

**Entraînement fractionné de haute intensité : effets sur l'activité de  
la maladie et les risques de maladies cardiovasculaires chez les  
adultes atteints de la polyarthrite rhumatoïde**

**GIRARDET SIMON**

**Etudiant HES – Filière Physiothérapie**

**BERRET PATRICK**

**Etudiant HES – Filière Physiothérapie**

**Directeur de travail de Bachelor : BELLEMARE PIERRE**

**TRAVAIL DE BACHELOR DEPOSE ET SOUTENU A GENEVE EN 2019 EN VUE DE L'OBTENTION D'UN  
BACHELOR OF SCIENCE EN PHYSIOTHERAPIE**

## Résumé

**Introduction :** La polyarthrite rhumatoïde (PR) est une des maladies inflammatoires chroniques les plus répandues. En plus de provoquer des déficiences fonctionnelles importantes, elle augmente aussi le risque de maladies cardiovasculaires. L'activité physique à dominance aérobie permet de réduire la mortalité liée aux maladies cardiovasculaires (CVD) chez les personnes atteintes de PR. Il se pourrait que l'entraînement fractionné de haute intensité (HIIT) soit efficace dans la diminution du risque de CVD, sans effets délétères sur l'activité de la maladie.

**Objectif :** Evaluer si le HIIT diminue le risque de maladies cardiovasculaires et améliore les capacités fonctionnelles sans aggraver la maladie chez des adultes souffrants de PR.

**Méthode :** Les recherches ont été effectuées sur les bases de données PubMed, PEDro, Cochrane et Embase. Trois études ont été sélectionnées : une RCT et deux études pilotes. Ces études ont été évaluées à l'aide de la grille d'évaluation d'études quantitatives "McMaster".

**Résultats :** Au regard du niveau d'invalidité, de l'activité de la maladie et de l'inflammation, les trois études sélectionnées montrent que le HIIT n'est pas néfaste pour les personnes atteintes de PR. Elles démontrent également que la capacité aérobie est améliorée significativement par cet entraînement. Les résultats sont plus mitigés par rapport aux capacités fonctionnelles.

**Conclusion :** Le HIIT semble prometteur pour le traitement non-pharmaceutique de la PR. Notre revue montre une augmentation de la capacité aérobie (VO<sub>2</sub>max et VO<sub>2</sub>pic), corrélée à une diminution des risques de CVD. La maladie n'est pas péjorée par cet entraînement. Les résultats sont plus mitigés concernant les capacités fonctionnelles. Ces résultats sont à prendre avec prudence au vu des biais de cette revue.

**Mots-clefs :** Entraînement fractionné de haute intensité, polyarthrite rhumatoïde

## **AVERTISSEMENT**

Les prises de position, la rédaction et les conclusions de ce travail n'engagent que la responsabilité de ses auteurs et en aucun cas celle de la Haute Ecole de Santé de Genève, du Jury ou du Directeur du Travail de Bachelor.

Nous attestons avoir réalisé seuls le présent travail, sans avoir utilisé d'autres sources que celles indiquées dans la liste de références bibliographiques.

Genève, le 07 juin 2019

Simon Girardet

Patrick Berret

## **Remerciements**

Nous tenons à remercier les personnes qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

M. Pierre Bellemare, professeur à la Haute École de Santé de Genève dans la filière de physiothérapie et directeur de notre travail, pour sa disponibilité, son soutien et ses conseils.

Mme Simone Gafner, enseignante à la Haute École de Santé de Genève dans la filière de physiothérapie, pour son aide au sujet de l'évaluation de nos études.

M. Jean-David Sandoz, bibliothécaire à la Haute École de Santé de Genève, pour son aide précieuse lors de nos recherches.

Mme Lydia Pieper et Mme Monica Girardet pour leurs encouragements tout au long de notre travail.

## Liste des abréviations

AP	Activité Physique
CME	Continuous Moderate Exercise
CRP	Protéine C Réactive
CV	Cardiovasculaire
CVD	Cardiovascular Disease
DAS28	Disease Activity Score 28
EE	Epreuve d'Effort
FCmax	Fréquence Cardiaque Maximale
HAQ-DI	Health Assessment Questionnaire Disability Index
HIIT	High Intensity Interval Training
IPD	Inter-Phalangiennes Distales
IPP	Inter-Phalangiennes Proximales
IT	Interval Training
MCP	Métacarpo-Phalangiennes
MTX	Méthotrexate
PR	Polyarthrite Rhumatoïde
QR	Quotient Respiratoire
STS	Sit To Stand
TUG	Timed Up and Go

## Table des matières

1. Introduction .....	1
2. Problématique .....	2
3. Cadre théorique .....	3
3.1 Polyarthrite rhumatoïde.....	3
3.1.1 La maladie .....	3
3.1.2 Risques cardio-vasculaires.....	5
3.1.3 Traitements .....	6
3.1.4 Activité physique .....	7
3.2 High Intensity Interval Training .....	9
3.3 Outcomes .....	11
3.3.1 Health Assessment Questionnaire Disability Index .....	11
3.3.2 Capacité aérobie.....	12
3.3.3 Disease Activity Score 28 .....	14
3.3.4 Protéine C Réactive .....	14
3.3.5 Timed Up and Go.....	14
3.3.6 Sit To Stand.....	15
4. Méthodologie .....	15
4.1 Recherche d'articles .....	15
4.2 Critères d'inclusion et d'exclusions .....	16
4.3 Sélection des articles.....	17
4.4 Evaluation de la qualité des articles .....	18
4.5 Extraction des données.....	19
5. Résultats.....	19
5.1 Population .....	19
5.2 Intervention et contrôle .....	21
5.3 Résultats .....	23
5.3.1 Health Assessment Questionnaire Disability Index .....	23
5.3.2 Capacité aérobie.....	24
5.3.3 Disease Activity Score 28 .....	25
5.3.4 Protéine C Réactive .....	26
5.3.5 Timed Up and Go.....	27
5.3.6 Sit To Stand.....	28
6. Discussion .....	28
6.1 Population .....	28
6.2 Intervention/contrôle.....	29

6.3 Outcomes et résultats .....	31
6.3.1 Health Assessment Questionnaire Disability Index .....	31
6.3.2 Capacité aérobie.....	31
6.3.3 Disease Activity Score 28 .....	33
6.3.4 Protéine C Réactive .....	34
6.3.5 Timed Up and Go.....	35
6.3.6 Sit To Stand.....	35
6.4 Implications cliniques .....	36
6.5 Limites de notre revue.....	37
7. Conclusion.....	37
8. Références .....	39
9. Annexes .....	i

# 1. Introduction

La polyarthrite rhumatoïde (PR) est associée à un risque accru de maladies cardiovasculaires (CVD) comme l'athérosclérose et l'infarctus du myocarde. Ceci est probablement dû à l'inflammation systémique chronique et à l'inactivité physique (Pahor et al., 2006; Solomon et al., 2003; Maradit-Kremers et al., 2005).

Afin de diminuer le risque de développer des maladies cardiovasculaires, il semble primordial d'améliorer la VO<sub>2</sub>max des patients atteints de PR. En effet, la VO<sub>2</sub>max est prouvée comme étant le facteur prédictif de morbidité cardiovasculaire le plus représentatif. Une VO<sub>2</sub>max faible est clairement associée à un regroupement de facteurs de risque cardiovasculaires (Aspenes et al., 2011). Bien qu'effectuée sur des sujets sains, une grande méta-analyse a démontré qu'une amélioration de la VO<sub>2</sub>max d'env. 3.5 ml/kg/min était associée à une diminution de 13-15% de la mortalité de toute causes et des événements cardiovasculaires respectivement (Kodama et al., 2009).

Dans le but d'augmenter la fonction cardiovasculaire et donc la VO<sub>2</sub>max, l'activité physique (AP) à dominance aérobie est en tête de ligne. De plus, l'exercice physique aérobique a démontré un effet anti-inflammatoire à long terme et une réduction du risque de CVD chez les patients souffrants de PR (Petersen et Pedersen, 2005).

Cependant, le niveau d'AP de cette population, spécialement ceux âgés de plus de 55 ans, est plus bas que le niveau recommandé par les guidelines internationales de promotion de la santé et plus bas que chez les personnes en bonne santé (Tierney et al., 2012; Demmelmaier et al., 2013). Ceci s'explique en partie par le fait que les patients avec PR s'inquiètent que l'exercice physique puisse abîmer leurs articulations (Law et al., 2010; Wang et al., 2015), mais aucun effet délétère lié à l'exercice physique n'a été documenté (Hurkmans et al., 2009) et aucune altération des articulations n'a été constatée lors d'un follow-up étendu après exercices, qui plus est de haute intensité (De Zong et al., 2009). Aujourd'hui, on ne sait toujours pas clairement si l'exercice peut améliorer les scores d'activité de la maladie (Bartlett et al., 2018). Toutefois, il y a un consensus général disant que les programmes d'exercices aérobiques de courte et longue durée ainsi que de renforcement ne les aggravent pas (Swardh et Brodin, 2016).

La fréquence d'AP aérobique actuellement recommandée est de deux à trois fois par semaine à une intensité constante de 60-80% de la fréquence cardiaque maximale



(FCmax) pendant une durée de 30-60 minutes (Stenstrom et Minor, 2003). Cependant, plusieurs études ont montré que l'entraînement fractionné à haute intensité (HIIT) est supérieur à l'entraînement endurance de moyenne intensité pour améliorer la VO2max chez les personnes avec ou sans CVD (Helgerud et al., 2007; Tjonna et al., 2009; Wisloff et al., 2007). Enfin, le HIIT serait plus ludique et moins chronophage que l'entraînement en continu (Vidal & Pourcelot, 2016). Il pourrait donc représenter un atout motivationnel auprès de personnes sédentaires comme celles souffrant de PR. Le HIIT pourrait être un moyen intéressant de réduire le risque de maladie cardiovasculaires chez les patients atteints de PR.

## 2. Problématique

La littérature est très fournie concernant l'AP chez les personnes atteintes de PR. En faisant des recherches à ce sujet, nous avons constaté que les croyances défendant que l'AP aggraverait l'activité de la maladie, les déformations articulaires et augmenterait l'inflammation sont encore présentes. Nous avons pourtant découvert de nombreuses études qui prouvent le contraire.

Nous savons également que la PR augmente le risque d'être atteint de maladies cardiovasculaires (CVD) et qu'un des traitements non-pharmaceutique pour les pathologies cardiovasculaires est le HIIT (Avina-Zubieta et al., 2008). Toutefois, les effets du HIIT auprès des personnes atteintes de PR n'est que très peu documenté. Le HIIT développerait-il plus d'effets bénéfiques que d'effets indésirables chez les personnes atteintes de PR ? Toutes ces pistes de réflexion nous ont conduit à la question de recherche suivante :

Quels effets a le HIIT sur le risque de CVD, l'état de la maladie et les capacités fonctionnelles chez les adultes atteints de PR ?

Nous avons formulé cette question de recherche grâce au modèle PICO :

**P** : adultes atteints de PR

**I** : HIIT

**C** : faible niveau d'activité

**O** : principal : capacité aérobie

secondaires : niveau d'invalidité ; activité de la maladie ; inflammation ; capacités fonctionnelles

## 3. Cadre théorique

### 3.1 Polyarthrite rhumatoïde

#### 3.1.1 La maladie

La PR est une maladie inflammatoire dégénérative. Elle est classée comme maladie chronique, systémique et auto-immune. Elle est caractérisée par une inflammation symétrique des articulations, des gaines tendineuses et des bourses séreuses (Villiger & Seitz, 2008). La cause reste à ce jour inconnue mais plusieurs facteurs semblent être impliqués : génétiques, hormonaux, environnementaux, neuropsychologiques et immunologiques (Marcelli, 2011). Une incidence plus élevée a été constatée chez les fumeurs et pour les femmes durant l'allaitement. Au contraire, l'incidence est moindre chez les femmes enceintes (Villiger & Seitz, 2008).

##### 3.1.1.1 Epidémiologie

La PR est le rhumatisme inflammatoire le plus fréquent chez l'adulte, touchant approximativement 0.5 à 1% de la population mondiale (Alamanos et al., 2006). La maladie se déclare en moyenne à 50 ans (Marcelli, 2011). L'incidence varie en fonction de l'âge, de la race et de la localisation géographique ; les femmes sont aussi trois fois plus touchées que les hommes (Alamanos et al., 2006). Cette différence homme/femme diminue à partir de 70 ans (Marcelli, 2011).

En Suisse, plus de 70'000 personnes sont touchées (Ligue suisse contre le rhumatisme [LSR], 2005).

##### 3.1.1.2 Physiopathologie

D'après Marcelli (2011), cinq phases caractérisent la maladie : "initiation, recrutement cellulaire et inflammation, prolifération synoviale, destruction de l'articulation et réparation" (p.170).

L'inflammation est provoquée par les macrophages, qui, en interagissant avec les lymphocytes T, en particulier les CD4<sup>+</sup>, vont provoquer la production de cytokines pro-inflammatoires (TNF $\alpha$ , IL-1 et IL-6) et de molécules effectrices qui vont augmenter l'inflammation locale. Ce sont particulièrement les cytokines à action pro-inflammatoire, se retrouvant plus nombreuses que celles à action anti-inflammatoire, qui sont responsables de l'inflammation, de la prolifération synoviale et de la destruction du cartilage. Les lymphocytes T CD4<sup>+</sup> vont également activer les lymphocytes B. Ces

derniers ont un rôle dans la production des immunoglobulines polyclonales et du facteur rhumatoïde qui participent à l'inflammation et à la destruction des tissus.

Dans le liquide synovial, le nombre de neutrophiles est augmenté. Cette augmentation anormale aggraverait l'inflammation (Marcelli, 2011).

Il y a alors formation d'un "pannus", tissu synovial dominé par des macrophages et des fibroblastes, qui vient en contact avec le cartilage articulaire et l'os et qui provoque leur destruction (Villiger & Seitz, 2008).

La phase de réparation n'est pas une phase de rémission. En effet, la maladie est chronique. La raison est que la réparation, qui est une fibrose articulaire, ne parvient pas à compenser la destruction (Marcelli, 2011).

La maladie évolue par poussées survenant entre des périodes d'accalmies. Généralement, ce sont pendant les deux premières années que les dommages structuraux sont les plus rapides (Marcelli, 2011). Elle touche principalement les petites articulations aux extrémités (mains et pieds) mais peut évoluer vers les plus grosses articulations. En effet, toutes les articulations synoviales peuvent être touchées. Les articulations atteintes sont gonflées par le pannus, par l'épanchement intra-articulaire et par l'œdème inflammatoire (Simon, Blotman & Claustre, 1980).

La manifestation articulaire la plus caractéristique de la PR est la déformation des mains. Les déformations les plus communes sont les suivantes : la déviation ulnaire des métacarpo-phalangiennes (MCP), que l'on nomme également déformation en coup de vent ; la déformation en col de cygne (flexion des MCP, extension des inter-phalangiennes proximales (IPP) et flexion des inter-phalangiennes distales (IPD)) ; la déformation en boutonnière (flexion des IPP et extension des IPD) et le pouce en "Z" (flexion de la trapézo-métacarpienne et extension de l'IPP) (Villiger & Seitz, 2008).

