives de couplage de la méthode classique de Kegel avec le Pilates. Ceci est décrit dans l'ouvrage « la méthode Pilates pour les nuls » (chap. 16, page 286) [20].

La conclusion de l'étude de Sengler J *et coll.* [21] des mesures de pression sur la vessie lors des abdominaux et les efforts de toux est la suivante : «...il faut impérativement s'assurer (ou obtenir au préalable) d'un excellent verrouillage périnéal à l'effort...p 148 ». Ce sujet est tabou chez beaucoup de femmes, aussi il faut les informer d'une prise en charge possible, tout au moins pour réduire les symptômes.

**Nous pouvons en conclure que le travail de la région périnéale est aussi important que le travail de la sangle abdominale chez la femme sportive ou non. Elle devra consulter pour sa prise en charge rééducative.**

## **VI - Récapitulatif des effets de la musculation**

Voici un tableau récapitulatif des effets de l'entraînement de la force d'après les travaux de Pollock *et coll.* [22]. Il est cité d'après l'article de Portero P, Maïsetti O [23]. Ce tableau sera complété en le comparant aux effets de l'endurance aérobie.

Facteurs de santé	Entraînement de la force
Densité minérale osseuse	↑↑
Risques de chute	↓ +
Arthrose	↓ +
% masse grasse	↓
% masse maigre	↑↑ ++
Force	↑↑↑ +++
Endurance musculaire locale	↑↑↑ +
<b>Métabolisme glucidique</b>	
- Réponse insulinique à l'hyperglycémie	↓↓
- Taux basal d'insuline	↓
- Sensibilité à l'insuline	↑↑
<b>Lipides circulants</b>	
- HDL	↑ ↔
- LDL	↓ ↔
Fréquence cardiaque de repos	↔
Volume d'éjection systolique	↔
<b>Pression sanguine au repos</b>	
- Systolique	↔
- Diastolique	↓ ↔
VO <sub>2max</sub>	↑
Endurance	↑↑
Capacités fonctionnelles	↑↑↑ +
Mobilité et indépendance de vie	↑↑↑ +
Métabolisme basal	↑↑ +
<b>Total des effets bénéfiques (+)</b>	<b>8</b>
↓ = diminution ; ↓↓ = diminution marquée ; ↔ : aucune modification ; HDL = high-density lipoprotein ; LDL = low-density lipoprotein ; VO <sub>2max</sub> = consommation maximale d'oxygène ; ↑ = augmentation ; ↑↑ = augmentation marquée ; ↑↑↑ = augmentation très marquée ; ↓ = diminution ; ↓↓ = diminution marquée ; ↔ : aucune modification.	

Effets de l'entraînement de la force sur les variables de la santé et de condition physique d'après Pollock et Vincent [22].

De nombreux effets sont décrits.

**La lutte et prévention du syndrome métabolique**, en effet Duclos S. [24] conclut de la façon suivante «... la musculation seule ou associée avec des exercices aérobies peut être considérée comme bénéfique pour la prévention et/ou le traitement du syndrome métabolique...p134 » (rapport du 26<sup>ème</sup> Congrès national de la Société française de médecine du sport en décembre 2006). Le syndrome métabolique est défini dans le tableau suivant tiré de l'article de Duclos.

Définition du syndrome métabolique : la définition est fondée sur l'association chez un même individu présentant une obésité abdominale (en Europe : ♂ : tour de taille supérieur ou égal à 94 cm (102 cm si États-Unis), ♀ : tour de taille supérieur ou égal à 80 cm (88 cm si États-Unis) et d'au moins deux des critères suivants	
Facteur de risques	Seuil diagnostique
↑ Triglycérides	> 1,5 g/l (1,7 mmol/l)
↓ HDL-cholestérol	< 0,4 g/l ♂ (1,03 mmol/l) < 0,5 g/l ♀ (1,29 mmol/l)
↑ Pression artérielle	PAS ≥ 130 mmHg PAS ≥ 85 mmHg
↑ Glycémie	≥ 1 g/l (5,6 mmol/l)

Définition du syndrome métabolique, d'après Duclos S. [24].