Les pieds sont également largement touchés (90% des cas) (Marcelli, 2011). La cheville peut se déformer en hyperpronation. Au niveau des articulations du pied, ce sont les métatarsophalangiennes qui sont généralement touchées, avec un hallux valgus et un quintus varus, surnommé pied en triangle (Marcelli, 2011).

En plus des problématiques articulaires, la PR touche d'autres systèmes. Le système cardio-vasculaire est souvent atteint et sera détaillé dans le chapitre suivant.

La PR a un effet sur l'état général. D'après Marcelli (2011), 20 à 25% des patients ont, surtout lors des poussées, une légère fièvre, un affaiblissement et une perte de poids.

Chez environ 25% des patients, des nodules rhumatoïdes apparaissent (rarement au début de la maladie). Ils naissent dans les parties exposées à une pression mécanique ou au mouvement (olécrane, doigts, pieds, plèvre, péricarde). Ces nodules ne provoquent généralement pas de douleur (Villiger & Seitz, 2008). Ce sont des irrégularités du tissu qui se développent en sous-cutané. Ils sont proéminents, leur taille varie et peut dépasser trois centimètres (Veys & De Keyser, 1993).

Le syndrome sec, atteinte inflammatoire des glandes salivaires et lacrymales qui provoque une diminution de leur sécrétion, est présent dans 20 à 25% des cas (Marcelli, 2011).

Le système respiratoire peut également être touché. Des infections des poumons ou de leur plèvre peuvent survenir à cause de l'immunodépression due à la maladie, au traitement médicamenteux de fond ou à la corticothérapie (Marcelli, 2011). 20% des personnes atteintes de PR développent une alvéolite fibrosante qui débouche sur une insuffisance respiratoire grave dans de rares cas (Villiger & Seitz, 2008).

Les patients sont souvent touchés par des ténosynovites des tendons des extenseurs du poignet et des doigts qui les limitent dans leurs amplitudes. Les fléchisseurs peuvent aussi être atteints (Villiger & Seitz, 2008).

Des troubles neurologiques peuvent survenir à cause d'une compression d'un nerf par le gonflement synovial (syndrome du tunnel carpien par exemple) ou une compression de la moelle épinière par une instabilité d'un étage vertébral (Villiger & Seitz, 2008).

Au niveau osseux, les patients sont à risque de développer de l'ostéoporose à cause de l'activité inflammatoire systémique, et plus encore s'ils ont suivi une thérapie prolongée aux glucocorticoïdes.

### 3.1.2 Risques cardio-vasculaires

Les personnes atteintes de PR sont à haut risque de développer des maladies cardio-vasculaires. En effet, les infarctus du myocarde et les accidents vasculaires ischémiques surviennent trois à quatre fois plus souvent que dans la population normale (Villiger & Seitz, 2008). Le risque de mortalité par une maladie cardiovasculaire est augmenté de 50% par rapport à la population générale, sans distinction entre les hommes et les femmes. Ce risque serait principalement lié à l'inflammation systémique chronique et probablement à l'inactivité physique (Sattar, McCarey, Capell & McInnes, 2003). Les

processus exacts qui conduisent à ce phénomène demeurent indéterminés, mais on pourrait largement l'attribuer à une athérosclérose accélérée (Metsios et al., 2008).

De plus, des preuves démontrent que les facteurs de risque de maladie cardiovasculaire tels que l'hypertension, la résistance à l'insuline, la dyslipidémie, l'obésité et la dysfonction vasculaire sont hautement prévalents chez les patients avec PR (Metsios, Stavropoulos-Kalinoglou, & Kitas, 2015). D'après Villiger & Seitz (2008), la PR serait un facteur de risque de maladie cardiovasculaire à part entière. Les décès sont principalement dûs aux maladies cardiaques ischémiques et aux accidents vasculo-cérébraux (Avina-Zubieta & al., 2008).

### 3.1.3 Traitements

#### 3.1.3.1 Traitements médicamenteux

D'après Marcelli (2011), un diagnostic précoce est important pour commencer les traitements dans la phase débutante de la maladie, phase pendant laquelle les traitements sont plus efficaces. Sans traitement, 50% des personnes atteintes de PR ont un handicap fonctionnel important après 10 ans.

Le traitement médicamenteux de la PR se divise en deux grandes catégories : le traitement de poussée et le traitement de fond. Pour le traitement de fond, il existe des traitements synthétiques conventionnels et, depuis les années 2000, des molécules biologiques, les biothérapies (Gastaldi, Baillet & Gaudin, 2017). Ces biothérapies ciblent mieux les processus inflammatoires du système immunitaire (LSR, 2005). Pour Gastaldi & al. (2017), ce traitement a "révolutionné la prise en charge de la PR" (p.378). Le médicament recommandé en première intention est le méthotrexate (MTX) qui est synthétique. Plusieurs études montrent qu'une biothérapie associée au MTX a de meilleurs résultats que le MTX seul dans le traitement précoce (Gastaldi & al., 2017). Le traitement le plus efficace lors de poussées inflammatoires est la corticothérapie.

Les traitements utilisés jouent aussi un rôle dans le risque de (CVD) (Daïen & Fesler, 2012). Des cardiomyopathies secondaires à l'utilisation de corticoïdes ont été décrites dans la PR. Cependant, ceci est devenu plus rare avec les avancées thérapeutiques (Daïen & Fesler, 2012). "La corticothérapie pourrait augmenter le risque de CVD en augmentant la pression artérielle et la glycémie. À l'inverse, son action anti-inflammatoire pourrait être bénéfique. Il est difficile d'évaluer son effet exact car sa prescription est dépendante des poussées de la PR et donc de l'état inflammatoire" (Daïen et Fesler, 2012, p.114).

Selon Daïen et Fesler (2012), certains anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) semblent aussi augmenter le risque d'événements CV. Cependant, "le méthotrexate semble diminuer la mortalité CV" (Daïen & Fesler, 2012, p.114).

#### 3.1.3.2 Physiothérapie

Le rôle de la physiothérapie dans la prise en charge de patients atteints de PR est très documenté. En effet, de nombreuses études montrent que la physiothérapie a un rôle essentiel dans le traitement de cette pathologie. La mobilisation passive est indiquée pour gagner ou maintenir des amplitudes articulaires. Le travail actif, à savoir le renforcement musculaire, le travail fonctionnel, la mobilisation active, l'activité physique (AP) aérobique et la balnéothérapie, a également un rôle clé dans le traitement de cette maladie (Forestier & al., 2009).

Le renforcement musculaire est recommandé pour tous les stades de la maladie. Les trois modes de contraction (concentrique, excentrique et isométrique) ont fait leurs preuves. Le travail peut être analytique ou global et l'intensité la plus intéressante est modérée ou forte (50 à 80% de la contraction maximale volontaire). Le renforcement musculaire n'est pas délétère pour les patients. En effet, l'inflammation n'est pas augmentée et les lésions articulaires ne sont pas accélérées (Forestier & al., 2009).

L'AP aérobique est également recommandée pour tous les stades de la PR. L'intensité est à adapter aux capacités du patient. Si la PR est stable et que le patient le tolère, l'intensité modérée à forte (60-80% de la fréquence cardiaque maximale) a un impact positif sur la capacité aérobie (Forestier & al., 2009).

#### 3.1.4 Activité physique

L'AP est définie par "tout mouvement corporel qui est produit par un muscle squelettique et qui résulte en une augmentation substantielle de la dépense énergétique par rapport à la dépense énergétique de repos" (Metsios et al., 2015). L'exercice, qui est une partie de l'AP, est défini comme étant une activité planifiée, structurée et répétée qui a pour but d'améliorer la santé physique des personnes saines et pathologiques (Metsios et al., 2015). Le niveau de santé physique est souvent basé sur la mesure de la capacité maximale du corps à consommer l'oxygène, autrement dit la VO<sub>2</sub>max. La valeur de VO<sub>2</sub>max sera influencée par l'âge, le sexe, l'hérédité, l'inactivité et la maladie (Kisner & Colby, 2012).

Les personnes atteintes de PR sont généralement moins actives que la population générale (Henchoz, 2011). Dans l'étude internationale de Sokka et al. (2008), comprenant 5235 patients atteints de PR de 21 pays différents, seulement 18.8% des participants faisaient de l'AP trois fois ou plus par semaine, ce qui est moins élevé que la population générale.

Pendant longtemps, les professionnels de santé préconisaient le repos plutôt que l'AP car on estimait que le fait de bouger aggravait l'inflammation et les déformations (Sokka et al., 2008). En plus de cette croyance qui reste encore dans les représentations, il y a des barrières qui rendent l'exercice difficile. Les barrières physiques les plus communes sont la douleur et la fatigue, viennent ensuite la raideur et la diminution de la mobilité et des capacités fonctionnelles (Veldhuijzen van Zanten et al., 2015). Les patients rapportent également un manque de connaissances d'exercices appropriés pour leur pathologie, lié à la peur d'aggraver leur maladie (Veldhuijzen van Zanten et al., 2015). Cette inactivité engendre une faiblesse musculaire, des capacités cardio-respiratoires diminuées et une aggravation de l'incapacité fonctionnelle (Bartlett et al., 2018).

Depuis plusieurs années, les études prouvent que l'AP n'est pas néfaste mais au contraire bénéfique pour cette population (Henchoz, 2011). Même si de plus amples recherches sont nécessaires pour démontrer les mécanismes par lesquels l'exercice réduit l'inflammation sur le long terme, des études épidémiologiques révèlent une importante relation inverse entre le niveau d'AP et le niveau de CRP (C-reactive Protein) (Metsios et al., 2015). De plus, la diminution de la CRP induite par l'AP est plus prononcée chez les individus qui possèdent des valeurs de base de CRP élevées, ce qui est souvent le cas chez les patients atteints de PR (Metsios et al., 2015). Cette diminution de l'inflammation sur le long terme pourrait en partie être expliquée par les changements de la composition corporelle, notamment de la masse grasse (Metsios et al., 2015). Ceci est intéressant étant donné que la population de patients atteints de PR est souvent caractérisée par une cachexie rhumatoïde, une condition qui altère significativement la composition corporelle, favorisant l'accroissement du tissu adipeux et diminuant la masse musculaire (Metsios et al., 2015).

L'exercice a également un effet bénéfique sur les symptômes articulaires, sur la douleur et sur la santé mentale (Veldhuijzen van Zanten et al., 2015). Les conséquences multidimensionnelles de la PR sur la santé suscitent que la gestion de cette maladie ne doit pas seulement se concentrer sur les symptômes articulaires mais aussi prendre en

compte les aspects systémiques et psychosociaux (Metsios et al., 2015). L'AP permet de réduire la fatigue et la dépression liée à la PR (Metsios et al., 2015).

Enfin, une étude compréhensive a démontré que des mesures objectives telles que la fonction cardio-respiratoire, l'équilibre et des tests de force ont été améliorés grâce aux effets anti-inflammatoires de l'activité physique, même pour les exercices à intensité élevée (Metsios et al., 2015).

### 3.2 High Intensity Interval Training

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, "les adultes âgés de 18 à 64 ans devraient pratiquer au moins, au cours de la semaine, 150 minutes d'activité d'endurance d'intensité modérée ou au moins 75 minutes d'activité d'endurance d'intensité soutenue, ou une combinaison équivalente d'activité d'intensité modérée et soutenue" (p.8). Les recommandations sont similaires pour les personnes de 65 ans et plus. Selon Metsios et al. (2015), ces recommandations s'appliquent aussi aux personnes atteintes de PR.

Une activité d'endurance fait partie des activités physiques dites « aérobiques » car elles nécessitent un apport en oxygène comme source principale de combustion des sucres fournissant l'énergie à l'organisme (Académie de Grenoble [AC Grenoble], 2018). Parmi les différents types d'activités aérobiques, nous trouvons l'entraînement continu (en anglais : continuous training) et l'entraînement par intervalles (en anglais: interval training). L'entraînement continu est généralement effectué à une intensité modérée, sous le nom de "continuous moderate exercise" (CME). Le CME est donc effectué avec une intensité constante. A l'inverse, l'interval training (IT) est constitué de périodes d'effort entrecoupées par des périodes de repos ou de faible intensité. L'IT a premièrement été étudié en 1972 dans le milieu de la réhabilitation cardiaque. Les patients devaient effectuer 60 secondes de vélo à intensité élevée puis se reposer à intervalles de 30 secondes. Ainsi, les patients étaient capables de s'entraîner deux fois plus longtemps qu'en effectuant un entraînement en continu (Weston, Wisløff, & Coombes, 2014). Aujourd'hui, l'IT pratiqué à haute intensité est en plein essor sous le nom de « High Intensity Interval Training (HIIT).

Le HIIT est un entraînement à intervalles de haute intensité. Il s'agit d'un entraînement qui alterne des périodes d'intensité élevée (que Francois et Little (2015) définissent comme étant une intensité à  $\geq 70\%$  de la capacité aérobie maximale) avec des périodes



d'intensité basse ou de repos total (Shiraev & Barclay, 2012; Francois & Little, 2015). Pour des résultats optimaux, l'alternance entre les périodes d'effort et les périodes de repos devrait respecter un ratio de 1:3 (élevé / bas) (Herodek et al., 2014). Généralement, la période d'effort dure entre 30 secondes et quelques minutes et la périodes de récupération dure de une à cinq minutes (Shiraev & Barclay, 2012).

Différents protocoles de HIIT sont utilisés dans la pratique clinique. Les niveaux d'intensité et la durée des périodes d'effort ou de repos sont variables. L'intensité des périodes d'effort qui caractérisent le HIIT ne sont pas standardisées mais plutôt adaptées à la santé cardiorespiratoire du sujet. C'est pourquoi, la période d'effort chez un athlète pourrait consister en un sprint à vélo ou en course à pied, alors que chez un sujet sédentaire ou diabétique, elle consisterait en une marche rapide ou une marche en pente (Francois & Little, 2015). Cependant, il est probable que le modèle "on/off" de ce genre d'exercice permette aux patients non-entraînés d'effectuer plus facilement des exercices d'intensité élevée grâce aux périodes de repos. De ce fait, le HIIT pourrait permettre à des personnes non-habituées ou possédant une faible condition physique d'effectuer des exercices de haute intensité (Francois & Little, 2015).

Le HIIT a attiré l'attention dans le milieu scientifique et clinique pour sa capacité à améliorer plusieurs aspects de la santé cardiométabolique (Francois & Little, 2015). Plusieurs études ont montré que le HIIT est supérieur au CME pour améliorer la VO<sub>2</sub>max chez les personnes avec ou sans CVD (Helgerud et al., 2007; Tjonna et al., 2009; Wisloff et al., 2007). Le HIIT serait aussi beaucoup plus efficace que les exercices aérobiques traditionnels tels que le CME car il déclencherait un processus nommé EPOC (Excess Post Exercise Oxygen Consumption) qui signifie qu'il y a une augmentation de la consommation d'oxygène qui persiste après l'entraînement (Herodek et al., 2014).

Il semblerait qu'il y ait une corrélation entre l'intensité du HIIT et l'amélioration de la VO<sub>2</sub>max. Une intensité de > 92% de la FCmax durant les intervalles de haute intensité présenterait une augmentation de la VO<sub>2</sub>max significativement plus importante que si l'intensité se situait entre 85 et 92% de la FCmax (Moholdt et al., 2014).

Enfin, le HIIT n'augmente pas le taux des cytokines systémiques inflammatoires (lesquelles pourraient être négatives pour les patients avec PR) et apporte des avantages en ce qui concerne la dépense énergétique et le temps investi dans l'activité (Bartlett et al., 2018).

Le HIIT est donc une méthode d'entraînement qui pourrait améliorer la santé des patients avec PR.

### 3.3 Outcomes

#### 3.3.1 Health Assessment Questionnaire Disability Index

Le HAQ-DI (Health Assessment Questionnaire Disability Index) est une version courte du HAQ (Health Assessment Questionnaire). Le HAQ a été publié en 1980 par le Stanford Arthritis Center. Il est basé sur cinq dimensions centrées sur le patient : l'invalidité, la douleur, les effets des médicaments, le coût des soins et la mortalité. Le HAQ est un questionnaire validé, fiable et simple d'utilisation (Fries et al., 1980). Il est devenu le gold standard en rhumatologie et il est recommandé par l'American College of Rheumatology pour la mesure de la capacité fonctionnelle (Felson et al., 1993). Il est rempli directement par le patient. Généralement, deux versions sont utilisées : le HAQ complet, qui évalue les cinq dimensions, et la version plus courte de deux pages qui comporte seulement la partie qui concerne l'invalidité du patient et son évaluation analogique de la douleur (EVA). Cette version courte est le HAQ-DI [Annexe I]. Le HAQ-DI a été traduit ou culturellement adapté en 60 langues ou dialectes. C'est la version la plus utilisée actuellement. Il comporte 20 items, répartis en huit catégories, qui évaluent la mobilité fine des membres supérieurs, les activités locomotrices des membres inférieurs et les activités qui impliquent le membre supérieurs et inférieurs en même temps. Pour chaque item, le patient évalue son invalidité sur une échelle de zéro à trois. Plus le score est élevé, plus l'invalidité est importante. Enfin, une moyenne totale de tous les scores est effectuée. Une moyenne entre zéro et un représente des difficultés allant de légères à moyennes, entre un et deux représente une invalidité moyenne à sévère et entre deux et trois indique une invalidité sévère à très sévère (Bruce & Fries, 2005).

Il existe une version modifiée du HAQ : le MHAQ [Annexe II]. Cette version a été développée pour ajouter des questions concernant la satisfaction perçue par le patient dans ses activités de la vie quotidienne. Afin de pouvoir ajouter ces questions au questionnaire sans le rallonger, les 20 items présents dans le HAQ-DI ont été réduits au nombre de huit (en gardant un item pour chaque catégorie du HAQ-DI). Une large étude de Pincus et al. (1983) présente des preuves que ces huit items fournissent essentiellement les mêmes informations concernant le niveau d'invalidité que les 20 questions originelles, chez des patients avec diverses maladies rhumatismales (Pincus, Summey, Soraci, Wallston, &

Hummon, 1983). Selon la même échelle que pour le HAQ-DI, le patient évalue sa difficulté à accomplir ses activités de la vie quotidienne de 0 = pas de difficulté; 1 = quelques difficultés; 2 = beaucoup de difficultés et 3 = incapable de réaliser l'activité (Pincus et al., 1983). Une moyenne des huit scores est effectuée. Pour interpréter cette moyenne il a été proposé de distinguer trois groupes allant d'une perte fonctionnelle légère ( $MHAQ < 1.3$ ), moyenne ( $1.3 < MHAQ < 1.8$ ) et sévère ( $MHAQ > 1.8$ ). Un changement de 0.25 est considéré cliniquement significatif (Wolfe & Pincus, 1999).

Les scores du MHAQ et ceux du HAQ-DI sont donc méthodologiquement similaires, avec toutefois des différences d'interprétation des scores. Il faut également garder à l'esprit que la moyenne du MHAQ est faite sur seulement huit items alors que la moyenne du HAQ-DI est faite sur 20 items.

### 3.3.2 Capacité aérobie

La  $VO_{2max}$  mesure la capacité du corps humain à utiliser l'oxygène. Elle correspond à la quantité maximale d'oxygène consommée par un individu par unité de temps lorsqu'il atteint un effort maximal. Elle est généralement exprimée en relation avec le poids corporel, c'est-à-dire en millimètre d'oxygène par kilogramme de poids du corps par minute ( $ml/kg/min$ ). La  $VO_{2max}$  définit la capacité aérobie de la personne. Chez l'individu, elle est dépendante de la capacité de transport de l'oxygène, de la capacité du sang à se lier à l'oxygène, de la fonction cardiaque, des capacités d'extraction de l'oxygène et du potentiel oxydatif musculaire (Kisner & Colby, 2012). En d'autres termes, la  $VO_{2max}$  représente le niveau maximal que le métabolisme oxydatif peut atteindre en impliquant de grands groupes musculaires (Albouaini, Egred, Alahmar, & Wright, 2007). C'est pourquoi elle est généralement mesurée durant des efforts de type marche, course à pied ou vélo, car ces activités sollicitent de grands groupes musculaires et sollicitent donc beaucoup d'oxygène.

La  $VO_{2max}$  est devenue la mesure de laboratoire prioritaire pour évaluer la santé cardiorespiratoire. Chez un sujet sain, la  $VO_2$  atteint un plafond lorsque le niveau d'effort et la fréquence cardiaque sont proches du maximum. Durant une épreuve d'effort (EE), ce plateau est un des critères attestant que la  $VO_{2max}$  est atteinte. En effet, si la  $VO_2$  plafonne et n'augmente plus malgré une augmentation de la difficulté de l'effort, alors la  $VO_{2max}$  est atteinte. D'après le cours de V. Cuvelier (communication personnelle [support de cours: Physiologie de l'activité physique], juin 2017), d'autres critères comme

la FCmax et le quotient respiratoire (QR) peuvent être utilisés pour déterminer la VO2max. En effet, les valeurs de la VO2max et de la FCmax sont corrélées. Ainsi, lorsque la FC est proche du maximum, on peut considérer que la VO2 l'est aussi. Un effort qui se situe : à 70% de la FC max = 56 % de la VO2 max; à 80% de la FC max = 70 % de la VO2 max; à 90% de la FC max = 83 % de la VO2 max; à 100% de la FC max = 100% de la VO2 max (communication personnelle [support de cours: Physiologie de l'activité physique], juin 2017).

Concernant le QR, s'il se situe entre 1.15 et 1.2, on peut considérer que le sujet a atteint la VO2max. Toutefois, ces valeurs sont controversées (communication personnelle [support de cours: Physiologie de l'activité physique], juin 2017).

Chez le sujet sain, les valeurs de VO2max sont influencées par de nombreuses variables telles que l'âge, l'hérédité, le sexe, le niveau d'AP, l'environnement et l'alimentation. En effet, chez les personnes sédentaires, la VO2max diminue avec l'âge de sorte qu'à l'âge de 60 ans, il ne resterait que 70% du niveau de VO2max atteint à l'âge de 20 ans (communication personnelle [support de cours: Physiologie de l'activité physique], juin 2017). L'AP aérobie pourrait améliorer de 10 à 40% le niveau de VO2max (communication personnelle [support de cours: Physiologie de l'activité physique], juin 2017). La VO2max augmente avec la croissance et atteint son maximum à l'âge de 20 ans environ. Elle se stabilise entre 20 et 30 ans. La VO2max varie également en fonction du sexe de sorte que l'homme bénéficie d'une VO2max 25 à 30% plus élevée que chez la femme (communication personnelle [support de cours: Physiologie de l'activité physique], juin 2017).

En considérant toutes ces variables, les valeurs de VO2max se situent généralement chez un sujet sain (en ml/kg/min) aux alentours de : >25 chez un sédentaire; >40 chez un actif; >50 chez un entraîné; >60 chez un athlète. Une valeur en-dessous de 25 constitue un critère pour la greffe cardiaque (communication personnelle [support de cours: Physiologie de l'activité physique], juin 2017).

Durant une EE, certains sujets ne parviennent pas à atteindre la VO2max à cause de limitations musculaires ou symptomatologiques. Dans ce cas, certains cliniciens utilisent la valeur de VO2pic. La distinction entre la VO2max et la VO2pic est importante car cette dernière représente le niveau de VO2 maximal atteint durant le test mais ne représente pas nécessairement le niveau maximal atteignable par le patient (Whipp, 2014).

Cependant, la VO<sub>2</sub>pic est souvent utilisée comme estimation de la VO<sub>2</sub>max alors que les deux valeurs sont indépendantes (Albouaini et al., 2007). En effet, la VO<sub>2</sub>pic n'est pas calculée sur la base d'un plafonnement de la VO<sub>2</sub> mais sur la valeur maximale atteinte durant l'EE.

### 3.3.3 Disease Activity Score 28

Le DAS28 est une version modifiée du DAS (Disease Activity Score). Il est analogue mais comporte un nombre réduit d'articulations évaluées (Fransen, Stucki, & van Riel, 2003). Il se réfère à 28 articulations précises (épaules, coudes, poignets, articulations MCP, IPP et les genoux) au lieu de 44 dans le DAS. L'évaluateur compte le nombre d'articulations douloureuses et le nombre d'articulations enflées, prend en compte la vitesse de sédimentation des érythrocytes (en mm/h) et évalue la perception globale de la santé par le patient sur une échelle de 0 à 100 (0 = très bonne santé; 100 = très mauvaise santé) (Prevoo et al., 1995). Le score est ensuite calculé selon une équation [Annexe III]. L'interprétation du score peut varier selon les pays mais généralement on considère qu'entre 0 et <2.6 le patient est en rémission, entre 2.6 et <3.2 l'activité de la maladie est faible, entre 3.2 et ≤5,1 l'activité de la maladie est modérée et en-dessus de 5.1, l'activité de la maladie est élevée (Prevoo & al., 1995).

### 3.3.4 Protéine C Réactive

Dans la pratique clinique, l'inflammation est mesurée pour la PR via l'expression de la C-reactive protein (CRP), une protéine présente dans le plasma sanguin (Metsios et al., 2015). Selon Daïen & Fesler (2012), le niveau de CRP est un facteur de risque cardiovasculaire à part entière. Il est directement corrélé à l'athérosclérose dans la PR. Une diminution de la CRP et du LDL cholestérol est associée à une diminution d'accidents coronariens.

### 3.3.5 Timed Up and Go

Le "Timed Up and Go" (TUG) est un test d'équilibre qui est communément utilisé pour évaluer la mobilité fonctionnelle, le plus souvent chez les personnes âgées (entre 70-84 ans). La mobilité fonctionnelle est un terme utilisé pour refléter l'équilibre et les situations de marche rencontrées dans la vie de tous les jours. Pour effectuer le test, le sujet doit se lever d'une chaise, marcher sur une distance de trois mètres à une vitesse confortable, faire demi-tour, revenir en marchant et se rasseoir (Shumway-Cook et al., 2000). Le sujet

a droit à un essai non chronométré afin de se familiariser avec le test. S’il utilise une aide à la marche durant l’essai pratique, il devra l’utiliser également durant le test chronométré (Consortium national de formation en santé [CNFS], 2019). Le temps que le sujet a pris pour compléter le test est grandement corrélé au niveau de mobilité fonctionnelle (Shumway-Cook et al., 2000).

Chez les personnes âgées vivant en communauté et atteintes de divers facteurs de comorbidité (hypertension, arthrite, diabète, douleurs lombaires, etc.), les normes sont les suivantes : entre 60 et 69 ans, le score moyen pour les hommes et les femmes est de huit secondes et entre 70 et 79 ans, le score moyen pour les hommes et les femmes est de neuf secondes (CNFS, 2019).

Les sujets ayant effectué un temps de moins de 13,5 secondes ont un faible risque de chute, une bonne vitesse de marche et une bonne mobilité fonctionnelle. Avec un temps dépassant 13,5 secondes, le sujet a un risque de chute élevé, n’a pas une bonne vitesse de marche et n’a pas une bonne mobilité fonctionnelle (Alexandre et al., 2012; Barry et al., 2014; Shumway-Cook et al., CNFS, 2019).

### 3.3.6 Sit To Stand

Le test “Sit to Stand” (STS) permet d’évaluer la force des membres inférieurs et le risque de chute chez les personnes âgées. Le sujet débute le test assis avec les bras croisés. Il doit ensuite se lever et s’asseoir le plus de fois possible durant un temps donné. Chaque levé vaut un point. Si le sujet est à mi-chemin de son levé ou plus lorsque le temps est écoulé, le point est compté. Si le sujet s’aide de ses bras pour se lever, le point n’est pas compté. Sur un temps donné de 30 secondes, si le sujet a : huit points ou moins, le risque de chute est élevé; entre neuf et 12 points, le risque est modéré; 13 points et plus, le risque est faible.

## 4. Méthodologie

### 4.1 Recherche d’articles

Pour réunir un maximum d’articles répondants à notre question de recherche, nous avons effectué nos recherches sur plusieurs bases de données, à savoir PubMed, PEDro, Cochrane et Embase.

Nous avons recherché les MeSH Terms grâce au traducteur HeTOP. Voici ceux que nous avons utilisé : “arthritis, rheumatoid”, “High-Intensity Interval Training” et “cardiovascular diseases”.

Nous avons également utilisé des mots-clés “libres” pour englober au maximum notre sujet. Ces termes sont les suivants : “high intensity exercise”, “cardiopulmonary exercise testing” et “disease activity”.

Pour notre recherche sur PubMed, nous avons construit notre équation booléenne grâce à ces mots-clés que nous avons mis ensemble grâce aux opérateurs “AND” et “OR”. Nous avons donc obtenu cette équation : (((arthritis, rheumatoid[MeSH Terms]) OR arthritis, rheumatoid)) AND ((High-Intensity Interval Training[MeSH Terms]) OR high intensity exercise)) AND (((cardiovascular diseases[MeSH Terms]) OR Cardiopulmonary exercise testing) OR disease activity).

Dans notre équation booléenne, nous avons dû mettre le mot clé “arthritis, rheumatoid” en MeSH Terms et en “all fields” car si nous gardions uniquement le MeSH Terms, nous perdions des articles importants pour notre revue.

Pour la base de données PEDro, nous avons utilisé les mots-clés “rheumatoid arthritis, high intensity”. Pour Embase et Cochrane, nous avons utilisé les mots-clés “rheumatoid arthritis, High Intensity Interval Training”.

Les mots clefs tels que “rheumatic disease” ou “rheumatic disorder” n’ont pas apporté de nouveaux résultats pertinents et élargissaient trop vaguement notre champ de recherche.

## 4.2 Critères d’inclusion et d’exclusions

Dans notre travail, nous cherchons à connaître l’effet qu’a le HIIT sur l’état de la maladie, sur les risques de CVD et sur les capacités fonctionnelles. Nous n’avons donc pas uniquement cherché des études de type randomisées contrôlées, car nous n’avons pas l’intention de comparer le HIIT avec un autre traitement. C’est pour cette raison que les RCT ne font pas partie de nos critères d’inclusion.