**Abaissement de la tension artérielle** à long terme par l'activité physique en particulier l'endurance. En ce qui concerne la musculation, les données semblent moins claires, la baisse de tension artérielle semble légère. Quand on pratique la musculation, la tension artérielle fluctue au cours de l'effort. Ceci est résumé dans le tableau suivant en la comparant avec un entraînement en endurance.

Modifications cardio-circulatoires	Entraînement force musculaire	Entraînement endurance
Variation de la TA	Variation cyclique	Variation non cyclique
Pression artérielle Systolique pendant l'effort	↑↑ Augmentation marquée	↑↑ Augmentation marquée
Pression Artérielle diastolique pendant l'effort	↑ Augmentation marquée mais moindre que PAS	Baisse modérée de la PAD
Débit cardiaque Fréquence card. Consommation O <sub>2</sub>	↑ Augmentation modérée	↑↑ Augmentation marquée
Résistance périphérique	↑ Augmentation modérée	↓ diminution marquée
Volume d'éjection systolique	Pas de variation.	↑↑ augmentation marquée

Variation de la tension artérielle d'après Chanudet X, Louembé J et coll. [25].

Les différentes causes de ces fluctuations sont décrites dans le tableau ci-dessous.

<b>Les causes d'élévations tensionnelle en musculation</b>
dépend des masses musculaires (mais non proportionnelle à la masse).
dépend de la force développée.
du nombre d'unités motrices.
du type de contraction et de postures.
du nombre de répétition
de la respiration (la manœuvre de Valsalva, augmente de la pression intra-thoracique de 60 mmHg en moyenne).

**Les causes d'élévation tensionnelle d'après Chanudet X, Louembé J et coll. [25].**

Le programme de rééducation pour lutter contre l'HTA est principalement un programme en endurance aérobie qui sera traitée dans le chapitre IV de la présente thèse. La place de la musculation dans le traitement de l'HTA reste encore à évaluer selon Chanudet X, Louembe J et coll. [25] : « ...mais l'importance des élévations tensionnelles, difficile à évaluer dans la pratique quotidienne, amène à s'interroger sur son innocuité... p259». Elle peut comporter des dangers chez des patients à risque vasculaire non encadrés, mais dans l'ensemble elle apporte de nombreux avantages (locomotion, pas d'augmentation de la consommation d'oxygène élevée lors de l'effort...).

La musculation est contre-indiquée en cas d'hypertension non contrôlée (PAS > 160 mmHg et/ou PAD > 100 mmHg).

**L'activité physique de type endurance aérobie tient une place prépondérante dans le traitement non médicamenteux de l'hypertension artérielle, la musculation sera incluse plutôt dans des programmes globaux de type circuit-training permettant une augmentation régulière de la fréquence cardiaque au décours d'une séance.**

**Amélioration de l'autonomie du patient** atteint de polyarthrite rhumatoïde. La musculation n'est pas contre-indiquée dans les douleurs articulaires (si le patient supporte), car elle permet l'amélioration de l'autonomie des patients (marcher, monter des escaliers) [26],

**Prévention des lésions musculaires**, en effet Certains conseillent une reprise précoce de l'activité après une déchirure ou une elongation afin de favoriser une « cicatrice fonctionnelle ». Ceci peut se faire avec un programme de musculation ciblé à 60 % de la force maximale (seuil en dessous duquel les lésions musculaires ne surviennent pas) [26]. La musculation peut agir sur la prévention des déchirures musculaires avec de l'excentrique en préventif. Toutes les régions du corps où les muscles sont présents peuvent être concernées. Nous pouvons prendre les exemples d'application de la musculation dans la prévention des lombalgies ou dans le renforcement d'une épaule instable (les muscles de l'épaule sont de véritables ligaments actifs [26 ; 27]. On utilise aussi pour renforcer l'épaule des mouvements avec des résistances élastiques qui ont l'avantage de s'adapter au geste sportif [27].