Ce n’est que récemment que certaines études ont commencé à proposer le HIIT à des personnes avec la PR. Les effets de ce type d’intervention étant encore méconnus chez ces personnes, nous avons suggéré que la population étudiée devait être atteinte de polyarthrite rhumatoïde stable, donc en dehors d’un épisode de poussée. Nous avons aussi

décidé d'exclure les stades avancés de la maladie. L'intervention devait être le HIIT et les outcomes qui nous intéressaient étaient la mesure de l'activité de la maladie, la mesure de la capacité aérobie et la mesure du niveau d'invalidité. Les indicateurs de capacité fonctionnelle et du risque de chutes représentés par le TUG et STS ne faisaient pas partie de nos critères d'inclusion mais ont tout de même été analysés dans ce travail étant donné qu'ils étaient fournis par certaines de nos études. Nous cherchions également des études dont l'intervention était d'au moins huit semaines. En effet, selon Bartlett et al. (2018), une étude avec un groupe contrôle de patients avec PR a montré que huit semaines d'entraînement suffisaient pour augmenter la santé cardiorespiratoire dans le groupe intervention uniquement. Nous n'avons gardé que les études rédigées en français et en anglais. Le tableau [Annexe IV] résume les critères d'inclusion et d'exclusion des articles.

### 4.3 Sélection des articles

En additionnant les résultats sur chaque base de données, nous avons obtenu 80 articles au total. En utilisant nos critères d'inclusion et d'exclusion, nous avons fait un premier tri en lisant les titres et les abstracts. Cette sélection nous a permis d'écarter 59 articles. Pour la plupart des études que nous n'avons pas sélectionnées, c'est l'intervention qui ne correspondait pas à notre question de recherche. Certaines ne visaient pas les outcomes qui nous intéressaient. Pour finir, il y avait quelques articles rédigés dans une autre langue que le français ou l'anglais.

Après cette première étape, il nous restait 21 articles. Nous les avons lus en détail et nous avons réalisé que sept d'entre eux n'avaient pas comme intervention le HIIT. Nous avons également écarté 10 doublons. Il nous restait finalement trois études pertinentes pour répondre à notre question de recherche :

- Lange, E., Kucharski, D., Svedlund, S., Svensson, K., Bertholds, G., Gjerdtsson, I. & Mannerkorpi, K. (2018). Effects of aerobic and resistance exercise in older adults with rheumatoid arthritis : A randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research* 71(1), 61-70. <https://doi.org/10.1002/acr.23589>
- Bartlett, D. B., Willis, L. H., Slentz, C. A., Hoselton, A., Kelly, L., Huebner, J. L., ... Huffman, K. M. (2018). Ten weeks of high-intensity interval walk training is associated with reduced disease activity and improved innate immune function in older adults with rheumatoid arthritis: a pilot study. *Arthritis Research & Therapy*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13075-018-1624-x>



- Sandstad, J., Stensvold, D., Hoff, M., Nes, B. M., Arbo, I. & Bye, A. (2015). The effects of high intensity interval training in women with rheumatic disease: a pilot study. *European Journal of Applied Physiology*, 115(10), 2081-2089. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3186-9>

Notre Flow Chart [figure 1] résume nos étapes de sélection d'article.

Figure 1 : Flow Chart



#### 4.4 Evaluation de la qualité des articles

Nous avons décidé d'évaluer la qualité de nos articles à l'aide de la grille d'évaluation d'études quantitatives "McMaster" développée par la McMaster University Occupational Therapy Evidence-Based Practice Research Group (Law et al., 1998). En effet, cette grille est publiée librement et est utilisée par de nombreuses revues systématiques. Elle

comporte aussi l'avantage d'être adaptée à de nombreux types d'études y compris celles sélectionnées dans cette revue. Après avoir évalué nos trois études de manière individuelle, nous avons confronté nos grilles afin de trouver un consensus [Annexe V; VI; VII].

Nous avons également créé une grille comparative qui rassemble les trois études [Annexe VIII]. Cela procure une vue d'ensemble sur la qualité des articles. Finalement, afin de fournir une représentation rapide de la qualité de nos articles, nous avons octroyé une note à chaque article. Tous les critères auxquels nous avons attribués un "vu" dans la grille comparative valaient un point. Le maximum de points atteignables était 15 points. Lange & al. (2019) ont obtenu 8/15 points ; Sandstad & al. (2015) ont obtenu 10/15 points ; Bartlett & al. (2018) ont obtenu 9/15 points.

## 4.5 Extraction des données

Afin de synthétiser les données de nos articles, nous les avons extraites et réunies sous forme de tableau [Annexe IX ; X ; XI]. Cela nous procure également une vue d'ensemble sur les principales informations contenues dans les études.

# 5. Résultats

## 5.1 Population

Au total, 104 participants ont pris part aux études sélectionnées, dont sept drop-outs. Il n'y a pas de critères d'inclusion communs aux trois études, bien qu'un point soit assez semblable : dans l'étude de Sandstad & al. (2015), les participants devaient avoir une PR stable (pas de changement de médication dans les deux derniers mois); dans celle de Bartlett & al. (2018), idem mais pour les trois derniers mois ; finalement, dans l'étude de Lange & al. (2019), les participants avaient une activité de la maladie basse à modérée selon le DAS28.

Dans l'étude de Lange & al. (2019), les patients devaient être âgé de 65 ans ou plus. Leur PR devait être diagnostiquée depuis plus de deux ans selon les critères de l'"American College of Rheumatology 1987/European League Against Rheumatism 2017". Ils ont exclu certaines comorbidités et caractéristiques : une maladie cardiaque ischémique instable ou une arythmie qui ne permettrait pas une AP d'intensité modérée à haute ; une chirurgie des articulations six mois avant l'inclusion; de l'exercice d'intensité modérée à

haute deux fois ou plus par semaine; le fait de ne pas parler ou comprendre le suédois et finalement l'incapacité à marcher ou faire du vélo. Lange & al. (2019) ont inclus 74 participants, 56 femmes et 18 hommes.

Les patients ont été recrutés dans les cliniques de rhumatologie de Sahlgrenska University Hospital, Gothenburg et Skaraborg Hospital à Skövde en Suède via le "Swedish Rheumatology Quality Register".

Pour la répartition dans les groupes intervention ou contrôle, les participants ont été randomisés par une personne qui ne participait ni aux examinations ni à l'intervention. La randomisation s'est faite par enveloppes opaques scellées et par ordinateur. Les auteurs ont considéré les deux groupes comme étant équivalents.

Les auteurs ont calculé la taille de l'échantillon en fonction de leur outcome primaire, le score HAQ-DI. Trente-cinq participants étaient requis dans chaque groupe.

Ils ont eu trois drop-outs.

Dans l'étude de Sandstad & al. (2015), le seul critère d'inclusion en plus de la stabilité de la maladie cité ci-dessus était que les patients devaient avoir au moins 18 ans. Les auteurs ont exclus l'exercice régulier plus de deux fois par semaine ; la participation à moins de 80% des sessions d'exercices pendant l'étude; des maladies cardiaques et pulmonaires; le fait d'être enceinte ou d'allaiter; une arthrite active malgré la médication; patients commençant un nouveau traitement synthétique ou biologique DMARD (disease-modifying drugs). Aucun patient n'a été exclu lors de l'évaluation. Les auteurs ont donc inclus dans leur étude 18 femmes, sept atteintes de PR et 11 atteintes d'arthrite juvénile idiopathique adulte (adult-JIA).

Les participants ont été recrutés grâce à de la publicité dans un journal local, sur la page de l'université et par des posters dans l'hôpital.

Ils ont été randomisés par "The Unit for Applied Clinical Research" de la faculté de médecine de Trondheim (Norvège). Les auteurs ont stratifié les patients atteints de PR et ceux atteints d'adult-JIA pour assurer un nombre égal de chaque maladie dans chaque groupe.

Les auteurs ont fait des calculs de puissance pour connaître l'échantillon nécessaire. Ils devaient inclure au moins 10 patients pour atteindre une puissance de 80% pour trouver des changements significatifs pour la VO2 max.

Ils ont eu quatre drop-outs.

Dans l'étude de Bartlett & al. (2018), les participants étaient sédentaires (sans précision du nombre de jours d'exercice hebdomadaire maximal toléré). Ils étaient soit séropositifs soit ayant une érosion radiographique des articulations de la main ; ils étaient diagnostiqués selon le "American College of Rheumatology 1987/European League Against Rheumatism 2017"; ils utilisaient la Prednisone  $\leq 5$  mg/d. Les exclusions comportaient certaines comorbidités : avoir un diabète de type 2 ou une maladie cardiovasculaire. L'incapacité de marcher sans aide sur un tapis de marche était leur dernier critère d'exclusion. 12 participants ont été inclus, dont 11 femmes.

Le calcul de la taille de l'échantillon s'est effectué par rapport à l'activité de la maladie. Les auteurs avaient besoin de 12 participants pour atteindre une puissance de 80% pour trouver des changements significatifs pour cet outcome.

Les drop-outs ne sont pas précisés.

Les caractéristiques des populations des trois articles sont résumées dans un tableau [Annexe XII, Figure 2].

Le graphique en secteurs montre la proportion de la taille des échantillons de chaque étude. [Annexe XII, Figure 3]

## 5.2 Intervention et contrôle

### **Lange & al. (2019)**

Le groupe intervention avait deux programmes à effectuer pendant 20 semaines : un "gym-based" et un "home-based".

Le programme "gym-based" était séparé en deux entraînements :

- Un entraînement aérobique pendant 27 minutes, par intervalles de trois minutes à 70-89% de la FC max et une minute de repos entre chaque répétition.
- Un entraînement de renforcement pendant 20 minutes de cinq exercices à 70-80% de la 1 RM : "leg-press", "knee-extension" et "seated row" sur machines ; "biceps curl" avec poids libres; exercices de stabilisation du tronc avec poids du corps.

Les participants effectuaient ce programme trois fois par semaine.

Le programme "home-based" consistait à faire de l'AP de basse intensité cinq jours par semaine ainsi que des exercices à domicile deux fois par semaine. Les exercices à domicile étaient constitués de cinq exercices de mobilité et de renforcement des membres inférieurs ainsi que des exercices d'équilibre sur une jambe, le tout sans matériel.

Le groupe contrôle devait effectuer uniquement le programme “home-based” selon le même protocole que le groupe intervention.

Les deux groupes ont bénéficié d’une “approche centrée sur le patient” durant toute la durée de l’étude. Cela signifie que l’étude a commencé avec un rendez-vous individuel entre le patient et le physiothérapeute responsable de l’intervention afin de fournir une meilleure compréhension de l’individu et de ses souhaits, d’établir ensemble des objectifs pour la durée de l’intervention et de trouver un accord sur la manière dont l’intervention devait être réalisée. Cet accord a été documenté dans un journal de bord. Le dialogue était suivi d’instructions pratiques sur les exercices, toujours en accord avec l’approche centrée sur le patient.

### **Sandstad & al. (2015)**

Le groupe intervention avait un programme d’entraînement supervisé sur cycloergomètre pendant 10 semaines à raison de deux fois par semaine. Cet entraînement consistait en un échauffement de 10 minutes à ~70% de la FC max. S’ensuivaient des périodes de haute intensité de quatre minutes à 85-95% de la FC max entrecoupées par des périodes de trois minutes de récupération à ~70% de la FC max. Au total, la séance durait 35 minutes.

Le groupe contrôle avait comme instruction de vivre leur vie habituelle.

Les participants ont été répartis pour une première période de 10 semaines dans un des deux groupes puis, après deux mois de “wash-out”, les groupes ont été inversés. Le groupe qui autrefois était le groupe contrôle est devenu le groupe intervention et vice-versa. La deuxième période a également duré 10 semaines.

### **Bartlett & al. (2018)**

Les participants devaient effectuer un entraînement sur tapis de marche pendant 10 semaines à raison de trois fois par semaine. Ils commençaient par cinq minutes d’échauffement puis 30 minutes d’intervalles de haute intensité (à 80 à 90% de la VO<sub>2</sub> de réserve) de 60 à 90 secondes entrecoupés de périodes de récupération active (50 à 60% de la VO<sub>2</sub> de réserve) de même durée. Ils finissaient par cinq minutes de “cool-down”. La VO<sub>2</sub> de réserve était calculée à partir d’un test cardiorespiratoire et les valeurs pour chaque participant sont inconnues. Cependant, les auteurs ont mentionné que la période de haute intensité se situait à un niveau de 85±5% de la FC<sub>max</sub>.

Les auteurs n'ont pas intégré de groupe contrôle.

## 5.3 Résultats

Nous présentons dans ce chapitre les résultats des six outcomes, à savoir le questionnaire HAQ-DI, la capacité aérobie, le DAS28, la CRP, le TUG et le STS. Pour chaque outcome nous avons présenté les résultats sous forme de tableaux et d'histogrammes afin de faciliter la comparaison intra- et inter-groupe ainsi que les données entre les études.

### 5.3.1 Health Assessment Questionnaire Disability Index

Le score du questionnaire HAQ-DI n'a pas changé de manière significative dans les groupes intervention et contrôle des trois études.

Dans le groupe intervention de Lange & al. (2019), le score est passé de  $0.52 \pm 0.5$  à  $0.46 \pm 0.16$ , correspondant à une diminution de 11.54%. Dans le groupe contrôle, le score a diminué de 0.01 ( $0.60 \pm 1.48$  à  $0.59 \pm 0.27$ ), ce qui fait une différence de 1.67%. La différence inter-groupe pré-post intervention, qui est de -0.05, n'est pas significative.

Dans le groupe intervention de Sandstad & al. (2015), le score est passé de  $0.65 \pm 0.43$  à  $0.49 \pm 0.45$ , correspondant à une diminution de 24.62%. Pour le groupe contrôle, le score est passé de  $0.42 \pm 0.41$  à  $0.50 \pm 0.49$ , ce qui correspond à une augmentation cette fois-ci de 19.05%. La différence inter-groupe augmente de 0.08. Les auteurs n'ont pas précisé si cette différence est significative.

Le groupe de l'étude de Bartlett & al. (2018) a vu son score diminuer de  $0.42 \pm 0.35$  à  $0.39 \pm 0.47$ , correspondant à une différence de 7.14%.

Toutefois, nous rappelons qu'une diminution du score reflète une diminution de l'invalidité.

Le tableau 1 présente ces résultats et le graphique [Annexe XIII, Figure 4] les schématise.

Tableau 1 : Résultats du HAQ

HAQ		Pré	Post	Δ intra-groupe
<b>Lange &amp; al.</b>	Intervention	0.52 ±0.5	0.46 ±0.16	-0.06 (-11.54%)
	Contrôle	0.60 ±0.48	0.59 ±0.27	-0.01 (-1.67%)
	Δ inter-groupe	-0.08	-0.13	-0.05
<b>Sandstad &amp; al. (MHAQ)</b>	Intervention	0.65 ±0.43	0.49 ±0.45	-0.16 (-24.62%)
	Contrôle	0.42 ±0.41	0.50 ±0.49	0.08 (19.05%)
	Δ inter-groupe	0.25	-0.01	-0.24
<b>Bartlett &amp; al.</b>	Intervention	0.42 ±0.35	0.39 ±0.47	-0.03 (7.14%)

\* p < 0.05

### 5.3.2 Capacité aérobie

La capacité aérobie a augmenté significativement dans le groupe intervention des trois études.