**Entretien du système ligamentaire** par la musculation car elle entretient la souplesse en empêchant les rétractions dues à l'immobilité. Elle mobilise le système ligamentaire et permet son entretien même si les mouvements ne demande pas beaucoup d'ampleur articulaire. Elle prévient la tendinopathie et la dysplasie rotulienne par la musculation du quadriceps (le chef vaste interne).

**La musculation en préventif ou curatif possède de nombreuses applications pour les pathologies tant sur le plan cardio-vasculaire, métabolique, ostéo-articulaire, ligamentaire et musculaire.**

## BIBLIOGRAPHIE

### 1 - GUINCESTRE J-Yet coll

Principes, usages, mésusages et risques du renforcement musculaire.  
J. Traumatol. Sport, 2005, n° 22, pp 236- 242.

### 2 - BELLAUD E, BERTUCCI W, BELLAUD J

Le renforcement musculaire en rééducation : descriptif de différentes méthodes.  
Kinésithér, les cahiers, 2003, n° 17-18, pp 69-77.

### 3 - BONNEFOY M

Sarcopénie, fonction musculaire et prévention.  
Nutrition clinique et métabolisme, 2004, n° 18, pp 175-180.

### 4 - HUGHES VA, FRONTERA WR et coll

Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity.  
Am J Clin Nutr, 2002, n° 76, p 473- 81(article cité dans la référence 3).

### 5 - TISSANDIER O, THOMAS C et coll.

Quel sens pour l'exercice physique du vieillard ?  
Neurologie.psychiatrie.gériatrie, janvier-février 2004, année 4, pp 25 -28.

### 6 - DEJEAN S, BARRAUD C et coll.

Réadaptation dans l'obésité de surcharge pondérale.  
Encycl Med. Chir, kinésithérapie- médecine physique-réadaptation, 2000, 26-580-A-10.

### 7 - VLOEBERGS F

Intérêts de l'activité physique dans la prévention de l'ostéoporose post-ménopausique.  
Annales kinésithérapiques, 1998, tome 25, n° 7, pp 317-319.

### 8 - MAYOUX-BENHAMOU M-A, REVEL M

Ostéoporose et rééducation.  
Encycl Med. Chir, kinésithérapie- médecine physique-réadaptation, 1999, 26-590- A-10.

### 9 - MALLIOPOULOS X, THEVENON A

Analyse de l'évolution de la densité minérale osseuse d'un groupe de patients ostéoporotiques pratiquant une séance hebdomadaire d'aquagym.  
Annales de réadaptation et de médecine physique, sept 1999, n° 42, p 384.

### 10 - DELARUE YOHANN

Facteurs de risques de l'arthrose  
Douleurs, 2005, 6, 1, cahier 2, pp 1s4- 1s6

### 11 - RANNOU F, POIRAUDEAU S et coll.

Le cartilage : de la mécanobiologie au traitement physique.  
Annales Réadaptation Médecine Physique, 2001, n °44, pp 259-267.

### 12 - RENAULT A

Musculation « facteur de santé ».  
Cinésiologie, 2006, 45ème année, n° 225, pp 116-117.

### 13 - LAADHAR L, ZITOUNI M et coll.

Physiopathologie de l'arthrose. Du cartilage normal au cartilage arthrosique : facteurs de prédisposition et mécanismes inflammatoires.  
La Revue de médecine interne, 2007, n° 28, pp 531-536.

**14 - PAYOT-PODEVIN CAROLINE**

Les pathologies féminines liées au sport.

Thèse de médecine soutenue le 24 mars 2005, présentée à la faculté de médecine de Lyon Grange-Blanche, sous la direction du Pr Mellier G.

**15 - ELLEUCH MH, GHATTASSI I, GUERMAZI M et coll.**

L'incontinence urinaire chez la femme sportive nullipare. Enquête épidémiologie. A propos de 105 cas.