Dans l'étude de Lange & al. (2019), la capacité aérobie est augmentée significativement dans le groupe intervention. En effet, elle passe de  $18.6 \pm 3.8$  à  $20.72 \text{ ml/kg/min} \pm 1.93$ , ce qui correspond à une différence de 11.40%. En revanche, il n'y a qu'une très légère différence, une diminution de 0.91% qui n'est pas significative, dans le groupe contrôle. La différence inter-groupe est donc augmentée significativement entre avant et après l'intervention.

Dans l'étude de Sandstad & al. (2015), la VO<sub>2</sub>max est également augmentée significativement dans le groupe intervention. Elle passe de 35.72 à 40.46 ml/kg/min, ce qui correspond à une différence de 13.27%. Ces valeurs ont été obtenues grâce au programme Engauge Digitizer qui nous a permis d'extraire les données du graphique présent dans l'article, les auteurs n'ayant pas spécifié ces données dans un tableau. Les auteurs indiquent une différence de 12.2%, avec une valeur de  $p < 0.001$ . Comme dans l'étude de Lange & al. (2019), la VO<sub>2</sub> max dans le groupe contrôle n'a pas évolué de manière significative. Elle a diminué de 0.21%. Ce pourcentage a également été obtenu grâce à Engauge Digitizer. La différence inter-groupe est donc augmentée, les auteurs n'ayant pas précisé si cette augmentation est significative.

Finalement, dans l'étude de Bartlett & al. (2018), la VO<sub>2</sub>pic est aussi augmentée significativement. Elle passe de 25.0 ±6.6 à 27.1 ml/kg/min ±7.0. La différence est donc de 8.4% avec une valeur p<0.001.

Le tableau 2 présente ces résultats et le graphique [Annexe XIII, Figure 5] les schématise.

Tableau 2 : Résultats de la capacité aérobie

Capacité aérobie (ml/kg/min)		Pré	Post	Δ intra-groupe
<b>Lange</b>	Intervention	18.6 ±3.8	20.72 ±1.93	2.12 (11.40%)*
	Contrôle	17.8 ±3.81	17.64 ±1.57	-0.16 (-0.91%)
	Δ inter-groupe	0.8	3.08	2.28 *
<b>Sandstad</b>	Intervention	35.72	40.46	4.74 (13.27%)*
	Contrôle	38.04	37.96	-0.08 (-0.21%)
	Δ inter-groupe	-2.32	2.5	4.82
<b>Bartlett</b>	Intervention	25.0 ±6.6	27.1 ±7.0	2.1 (8.4%)*

\* p < 0.05

### 5.3.3 Disease Activity Score 28

Dans l'étude de Lange & al. (2019), le DAS28 a été utilisé pour évaluer l'activité de la maladie dans leur population et non pas comme un outcome à part entière. Les auteurs n'ont donc pas indiqué les valeurs post intervention dans leur tableau de résultats. Ils ont en revanche explicité que le score n'a pas évolué de manière significative.

Dans l'étude de Sandstad & al. (2015), il n'y a pas d'évolution significative du score dans les deux groupes. Il passe de 2.56 ±0.94 à 2.29 ±0.58 dans le groupe intervention, ce qui correspond à une diminution de 0.27%. Dans le groupe contrôle, il n'y a pas de changement (2.48 avant et après). La différence inter-groupe diminue de 0.27 entre avant et après l'intervention.

Bartlett & al. (2018) sont les seuls à avoir une évolution significative dans leur groupe intervention. En effet, le score pré intervention est de 3.1 et celui post intervention est de 2.4, ce qui correspond à une diminution significative de 22.58%.



Le tableau 3 présente ces résultats et le graphique [Annexe XIII, Figure 6] les schématise.

Tableau 3 : Résultats du DAS28

DAS28		Pré	Post	Δ intra-groupe
Lange & al.	Intervention	2.33 ±1.10		
	Contrôle	2.41 ± 0.90		
Sandstad & al.	Intervention	2.56 ±0.94	2.29 ±0.58	-0.27 (-10.55%)
	Contrôle	2.48 ±0.93	2.48 ±0.64	0 (0%)
	Δ inter-groupe	0.08	-0.19	-0.27
Bartlett & al.	Intervention	3.1 ±1.2	2.4 ±1	-0.7 (-22.58%)*

\* p < 0.05

#### 5.3.4 Protéine C Réactive

Pour l'article de Lange & al. (2019), seules les données post intervention sont disponibles. Nous avons eu un échange par e-mail avec Elvira Lange mais n'avons malheureusement pas obtenu les valeurs post intervention.

Dans l'étude de Sandstad & al. (2015), les résultats de la CRP sont donnés non pas avec la moyenne mais avec la valeur médiane (écart interquartile). Pour le groupe intervention, la CRP passe de 1.98 (0.95-4.01) à 1.23 mg/L (0.72-2.46), ce qui correspond à une diminution non significative de 37.88%. Dans le groupe contrôle, elle passe de 1.32 (0.89-5.39) à 2.65 mg/L (1.59-3.08), augmentation non significative de 100,76%. La différence inter-groupe diminue de 2.08 mg/L.

Dans l'étude de Bartlett & al. (2018), la CRP n'évolue pas non plus significativement. Elle passe de 2.7 ±3.5 à 2.2 mg/L ±3.1, ce qui correspond à une diminution de 18.52%.

Le tableau 4 présente ces résultats et le graphique [Annexe XIII, Figure 7] les schématise.

Tableau 4 : Résultats de la CRP

CRP (mg/L)		Pré	Post	Δ intra-groupe
Lange & al.	Intervention	6.89 ±15.94		
	Contrôle	4.05 ±4.75		
Sandstad & al.	Intervention	1.98 (0.95-4.01)	1.23 (0.72-2.46)	-0.75 (-37.88%)
	Contrôle	1.32 (0.89-5.39)	2.65 (1.59-3.08)	1.33 (100.76%)
	Δ inter-groupe	0.66	-1.42	-2.08
Bartlett & al.	Intervention	2.7 ±3.5	2.2 ±3.1	-0.5 (18.52%)

\* p &lt; 0.05

Valeurs en médiane pour Sandstad &amp; al.

### 5.3.5 Timed Up and Go

Dans l'étude de Lange & al. (2019), le TUG est amélioré significativement dans le groupe intervention. Il passe de  $7.6 \pm 1.6$  à  $6.92 \pm 0.91$  secondes. La diminution est donc de 8.95%. Le TUG pour le groupe contrôle n'a en revanche pas évolué de manière significative. Il est passé de  $8.1 \pm 1.7$  à  $7.96 \pm 1.35$  secondes, ce qui correspond à une diminution de 1.73%. La différence intergroupe a diminué significativement de 0.54 secondes ( $p < 0.001$ ).

Dans l'étude de Bartlett & al. (2018), le TUG est passé de  $8.8 \pm 1.8$  à  $8.4 \pm 1.9$  secondes, correspondant à une diminution non significative de 4.55%.

Le tableau 5 présente ces résultats et le graphique [Annexe XIII, Figure 8] les schématise.

Tableau 5 : Résultats du TUG

TUG (s)		Pré	Post	Δ intra-groupe
Lange & al.	Intervention	7.60 ±1.6	6.92 ±0.91	-0.68 (-8.95%)*
	Contrôle	8.10 ±1.7	7.96 ±1.35	-0.14 (-1.73%)
	Δ inter-groupe	-0.50	-1.04	-0.54 *
Bartlett & al.	Intervention	8.80 ±1.8	8.40 ±1.9	-0.40 (4.55%)

\* p &lt; 0.05

### 5.3.6 Sit To Stand

Dans l'étude de Lange & al. (2019), le score du STS correspond au nombre de levers de chaise en 60 secondes. Dans le groupe intervention, le score passe de  $22.58 \pm 4.2$  à  $25.69 \pm 3.44$ . Cette différence correspond à une augmentation significative de 13.77%. Dans le groupe contrôle, le score passe de  $22.68 \pm 5.49$  à  $23.17 \pm 3.96$ . Cette augmentation de 2.16% n'est pas significative. La différence inter-groupe augmente de 2.62, ce qui est significatif.

Dans l'étude de Bartlett & al. (2018), le score du STS correspond au nombre de levers de chaise en 30 secondes. Ce score passe de  $14 \pm 4$  à  $17 \pm 5$  secondes. L'augmentation est donc de 21.43%. Cette différence est significative.

Le tableau 6 présente ces résultats et le graphique [Annexe XIII, Figure 9] les schématise.

Tableau 6 : Résultats du STS

STS		Pré	Post	$\Delta$ intra-groupe
Lange & al. (N°/60s)	Intervention	$22.58 \pm 4.2$	$25.69 \pm 3.44$	3.11 (13.77%)*
	Contrôle	$22.68 \pm 5.49$	$23.17 \pm 3.96$	0.49 (2.16%)
	$\Delta$ inter-groupe	-0.1	2.52	2.62 *
Bartlett & al. (N°/30s)	Intervention	$14 \pm 4$	$17 \pm 5$	3 (21.43%)*

\*p<0.05

## 6. Discussion

### 6.1 Population

Dans l'étude de Lange & al. (2019), la répartition hommes/femmes (18/56) correspond approximativement à celle de la population générale de patients avec PR (1/3). En effet, un rapport homme/femme déséquilibré est en accord avec les données épidémiologiques (citées plus haut) décrivant que les femmes sont trois fois plus touchées que les hommes (Alamanos et al., 2006). En revanche, dans les études de Sandstad & al. (2015) et Bartlett & al. (2018), la répartition est moins représentative. Dans la première, uniquement des femmes ont été incluses, sans justification de leur part. Dans la seconde, il n'y a qu'un homme pour 11 femmes. Ce déséquilibre peut représenter un biais de ces deux études si

l'on veut les rapporter à la population générale de patients avec PR. De plus, comme cité précédemment, les hommes bénéficient d'une VO<sub>2</sub>max 25 à 30% plus élevée que les femmes. Les valeurs sont donc influencées par le sexe.

Les études de Sandstad & al. (2015) et Bartlett & al. (2018) sont des études pilotes, avec des échantillons particulièrement faibles (respectivement 18 et 12 participants). Il sera donc difficile d'extrapoler les résultats de ces études à la population générale de patients avec PR. En revanche, ces études donnent des pistes pour en entreprendre de nouvelles avec de plus larges échantillons.

Il existe une grande différence d'âge entre la population de l'étude de Sandstad & al. (2015) et les deux autres. La moyenne d'âge est de 32.9 ans dans la première contre 69.63 ans dans l'étude de Lange & al. (2019) et 64 ans dans celle de Bartlett & al. (2018). On peut donc s'attendre à ce que les sujets plus jeunes répondront différemment à un entraînement de haute intensité que les sujets plus âgés et que leur capacité aérobie pré et post intervention sera plus élevée.

Sandstad & al. (2015) ont pris dans leur étude sept femmes atteintes de PR et 11 femmes atteintes d'arthrite juvénile idiopathique adulte, qui correspond à la forme adulte d'une maladie inflammatoire chronique des articulations déclarée avant l'âge de 16 ans. Ces deux populations sont mélangées dans les groupes intervention et contrôle et les résultats ne sont pas traités séparément entre les deux maladies. Ceci est un biais pour notre revue de la littérature qui traite exclusivement d'une population atteinte de PR.

De ces points cités ci-dessus découle une comparaison difficile de ces trois études au niveau de la population.

## 6.2 Intervention/contrôle

Les études de Sandstad & al. (2015) et de Bartlett & al. (2018) se ressemblent au niveau des modalités de l'intervention. Celle-ci a duré 10 semaines pour les deux études, avec un entraînement deux fois par semaine pour Sandstad & al. (2015) et trois fois par semaine pour Bartlett & al. (2018). L'intervention a été faite à haute intensité, avec une légère différence dans le niveau de l'intensité : 85-95% de la FC max pour Sandstad & al. (2015) et 85±5% de la FC max pour Bartlett & al. (2018). Une différence importante est à noter : dans la première étude, les participants effectuent le HIIT sur cycloergomètre tandis que ceux de la deuxième s'entraînent sur tapis de marche. On peut s'attendre à ce que cela

génère des différences dans la comparaison des résultats de ces deux études. Cependant, l'utilisation du cycloergomètre ainsi que du tapis de marche sont tous deux cohérents pour la mesure de la capacité aérobie. En effet, si l'on veut mesurer et/ou augmenter la VO<sub>2</sub>max ou la VO<sub>2</sub>pic, il est pertinent d'avoir recours à des activités qui recrutent de grands groupes musculaires comme la marche ou le vélo.

L'étude de Lange & al. (2019) est plus difficilement comparable avec les deux autres. En effet, ils n'ont pas proposé un entraînement purement à haute intensité mais un entraînement d'intensité modérée à haute. Les participants devaient atteindre 70 à 89% de la FC max. C'est donc une fourchette ample qui se chevauche avec celle de l'étude de Sandstad & al. (2015). Ce point est également une limite de notre revue qui traite uniquement de la haute intensité. En plus de cette différence dans l'intensité de l'intervention, les participants exécutaient parallèlement un entraînement de renforcement de 20 minutes trois fois par semaine contrairement aux autres études qui n'évaluaient que le HIIT. Ceci constitue un biais important car, comme le souligne G. Cuvelier (communication personnelle, 24 mai 2019), l'augmentation de la masse musculaire provoque une augmentation du niveau de VO<sub>2</sub>. En effet, plus la masse musculaire augmente, plus l'approvisionnement d'oxygène doit être important.

Bartlett & al. (2018) et Sandstad & al. (2015) comparent le HIIT avec l'absence d'AP tandis que Lange & al. (2019) comparent le HIIT avec de l'AP de faible intensité. Ceci va inévitablement créer une différence lors de la comparaison des résultats entre les trois études. En effet, nous nous attendons à ce que les résultats obtenus soient différents entre un groupe inactif et un groupe avec un programme d'exercice. Il y aura donc possiblement une différence peu importante entre le groupe HIIT et le groupe contrôle qui a un programme d'exercice post-intervention chez Lange & al. (2019). A contrario, la différence sera plus importantes entre le groupe HIIT et un groupe contrôle à qui on a demandé de vivre une vie « normale » chez Sandstad & al. (2015). Toutefois, nous spéculons que Lange & al. (2019) ont choisi de ne pas laisser leur groupe contrôle inactif pour des raisons éthiques. En effet, à la lumière des conséquences de la sédentarité sur la santé des ces patients, nous savons que ces patients ne doivent pas rester inactifs.

## 6.3 Outcomes et résultats

### 6.3.1 Health Assessment Questionnaire Disability Index

Ce questionnaire est un outcome commun aux trois études, à un détail près. Lange & al. (2019) et Bartlett & al. (2018) ont utilisé le HAQ Disability Index (HAQ-DI) tandis que Sandstad & al. (2015) ont utilisé le MHAQ. Nous avons décrit ces deux différentes formes dans notre cadre théorique et conclu qu'ils étaient comparables. Le HAQ étant un questionnaire spécifique à la PR, il est intéressant de l'utiliser dans notre revue pour évaluer l'impact du HIIT sur le niveau d'invalidité et les capacités fonctionnelles de cette population.

Dans le cadre de ce travail, nous cherchions avant tout à vérifier qu'il n'y ait pas d'aggravation de l'invalidité plutôt que de rechercher une nette amélioration. En effet, nous voulions savoir si un entraînement de haute intensité était délétère pour cette population au niveau de la fonction. Nous constatons que dans chaque groupe intervention des trois études, il n'y a pas d'aggravation du score. Il y a même une tendance à l'amélioration, même si aucune différence intra-groupe n'est significative. Nous pouvons donc conclure que le HIIT n'est pas néfaste en ce qui concerne la fonction pour des personnes atteintes de PR.

### 6.3.2 Capacité aérobie

La capacité aérobie est également un outcome commun à nos trois études, mais avec des évaluations différentes selon les auteurs. Sandstad & al. (2015) ont utilisé la VO<sub>2</sub>max et Bartlett & al. (2018) ont utilisé la VO<sub>2</sub>pic. Lange & al. (2019) n'ont pas clairement explicité à quoi correspondent exactement leurs valeurs dont l'unité est "VO<sub>2</sub>/kg/minute, ml". Nous avons déduit que leur unité correspond à celle qui est communément utilisée dans la littérature ainsi que dans nos autres études : des ml/kg/min. Seuls Sandstad & al. (2015) ont réellement obtenus une valeur de VO<sub>2</sub>max, étant donné qu'ils ont respecté la démarche permettant de la calculer. En effet, la résistance du cycloergomètre était adaptée à la santé physique du sujet puis, durant le test d'effort, la résistance était augmentée de 20 watts dès que la VO<sub>2</sub> plafonnait et ce jusqu'à l'épuisement du sujet. Leur critère pour la VO<sub>2</sub>max était un plafonnement de la VO<sub>2</sub> malgré une augmentation de la résistance. Toutefois, le quotient respiratoire (QR) que le sujet devait atteindre était de 1.05, alors que la valeur normative à notre connaissance est de 1.15-1.2 pour considérer que la

VO<sub>2</sub>max est atteinte. Cependant, comme nous l'avons mentionné, ces valeurs sont controversées donc cela n'invalide pas leur mesure de la VO<sub>2</sub> max.

En revanche, Bartlett & al. (2018) fournissent une valeur de VO<sub>2</sub>pic, qui correspond à la valeur de VO<sub>2</sub> la plus élevée que le sujet a atteint lors du test d'effort sur une moyenne de 15 secondes jusqu'à l'épuisement volontaire. Ce n'est donc pas une valeur de VO<sub>2</sub>max car elle n'a pas pu être calculée sur la base d'un plafonnement de la VO<sub>2</sub>. Cependant, le QR moyen que leurs sujets ont atteint est de  $1.2 \pm 0.1$ , ce qui rejoint la valeur caractéristique de VO<sub>2</sub>max citée plus haut, même si celle-ci est controversée.

Concernant l'étude de Lange & al. (2019), la mesure de la capacité aérobie a suivi un protocole de test d'exercice cardiopulmonaire (CPET). Ce test CPET leur a permis d'estimer la puissance maximale réalisable par le sujet. Ainsi, le test a été réalisé à 70-75% de la puissance maximale (PMA) estimée et il a été interrompu lorsque le sujet considérait la difficulté de l'effort comme "très dur" sur l'échelle de Borg. Par conséquent, nous constatons que la VO<sub>2</sub>max ne peut pas être obtenue, si ce n'est par extrapolation, étant donné que le sujet n'a pas atteint le niveau d'effort maximal dont il était capable.

Ces différences méthodologiques ne nous permettent donc pas de confronter les valeurs entre les études. Toutefois, le pourcentage d'évolution intra-groupe reste intéressant à étudier et comparable entre les trois études.

Il y a une nette différence au niveau des valeurs en baseline des études. En effet, les groupes de l'étude de Sandstad & al. (2015) ont une capacité aérobie plus élevée que les deux autres études : 35.72 ml/kg/min pour le groupe intervention et 38.04 ml/kg/min pour le groupe contrôle. Les valeurs des groupes des deux autres études se situent entre 17.80 et 25.00 ml/kg/min. Cette différence ne s'explique probablement pas uniquement par la différence VO<sub>2</sub>max et VO<sub>2</sub>pic mais sûrement aussi par la différence d'âge des participants de chaque étude. Nous avons vu que les participants de l'étude de Sandstad & al. (2015) sont nettement plus jeunes que ceux des autres études. Cela pourrait expliquer le fait qu'ils ont une meilleure capacité aérobie de base. Il est important de souligner que l'âge moyen des participants de l'étude de Sandstad & al. (2015) est de  $32.4 \pm 8.3$  et  $33.4 \pm 8.5$ , ce qui signifie que la VO<sub>2</sub> max n'est pas influencée par la croissance des participants et qu'elle est donc stabilisée (communication personnelle {support de cours : Physiologie de l'activité physique}, juin 2017).

Nous pouvons constater que le HIIT améliore significativement la capacité aérobie des participants dans les trois études.

Cependant, une limite commune aux trois articles est le fait que les populations choisies sont sédentaires ou avec un faible niveau d'activité. Elles passent donc d'un très faible niveau d'AP à un entraînement régulier de haute intensité. On pourrait donc s'attendre à une augmentation "logique" de la capacité aérobie sans pouvoir démontrer que le HIIT est plus bénéfique qu'un autre entraînement ou simplement une augmentation de l'AP.

Seule l'étude de Lange & al. (2019) peut démontrer, grâce à son groupe contrôle, que le HIIT est plus bénéfique qu'une AP de basse intensité (augmentation de 11.40% pour le HIIT contre une diminution de 0.91% pour le groupe contrôle). Mais les auteurs de cette étude ne fournissent que très peu de détails concernant la nature des activités physiques de basse intensité effectuées par le groupe contrôle. On sait qu'ils ont fait des exercices de renforcement des membres inférieurs, de mobilité et d'équilibre mais on ne sait pas s'ils ont fait de l'AP aérobie. De plus, concernant le groupe intervention, des exercices de renforcement musculaire ont été associés au programme d'AP aérobie. Comme nous l'avons expliqué précédemment, l'augmentation de la masse musculaire est directement corrélée avec une augmentation de la consommation d'oxygène et donc de la VO<sub>2</sub>. Ceci représente donc un biais. On ne peut finalement pas affirmer que le HIIT serait plus efficace pour augmenter la capacité aérobie que le CME car leur groupe intervention a effectué de l'AP à moyenne et haute intensité et leur groupe contrôle à basse intensité (sans détails). Dans cette optique, il serait intéressant de mener ultérieurement des études comparant le HIIT avec le CME chez des personnes atteintes de PR.

Enfin, seuls Sandstad et al. (2015), peuvent constater une augmentation de la VO<sub>2</sub>max de plus de 3.5 ml/kg/min. Nous rappelons que, selon Kodama et al. (2009), cela équivaldrait à une diminution de 13-15% de la mortalité de toute causes et des événements cardiovasculaires dans leur groupe intervention.

### 6.3.3 Disease Activity Score 28

Le DAS28 est intéressant à étudier dans le but de contrôler non pas l'amélioration mais la péjoration de l'activité de la maladie. Malgré l'absence des données post-traitement dans l'étude de Lange & al. (2019), nous savons que les scores n'ont pas évolués de manière significative, tout comme l'étude de Sandstad & al. (2015). Dans cette dernière, nous constatons même une légère diminution. Diminution que nous retrouvons dans



l'étude de Bartlett & al. (2018), qui est ici significative. Au vu de ces résultats, nous ne pouvons pas affirmer que le HIIT diminue l'activité de la maladie au regard du DAS28 puisqu'une seule étude présente des résultats significatifs. Nous pouvons cependant souligner que ce type d'entraînement ne la pèjore pas, ce qui nous intéresse grandement pour la mise en pratique clinique.

Pourquoi la différence intra-groupe est-elle significative uniquement dans l'étude de Bartlett & al. (2018) ? Nous pouvons constater qu'en baseline, le groupe de cette étude a un score plus élevé que les groupes des autres études : 3,1 pour le groupe de Bartlett & al. (2018) et entre 2,33 et 2,56 pour les groupes des deux autres études. La marge de progression était donc plus importante, ce qui pourrait expliquer pourquoi le score a baissé significativement.

Dans l'étude de Bartlett et al. (2018), deux formes de DAS28 sont mesurées : le DAS28-ESR et le DAS28-CRP. Le DAS28-ESR correspond au DAS28 original étant donné qu'il prend en compte la vitesse de sédimentation des érythrocytes. En revanche, dans l'étude de Sandstad et al. (2015), les niveaux de CRP (C-reactive protein) ont été pris en compte au lieu de la vitesse de sédimentation des érythrocytes. Leur DAS28 diffère donc de la version originale et correspond à la version DAS28-CRP. De plus, l'évaluation de la santé globale par le patient a été effectuée en demandant au patient de marquer une ligne de 10 centimètres à l'endroit opportun entre très bon et très mauvais.

Enfin, selon les critères d'interprétation des scores du DAS28, seul le groupe intervention de Bartlett et al. (2018) change de catégorie, passant d'un stade d'activité faible de la maladie à un stade de rémission de la maladie.

#### 6.3.4 Protéine C Réactive

Nous avons choisi d'étudier la CRP pour écarter la possibilité que le HIIT aggrave la maladie par l'augmentation de l'inflammation. Dans l'étude de Sandstad & al. (2015) et Bartlett & al. (2018), la CRP n'augmente pas pour les groupes HIIT. Elle a même une tendance à la diminution, bien que les valeurs ne soient pas significatives. Etonnamment, la CRP augmente même de 100.76% dans le groupe contrôle de Sandstad & al. (2015), alors qu'il leur a été demandé de vivre leur vie comme d'habitude. Cette augmentation n'est pas significative et peut être liée au hasard. Un participant a peut-être fait monter la moyenne du groupe. Il aurait été intéressant d'avoir les résultats de chaque participant afin d'obtenir une explication. Les auteurs n'expliquent pas cette augmentation.

### 6.3.5 Timed Up and Go

Comme nous l'avons décrit dans les résultats, le score du TUG a été amélioré de manière significative dans le groupe intervention de l'étude de Lange & al. (2019) alors qu'il reste pratiquement inchangé dans leur groupe contrôle. Nous constatons pourtant que dans l'étude de Bartlett & al. (2018), le HIIT ne semble pas avoir d'effet sur ce score. En effet, celui-ci diminue mais pas de manière significative. Nous nous sommes donc demandé pourquoi cette différence apparaissait entre ces deux études. Les populations se ressemblent pourtant au niveau de l'âge et de l'activité de la maladie. Une raison probable est que les participants de l'étude de Lange & al. (2019) ont un entraînement de renforcement musculaire en parallèle à le HIIT, avec des exercices spécifiques aux membres inférieur, des exercices de stabilisation du tronc et des exercices d'équilibre sur une jambe. Cela pourrait améliorer la vitesse d'exécution du TUG. Nous pouvons donc supposer que ce sont ces exercices supplémentaires ou la combinaison des deux interventions qui améliore le TUG.

### 6.3.6 Sit To Stand

Dans l'article de Lange & al. (2019), le groupe HIIT améliore significativement son score du STS tandis que le groupe contrôle voit son score pratiquement inchangé. Il est vrai que le groupe HIIT réalisait parallèlement des exercices de renforcement des membres inférieurs et de stabilisation du tronc. Toutefois, le groupe contrôle effectuait aussi cinq exercices à domicile de renforcement et de mobilité des membres inférieurs. Même si on ne connaît pas la nature exacte de ces exercices pour le groupe contrôle, on peut supposer que le HIIT a bien un effet significatif sur ce score et que l'amélioration n'est pas uniquement due aux exercices de renforcement des membres inférieurs et de stabilisation du tronc. De plus, dans l'étude de Bartlett & al. (2018), le groupe HIIT améliore également de manière significative son score STS alors que l'intervention consistait purement en un exercice aérobique. Qui plus est, on se serait attendus à une amélioration plus importante du score si l'intervention avait été conduite sur un cycloergomètre plutôt qu'un tapis de marche car ce dernier rejoint moins la fonction de triple extension des membres inférieurs que l'on trouve dans le STS et le cycloergomètre. Cependant, Bartlett & al. (2018) ont conduit leur intervention sur un tapis de marche. Le HIIT semble donc améliorer la force des membres inférieurs chez cette population.

## 6.4 Implications cliniques

Le HIIT semble apporter un bénéfice notable au niveau de la capacité aérobie. Il nous manque toutefois des études comparant le HIIT avec d'autres entraînements aérobie (comme l'entraînement en continu) pour pouvoir affirmer que le HIIT possède une plus-value en termes d'amélioration de la capacité aérobie chez les patients atteints de PR. Cependant, le HIIT étant plus ludique et moins chronophage que l'entraînement en continu (Vidal & Pourcelot, 2016), il peut représenter un avantage motivationnel auprès de personnes sédentaires comme celles atteintes de PR.

Nous savons que les bénéfices potentiels du traitement seront plus importants que les effets néfastes car l'inflammation n'est pas augmentée, l'activité de la maladie reste stable, voir même diminue et le niveau d'invalidité n'est pas aggravé.

La population étudiée dans nos études ressemble majoritairement à celle que nous serons amenés à rencontrer dans notre pratique car la maladie se déclare en moyenne à l'âge de 50 ans et qu'elle touche trois fois plus de femmes que d'hommes (comme expliqué précédemment). Ceci correspond aux participants de nos études qui, les trois études confondues, ont majoritairement plus de 50 ans et sont surtout de sexe féminin. Aujourd'hui, 50% des patients avec PR sont âgés de plus de 65 ans et la diminution liée à l'âge de la capacité fonctionnelle, de l'autonomie et de la capacité à effectuer les activités désirées est une préoccupation pour les patients avec PR (Lange et al., 2019). Des études ont démontré des améliorations dans la capacité aérobie, la force musculaire et la capacité fonctionnelle après une intervention incluant un traitement aérobie et de renforcement (Lange et al., 2019) mais pas chez des patients de plus de 65 ans avec PR (Lange et al., 2019). Il est donc intéressant de constater que deux de nos études confirment les mêmes effets bénéfiques chez les patients âgés de 65 ans et plus.

Le traitement sera faisable dans notre pratique chez des patients avec une PR stable, capables de marcher sur un tapis de marche ou de pédaler sur un cycloergomètre. Même si nous ne possédons pas tout le matériel de test cardiopulmonaire ou de mesure de la VO<sub>2</sub>max, nous savons qu'il est possible de se baser sur la FCmax pour estimer approximativement la VO<sub>2</sub>max. Pour ce qui est de l'intervention, elle nécessite un tapis de marche ou un cycloergomètre capable d'y incrémenter des intervalles instantanément. A notre connaissance, ce matériel fait couramment partie des infrastructures hospitalières ou privées au sein desquelles le physiothérapeute exerce. Le questionnaire HAQ-DI a été

traduit en plusieurs langues dont le français et sera donc accessible pour nos patients. Concernant l'évaluation de l'activité de la maladie et de l'inflammation, un suivi médical sera nécessaire.