Annales réadaptation médecine physique, 1998, n°41, pp 479-84.

**16 - MADELENAT P, PROUST A, CREQUAT J**

Etre femme et sportive.

Paris, éditions Doin, 1991, pp 105-117.

**17 - CONQUY S, AMSELLEM-OUAZANA D**

Incontinence urinaire de la femme.

EMC- gynécologie-obstétrique, 2005, n°2, pp 167-180.

**18 - ANAES**

Prise en charge de l'incontinence urinaire de la femme en médecine générale (mai 2003)

Gynécologie Obstétrique et fertilité, 2004, n°32, pp 1083-1090.

**19 - LAFAY O**

Méthode de musculation, au féminin.

Le protéo-system.

Paris : éditions Amphora, 2005.

**20 - ELLIE H**

La méthode Pilates « pour les nuls ».

Paris : éditions Générales First, 2004.

**21 - SENGLER J et coll.**

Abdominaux, toux et pression transmise à la vessie.

Annales réadaptation de médecine physique, 1995, n° 38, pp 145-148.

**22 - POLLOCK ML, VINCENT KR**

The President's Council on Physical Fitness, and Sports Research Digest.

Series 2, n°8, 1996, (tableau cité dans la référence n° 55).

**23 - PORTERO P, MAÏSETTI O**

L'entraînement de la force : contexte général.

Ann Kiné, 2003, n° 22, pp 27-28.

**24 - DUCLOS S**

Prévention et traitement du syndrome métabolique : rôle de l'activité physique.

Texte du rapport présenté au XXVIème Congrès national de la Société française de médecine du sport, Marcoussis 30 novembre–2 décembre 2006.

Science et sport, 2007, n° 22, pp 129-134.

**25 - CHANUDET X, LOUEMBE J et coll.**

Pression artérielle et musculation.

Science et Sports, 2005, n° 20, pp 256-260.

**26 - RENAULT A**

Musculation « facteur de santé ».

Cinésiologie, 2006, 45ème année, n° 225, pp 116-117.

**27 - GAIN H, HERVE J-M, HIGNET R, DESLANDES R**



Renforcement musculaire en rééducation.

Encycl Méd Chir, Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 2003, 26-055-A-11, 10 p.

## Table des matières

<b>APPLICATIONS MEDICALES DE LA MUSCULATION</b> .....	<b>1</b>
<i>I - La sarcopénie</i> .....	<i>1</i>
1 - Définitions de la sarcopénie.....	1
2 - Risques pathologiques de la sarcopénie .....	1
3 - Place de la musculation et de la rééducation dans le traitement de la sarcopénie .....	3
<i>II - L'obésité</i> .....	<i>4</i>
1 - Définitions de l'obésité.....	4
2 - Risques pathologiques de l'obésité .....	4
3 - Place de la musculation et de la rééducation dans le traitement de l'obésité .....	4
<i>III - L'ostéoporose</i> .....	<i>5</i>
1 - Définitions de l'ostéoporose d'après l'OMS (1994) .....	5
2 - Risques pathologiques de l'ostéoporose .....	6
3 - Principes généraux du traitement de l'ostéoporose .....	6
4 - Place de la musculation et de la rééducation dans le traitement de l'ostéoporose .....	7
<i>IV - L'arthrose</i> .....	<i>8</i>
1 - Définition de l'arthrose .....	8
2 - Facteurs de risque de survenue d'arthrose .....	8
3 - Place de la musculation et de la rééducation dans le traitement de l'arthrose .....	9
<i>V - Incontinence urinaire et région abdominale</i> .....	<i>10</i>
1 - Les facteurs de risques de l'incontinence urinaire.....	10
2 - Place de la musculation et de la rééducation dans l'incontinence urinaire.....	11
<i>VI - Récapitulatif des effets de la musculation</i> .....	<i>11</i>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>15</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	<b>18</b>