A la lumière de ces arguments, la validité externe de nos études semble bonne. Toutefois, nos conclusions sont à prendre avec précautions au vu des biais présents dans les études ainsi que ceux de cette revue, approfondis dans le chapitre suivant.

## 6.5 Limites de notre revue

Notre revue comporte des limites directement liées aux biais et des limites intrinsèques aux trois études. Nous avons également vu qu'il y a plusieurs biais dans la comparaison des études. Ces biais sont explicités plus haut.

Au niveau de la méthodologie, nous avons effectué nos recherches sur quatre bases de données afin de ne pas manquer une étude intéressante pour répondre à notre question mais cette éventualité n'est pas impossible.

Nous avons fondé notre travail sur le postulat que l'amélioration de la capacité aérobie diminuerait le risque de maladies cardiovasculaires chez les patients souffrants de PR, étant donné que c'est le cas chez les sujets sains et atteints de CVD. Cependant, dans ce travail, nous n'avons pas explicité les mécanismes patho-biologiques pouvant confirmer cette hypothèse. Il n'est donc pas exclu que, ce qui est vrai chez un sujet sain ou atteint de CVD, ne le soit pas chez un sujet souffrant d'une maladie aussi complexe que la PR.

## 7. Conclusion

Notre but était de mettre en exergue si le HIIT est intéressant pour les personnes atteintes de PR. Nous voulions étudier si un entraînement de haute intensité avait un effet bénéfique sur les risques de maladies cardiovasculaires et les capacités fonctionnelles sans péjorer la maladie.

Nous avons évalué cette péjoration au moyen du questionnaire HAQ pour le niveau d'invalidité, le DAS28 pour l'activité de la maladie et enfin la CRP, marqueur de l'inflammation. Nous avons utilisé les valeurs de VO<sub>2</sub>max et VO<sub>2</sub>pic (capacité aérobie) pour étudier les risques de CVD. Finalement, nous avons utilisé le TUG et le STS pour observer les capacités fonctionnelles.

Concernant la péjoration de la maladie, le HIIT semble sûr pour les patients atteints de PR. En effet, aucunes des trois études ne montrent une augmentation d'un des trois outcomes. Qui plus est, nous avons constaté de manière globale une tendance à la diminution.

Au sujet des risques de CVD, les trois études objectivent une amélioration de la capacité aérobie, ce qui, d'après nos recherches, engendre une diminution de ces risques.

Enfin, les résultats de nos deux outcomes concernant les capacités fonctionnelles sont plus mitigés. Le STS a été amélioré par les deux études l'ayant analysé tandis que le TUG n'est amélioré significativement que dans une des deux études.

Tout ceci est à prendre avec prudence au vu des nombreux biais explicités dans la discussion mais le HIIT semble prometteur pour le traitement non-pharmaceutique de la PR.

## 8. Références

- Académie de Grenoble. (2018). *L'activité physique aérobie*. Accès [http://www.ac.grenoble.fr/ien.grenoble5/IMG/pdf\\_aerobie.pdf](http://www.ac.grenoble.fr/ien.grenoble5/IMG/pdf_aerobie.pdf)
- ACMC Health. (2019). *sitToStandTest.pdf*. Accès <http://www.acmc.com/balanceCenter/pdf/sitToStandTest.pdf>
- Alamanos, Y., Voulgari, P. V. & Drosos, A. A. (2006). Incidence and Prevalence of Rheumatoid Arthritis, Based on the 1987 American College of Rheumatology Criteria: A Systematic Review. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 36(3), 182-188. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2006.08.006>
- Albouaini, K., Egred, M., Alahmar, A. & Wright, D. J. (2007). Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Postgraduate Medical Journal*, 83(985), 675-682. <https://doi.org/10.1136/hrt.2007.121558>
- American College of Rheumatology. (2019). *Modified Disease Activity Score\_28.pdf*. Accès [https://www.rheumatology.org/Portals/0/Files/Modified%20Disease%20Activity%20Score\\_28.pdf](https://www.rheumatology.org/Portals/0/Files/Modified%20Disease%20Activity%20Score_28.pdf)
- Anderson, J., Sayles, H., Curtis, J. R., Wolfe, F. & Michaud, K. (2010). Converting modified health assessment questionnaire (HAQ), multidimensional HAQ, and HAQII scores into original HAQ scores using models developed with a large cohort of rheumatoid arthritis patients. *Arthritis Care & Research*, 62(10), 1481-1488. <https://doi.org/10.1002/acr.20265>
- Anne Shumway-Cook. (2000). Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*. <https://doi.org/10.1093/ptj/80.9.896>
- Aspenes, S. T., Nilsen, T. I. L., Skaug, E.-A., Bertheussen, G. F., Ellingsen, Ø., Vatten, L., & Wisløff, U. (2011). Peak Oxygen Uptake and Cardiovascular Risk Factors in 4631 Healthy Women and Men: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(8), 1465-1473. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31820ca81c>
- Association nationale pour le développement de la qualité dans les hôpitaux et les cliniques. (2019). *The Health Assessment Questionnaire (HAQ)*. Accès [http://www.anq.ch/fileadmin/redaktion/francais/HAQ\\_V\\_201303\\_F.pdf](http://www.anq.ch/fileadmin/redaktion/francais/HAQ_V_201303_F.pdf)
- Aviña-Zubieta, J. A., Choi, H. K., Sadatsafavi, M., Etminan, M., Esdaile, J. M. & Lacaille, D. (2008). Risk of cardiovascular mortality in patients with rheumatoid arthritis: A meta-analysis of observational studies. *Arthritis & Rheumatism*, 59(12), 1690-1697. <https://doi.org/10.1002/art.24092>
- Bartlett, D. B., Willis, L. H., Slentz, C. A., Hoselton, A., Kelly, L., Huebner, J. L., ... Huffman, K. M. (2018). Ten weeks of high-intensity interval walk training is associated with reduced disease activity and improved innate immune function in older adults with rheumatoid arthritis: a pilot study. *Arthritis Research & Therapy*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13075-018-1624-x>
- Clark, A. S., De La Rosa, A. B., DeRevere, J. L. & Astorino, T. A. (2018). The Effects of HIIT on Maximal Oxygen Uptake and Peak Power in Sedentary, Obese Women: 2451 Board #287 June 1 9. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 50, 610. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000537098.63136.c7>

- Consortium national de formation en santé CNFS. (2019). *Test chronométré du lever de chaise de Mathias (TUG)*. Accès <https://cnfs.ca/agees/tests/mesurer-la-capacite-physique/test-chronometre-du-lever-de-chaise>
- Daïen, C. I., & Fesler, P. (2012). La polyarthrite rhumatoïde : une maladie cardiovasculaire ? *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie*, 61(2), 111-117. <https://doi.org/10.1016/j.ancard.2011.07.008>
- Demmelmaier, I., Bergman, P., Nordgren, B., Jensen, I., & Opava, C. H. (2013). Current and maintained health-enhancing physical activity in rheumatoid arthritis: a cross-sectional study. *Arthritis Care & Research*, 65(7), 1166-1176. <https://doi.org/10.1002/acr.21951>
- Felson, D. T., Anderson, J. J., Boers, M., Bombardier, C., Chernoff, M., Fried, B., ... Lightfoot, R. (1993). The American College of Rheumatology preliminary core set of disease activity measures for rheumatoid arthritis clinical trials. The Committee on Outcome Measures in Rheumatoid Arthritis Clinical Trials. *Arthritis and Rheumatism*, 36(6), 729-740.
- Forestier, R., André-Vert, J., Guillez, P., Coudeyre, E., Lefevre-Colau, M.-M., Combe, B., & Mayoux-Benhamou, M.-A. (2009). Non-drug treatment (excluding surgery) in rheumatoid arthritis: Clinical practice guidelines. *Joint Bone Spine*, 76(6), 691-698. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2009.01.017>
- Francois, M. E., & Little, J. P. (2015). Effectiveness and Safety of High-Intensity Interval Training in Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Spectrum*, 28(1), 39-44. <https://doi.org/10.2337/diaspect.28.1.39>
- Fransen, J., Stucki, G., & van Riel, P. L. C. M. (2003). Rheumatoid arthritis measures: Disease Activity Score (DAS), Disease Activity Score-28 (DAS28), Rapid Assessment of Disease Activity in Rheumatology (RADAR), and Rheumatoid Arthritis Disease Activity Index (RADAI). *Arthritis & Rheumatism*, 49(S5), S214-S224. <https://doi.org/10.1002/art.11407>
- Gastaldi, R., Baillet, A. & Gaudin, P. (2017). Stratégie de prise en charge de la polyarthrite rhumatoïde : traitement précoce et traitement ciblé. *Revue du Rhumatisme Monographies*, 84(4), 377-381. <https://doi.org/10.1016/j.monrhu.2017.07.007>
- Håkansson, S. (2018). Exercise For Improving Pain Sensitivity: Comparing Moderate-intensity Continuous And High-intensity Interval Training (HIIT). *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 50, 515. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000536777.82362.93>
- Health Quality & Safety Commission New Zealand. (2019) *005-falls-toolkit-chair-stand-test.pdf*. Accès <https://www.hqsc.govt.nz/assets/Falls/PR/005-falls-toolkit-chair-stand-test.pdf>
- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., ... Hoff, J. (2007). Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO2max More Than Moderate Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(4), 665-671. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180304570>
- Henchoz, Y. (2011). Activité physique, exercice et polyarthrite rhumatoïde : revue de la littérature. *Journal de Réadaptation Médicale : Pratique et Formation en Médecine Physique et de Réadaptation*, 31(2), 53-58. <https://doi.org/10.1016/j.jrm.2011.03.005>
- Herodek, K., Simonović, C., Pavlović, V. & Stanković, R. (2014). High intensity interval training. *Activities in Physical Education and Sport 2014*, 4(2), 205 - 207.
- Hurkmans, E., van der Giesen, F. J., Vliet Vlieland, T. P., Schoones, J., & Van den Ende, E. C. H. M. (2009). Dynamic exercise programs (aerobic capacity and/or muscle strength training) in patients with rheumatoid arthritis. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4), CD006853. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006853.pub2>

- J Whipp, B. (2019). *THE PEAK VERSUS MAXIMUM OXYGEN UPTAKE ISSUE*. Accès [https://www.fitdirectory.ca/media/attach/2014/health-literacy-learning-read-reading-learn/028\\_BJW%20-%20Vo2%20Peak%20vs%20Max%20final%202.pdf](https://www.fitdirectory.ca/media/attach/2014/health-literacy-learning-read-reading-learn/028_BJW%20-%20Vo2%20Peak%20vs%20Max%20final%202.pdf)
- Kisner, C., & Colby, L. A. (2012). *Therapeutic exercise: foundations and techniques* (6th ed). Philadelphia: F.A. Davis.
- Kodama, S. (2009). Cardiorespiratory Fitness as a Quantitative Predictor of All-Cause Mortality and Cardiovascular Events in Healthy Men and Women: A Meta-analysis. *JAMA*, 301(19), 2024. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.681>
- Lange, E., Kucharski, D., Svedlund, S., Svensson, K., Bertholds, G., Gjertsson, I. & Mannerkorpi, K. (2018). Effects of aerobic and resistance exercise in older adults with rheumatoid arthritis: A randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research*, 71(1), 61-70. <https://doi.org/10.1002/acr.23589>
- Law, R.-J., Breslin, A., Oliver, E. J., Mawn, L., Markland, D. A., Maddison, P., & Thom, J. M. (2010). Perceptions of the effects of exercise on joint health in rheumatoid arthritis patients. *Rheumatology (Oxford, England)*, 49(12), 2444-2451. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keq299>
- Ligue suisse contre le rhumatisme. (2005). *La polyarthrite rhumatoïde*. Accès <https://www.ligues-rhumatisme.ch/rhumatismes-de-a-a-z/arthrite>
- Marcelli, C. (Dir.). (2011). *Rhumathologie*. Paris : Elsevier Masson.
- McInnes, I. B. & Scheet, G. (2011). The Pathogenesis of Rheumatoid Arthritis. *The New England Journal of Medicine*, 365(23), 2205-2219. doi: 10.1056/NEJMra1004965
- Metsios, G. S., Stavropoulos-Kalinoglou, A., Veldhuijzen van Zanten, J. J. C. S., Treharne, G. J., Panoulas, V. F., Douglas, K. M. J., ... Kitas, G. D. (2008). Rheumatoid arthritis, cardiovascular disease and physical exercise: a systematic review. *Rheumatology*, 47(3), 239-248. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kem260>
- Metsios, George S, Stavropoulos-Kalinoglou, A., & Kitas, G. D. (2015). The role of exercise in the management of rheumatoid arthritis. *Expert Review of Clinical Immunology*, 11(10), 1121-1130. <https://doi.org/10.1586/1744666X.2015.1067606>
- Milanović, Z., Sporiš, G. & Weston, M. (2015). Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO2max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Medicine*, 45(10), 1469-1481. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>
- Moholdt, T., Madssen, E., Rognmo, Ø. & Aamot, I. L. (2014). The higher the better? Interval training intensity in coronary heart disease. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(5), 506-510. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.07.007>
- OMS | Recommandations mondiales en matière d'activité physique pour la santé. (2010). Consulté 4 juin 2019, à l'adresse WHO website: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/fr/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/fr/)
- Petersen, A. M. W. & Pedersen, B. K. (2005). The anti-inflammatory effect of exercise. *Journal of Applied Physiology*, 98(4), 1154-1162. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00164.2004>
- Pincus, T., Summey, J. A., Soraci, S. A., Wallston, K. A., & Hummon, N. P. (1983). Assessment of patient satisfaction in activities of daily living using a modified stanford health assessment questionnaire. *Arthritis & Rheumatism*, 26(11), 1346-1353. <https://doi.org/10.1002/art.1780261107>



Plowman, S., & Smith, D. (2007). *Exercise Physiology for Health, Fitness, and Performance*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Ramos, J. S., Dalleck, L. C., Tjonna, A. E., Beetham, K. S., & Coombes, J. S. (2015). The Impact of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training on Vascular Function: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 45(5), 679-692. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0321-z>

RheumaKit. (2017). *Calculateur DAS28*. Accès <https://www.rheumakit.com/fr/calculators/das28>

Sandstad, J., Stensvold, D., Hoff, M., Nes, B. M., Arbo, I., & Bye, A. (2015). The effects of high intensity interval training in women with rheumatic disease: a pilot study. *European Journal of Applied Physiology*, 115(10), 2081-2089. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3186-9>

Sattar, N., McCarey, D. W., Capell, H. & McInnes, I. B. (2003). Explaining How “High-Grade” Systemic Inflammation Accelerates Vascular Risk in Rheumatoid Arthritis. *Circulation*, 108(24), 2957-2963. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000099844.31524.05>

Shiraev, T., & Barclay, G. (2012). Evidence based exercise: Clinical benefits of high intensity interval training. *Australian family physician*, 41, 960-962.

Simon, L., Blotman, F. & Claustre, J. (1980). *Rhumatologie*. Paris : Masson.

Sokka, T., Häkkinen, A., Kautiainen, H., Maillefert, J. F., Toloza, S., Mørk hansen, T., ... QUEST-RA Group. (2008). Physical inactivity in patients with rheumatoid arthritis: Data from twenty-one countries in a cross-sectional, international study. *Arthritis & Rheumatism*, 59(1), 42-50. <https://doi.org/10.1002/art.23255>

Steffen, T. M., Hacker, T. A., & Mollinger, L. (2002). Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Physical Therapy*, 82(2), 128-137. <https://doi.org/10.1093/ptj/82.2.128>

Swärdh, E., & Brodin, N. (2016). Effects of aerobic and muscle strengthening exercise in adults with rheumatoid arthritis: a narrative review summarising a chapter in *Physical activity in the prevention and treatment of disease* (FYSS 2016). *British Journal of Sports Medicine*, 50(6), 362-367. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095793>

Tierney, M., Fraser, A., & Kennedy, N. (2012). Physical activity in rheumatoid arthritis: a systematic review. *Journal of Physical Activity & Health*, 9(7), 1036-1048.

Tjønna, A. E., Stølen, T. O., Bye, A., Volden, M., Slørdahl, S. A., Ødegård, R., ... Wisløff, U. (2009). Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. *Clinical Science*, 116(4), 317-326. <https://doi.org/10.1042/CS20080249>

Veldhuijzen van Zanten, J. J. C. S., Rouse, P. C., Hale, E. D., Ntoumanis, N., Metsios, G. S., Duda, J. L. & Kitas, G. D. (2015). Perceived Barriers, Facilitators and Benefits for Regular Physical Activity and Exercise in Patients with Rheumatoid Arthritis: A Review of the Literature. *Sports Medicine*, 45(10), 1401-1412. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0363-2>

Veys, E. M. & De Keyser, F. (1993). Rheumatoid nodules: differential diagnosis and immunohistological findings. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 52(9), 625-626. <https://doi.org/10.1136/ard.52.9.625>

Vidal, M., & Pourcelot, C. (2016). *HIIT - Entraînement fractionné à haute intensité: Méthodologie, guide des mouvements, planifications*. Paris: Amphora.

Villiger, P. M. & Seitz, M. (2008). *Livre de poche de rhumatologie*. Paris : Flammarion.

Wang, M., Donovan-Hall, M., Hayward, H. & Adams, J. (2015). People's Perceptions and Beliefs about their Ability to Exercise with Rheumatoid Arthritis: A Qualitative Study. *Musculoskeletal Care*, 13(2), 112-115. <https://doi.org/10.1002/msc.1087>

Weston, K. S., Wisløff, U., & Coombes, J. S. (2014). High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 48(16), 1227-1234. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092576>

Whidden, M. A., Hoster, N. M., & Reed, M. A. (2017). The Effects Of A Six-week HIIT Program On CVD Risk Factors In Sedentary Individuals: 2204 Board #217 June 1 2. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49, 615. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000518611.47104.6f>

Wisløff, U., Støylen, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognmo, Ø., Haram, P. M., ... Skjærpe, T. (2007). Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients: A Randomized Study. *Circulation*, 115(24), 3086-3094. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041>

Wolfe, F., & Pincus, T. (1999). Listening to the patient: A practical guide to self-report questionnaires in clinical care. *Arthritis & Rheumatism*, 42(9), 1797-1808. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(199909\)42:9<1797::AID-ANR2>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/1529-0131(199909)42:9<1797::AID-ANR2>3.0.CO;2-Q)

## 9. Annexes

Annexe I : Questionnaire HAQ-DI

Annexe II : Questionnaire MHAQ

Annexe III : DAS28

Annexe IV : Tableau d'inclusion/exclusion

Annexe V : Grille McMaster Bartlett & al. (2018)

Annexe VI : Grille McMaster Lange & al. (2019)

Annexe VII : Grille McMaster Sandstad & al. (2015)

Annexe VIII : Tableau comparatif McMaster

Annexe IX : Extraction de données Lange & al. (2019)

Annexe X : Extrcaction de données Sandstad & al. (2015)

Annexe XI : Extraction de données Bartlett & al. (2018)

Annexe XII : Population

Figure 2 : Tableau des caractéristiques principales

Figure 3 : Graphique de proportion de la taille de population des études

Annexe XIII : Graphiques des résultats par outcomes

Figure 4 : Résultats HAQ-DI/MHAQ

Figure 5 : Résultats Capacité aérobie

Figure 6 : Résultats DAS28

Figure 7 : Résultats CRP

Figure 8 : Résultats TUG

Figure 9 : Résultat STS

# Annexe I : Questionnaire HAQ-DI



## Health Assessment Questionnaire (HAQ)

Nom du patient / numéro d'identification du cas (FID) / code- barre:

Moment du relevé:

Date du relevé:

1 ☐ Entrée 2 ☐ Sortie

\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

Notre intérêt est d'apprendre dans quelle mesure votre maladie affecte votre qualité de vie dans votre quotidien.

Cochez la réponse qui décrit le mieux votre capacité habituelle à accomplir les activités quotidiennes ci-après au cours des trois derniers jours.

Veillez marquer d'une croix la case ☐ correspondant à votre réponse.

### Faire sa toilette et s'habiller

	Sans aucune difficulté	Avec quelques difficultés	Avec beaucoup de difficultés	In-capable de le faire
1. Etes-vous capable de vous habiller, y compris nouer vos lacets et boutonner vos vêtements? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
2. Etes-vous capable de vous laver les cheveux?.....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

### Se (re)lever

	Sans aucune difficulté	Avec quelques difficultés	Avec beaucoup de difficultés	In-capable de le faire
3. Etes-vous capable de vous lever d'une chaise sans utiliser les accoudoirs?.....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
4. Etes-vous capable de vous mettre au lit et vous lever du lit? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

## Manger

	Sans aucune difficulté	Avec quelques difficultés	Avec beaucoup de difficultés	In-capable de le faire
5. Etes-vous capable de couper votre viande avec le couteau? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
6. Etes-vous capable de porter à votre bouche une tasse ou un verre plein? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
7. Etes-vous capable d'ouvrir une nouvelle «brique» de lait ou de jus de fruit? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

## Marcher

	Sans aucune difficulté	Avec quelques difficultés	Avec beaucoup de difficultés	In-capable de le faire
8. Etes-vous capable de marcher en terrain plat à l'extérieur? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
9. Etes-vous capable de monter 5 marches? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

## Accessoires ou appareils

10. Cochez toutes les activités pour lesquelles vous utilisez habituellement des **accessoires ou appareils**.

- a) Faire sa toilette et s'habiller (p.ex. chausse-pied, enfile-bouton, enfile-collants, etc.) ..... ☐
- b) Se (re)lever (p.ex. chaise avec accoudoirs, chaise spéciale) ..... ☐
- c) Manger (p.ex. couverts spéciaux) ..... ☐
- d) Marcher (p.ex. canne, béquilles, Rollator) ..... ☐

## Aide d'autres personnes

11. Cochez toutes les activités pour lesquelles vous avez habituellement **besoin que quelqu'un vous aide**.

- a) Faire sa toilette et s'habiller ..... ☐
- b) Se (re)lever ..... ☐
- c) Manger ..... ☐
- d) Marcher ..... ☐

Notre intérêt est d'apprendre dans quelle mesure votre maladie affecte votre qualité de vie dans votre quotidien.

Cochez la réponse qui décrit le mieux votre capacité habituelle à accomplir les activités quotidiennes ci-après au cours des trois derniers jours.

Veillez marquer d'une croix la case ☐ correspondant à votre réponse.

### Hygiène

	Sans aucune difficulté	Avec quelques difficultés	Avec beaucoup de difficultés	In-capable de le faire
12. Etes-vous capable de vous sécher entièrement? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
13. Etes-vous capable de prendre un bain dans une baignoire? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
14. Etes-vous capable de vous asseoir et vous relever des toilettes? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

### Atteindre et attraper un objet

	Sans aucune difficulté	Avec quelques difficultés	Avec beaucoup de difficultés	In-capable de le faire
15. Etes-vous capable d'atteindre et saisir un objet de 2 kg situé juste au-dessus de votre tête? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
16. Etes-vous capable de vous baisser pour ramasser un vêtement par terre? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

### Préhension

	Sans aucune difficulté	Avec quelques difficultés	Avec beaucoup de difficultés	In-capable de le faire
17. Etes-vous capable d'ouvrir une portière de voiture?.....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
18. Etes-vous capable de dévisser le couvercle d'un pot déjà ouvert?.....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
19. Etes-vous capable d'ouvrir et fermer les robinets? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

### Autres activités

	Sans aucune difficulté	Avec quelques difficultés	Avec beaucoup de difficultés	In- capable de le faire
20. Etes-vous capable de faire vos courses? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
21. Etes-vous capable de monter et descendre de voiture? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
22. Etes-vous capable de faire des travaux ménagers (passer l'aspirateur, etc.) ou jardiner? .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

### Accessoires ou appareils

23. Cochez toutes les activités pour lesquelles vous utilisez habituellement des **accessoires ou appareils**.

- a) Hygiène (p. ex. siège de baignoire, siège de WC surélevé) ..... ☐
- b) Atteindre et attraper un objet (p.ex. pince ramasse objets) ..... ☐
- c) Préhension (p. ex. poignée à clef, ouvre-bocaux) ..... ☐
- d) Autres activités (p. ex. instrument à long manche permettant d'attraper les objets ou pince ramasse objets) ..... ☐

### Aide d'autres personnes

24. Cochez toutes les activités pour lesquelles vous avez habituellement **besoin que quelqu'un vous aide**.

- a) Hygiène ..... ☐
- b) Atteindre et attraper des objets ..... ☐
- c) Saisir et ouvrir des objets ..... ☐
- d) Autres activités ..... ☐

## Annexe II : Questionnaire MHAQ



Australian Rheumatology Association - Quality and Safety Sub-committee

Name:

Date Completed (dd/mm/yy)

DOB:

/   /

MRN:

### Modified Health Assessment Questionnaire (MHAQ)

**Dear Patient,** please read the questions below and put a cross (X) in the box that best describes your usual abilities OVER THE COURSE OF THE LAST WEEK.

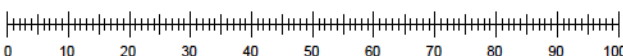
	Without <b>ANY</b> difficulty	With <b>SOME</b> difficulty	With <b>MUCH</b> difficulty	<b>UNABLE</b> to do
1. Dress yourself, including tying shoelaces and doing buttons ?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
2. Get in and out of bed ?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
3. Lift a full cup or glass to your mouth?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
4. Walk outdoors on flat ground?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
5. Wash and dry your entire body?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
6. Bend down to pick up clothing from the floor?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
7. Turn taps on and off?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
8. Get in and out of a bus, car, train, or airplane?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

For Rheumatologists use only

Add the totals for each of the four columns and use this value to look up and circle the MHAQ score in the grid below.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.000	0.125	0.250	0.375	0.500	0.625	0.750	0.875	1.000	1.125	1.250	1.375	1.500	1.625	1.750	1.875	2.000	2.125	2.250	2.375	2.500	2.625	2.750	2.875	3.000

**Dear Patient,** please draw a vertical line on the scale below that best represents how active your arthritis has been in the last week.

Not active at all  Very active

For Rheumatologists use only

Score



## Annexe III : DAS28

 Société Française de Rhumatologie  
 Critères diagnostic

**NOM :**

DATE :

## Disease Activity Score 28

### Intérêt

C'est un critère validé de mesure d'activité de la PR, à partir d'une analyse statistique multivariée. Le DAS 28 tient compte de l'évaluation de la douleur et du nombre de synovites sur les 28 sites articulaires proposés par l'EULAR, de la valeur de la vitesse de sédimentation globulaire et de l'appréciation globale du patient sur une échelle visuelle analogique de 100 millimètres.

## Réalisation

28 sites articulaires sont évalués par mobilisation ( M ) ou par pression ( P ). L'indice articulaire est égal à la somme de l'ensemble des scores obtenus pour les 28 sites articulaires

Pour chacun des sites articulaires, l'intensité de la douleur est évaluée sur une échelle allant de 0 à 3 :

0=absence de douleur

1=douleur à la pression

2= douleur et grimace

3= douleur, grimace et retrait du membre

Calcul

$$\text{DAS} = 0.55 \times (\text{Indice articulaire} : 28) + 0.284 \times (\text{synovites} : 28) + 0.33 \times \log \text{VS} + 0.0142 \times \text{appréciation globale du patient}$$

					Épaule (M)				
					Coude (M + P)				
					Poignet (M)				
					Métacarpo-phalangiennes (P)				
V	IV	III	II	I		I	II	III	IV
V	IV	III	II	I	Interphalangiennes proximales (P)				
V	IV	III	II	I		I	II	III	IV
					Genou (M)				

## Résultats

$DAS \leq 2,6 \Leftrightarrow PR$  en rémission

2.6 < DAS ≤ 3.2 <=> PR faiblement active

3,2 < DAS ≤ 5,1 <=> PR modérément active

DAS > 5,1  $\Leftrightarrow$  PR très active

## Référence

Scott D.L., Van Riepl P.L., Van der Heijde D., Benke A.S. on behalf of the EULAR standing committee for international clinical studies including therapeutic trials- Assessing disease activity in rheumatoid arthritis. The EULAR handbook of standard methods.

## Annexe IV : Tableau d'inclusion/exclusion

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Polyarthrite rhumatoïde stable	Polyarthrite rhumatoïde en stade avancé
Intervention : High Intensity Interval Training	
Patients d'âge adulte (18 ans et +)	
Mesure de l'activité de la maladie pré-post intervention	
Mesure de la capacité aérobie pré-post intervention	
Mesure de l'index d'invalidité pré-post intervention	
Entraînement d'au moins de 8 semaines	
Langue : français et anglais	

## Annexe V : Grille McMaster Bartlett & al. (2018)

### Critical Review Form – Quantitative Studies

Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L. Bosch, J., & Westmorland, M.

McMaster University

- Adapted Word Version Used with Permission –

*The EB Group would like to thank Dr. Craig Scanlan, University of Medicine and Dentistry of NJ, for providing this Word version of the quantitative review form.*

**Instructions:** Use tab or arrow keys to move between fields, mouse or spacebar to check/uncheck boxes.

### **Bartlett & al. (2018)**

<b>CITATION</b>	<b>Provide the full citation for this article in APA format:</b> Bartlett, D. B., Willis, L. H., Slentz, C. A., Hoselton, A., Kelly, L., Huebner, J. L. & Huffman, K. M. (2018). Ten weeks of high-intensity interval walk training is associated with reduced disease activity and improved innate immune function in older adults with rheumatoid arthritis: a pilot study. <i>Arthritis Research &amp; Therapy</i> , 20(1). <a href="https://doi.org/10.1186/s13075-018-1624-x">https://doi.org/10.1186/s13075-018-1624-x</a>
<b>STUDY PURPOSE</b> Was the purpose stated clearly? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<b>Outline the purpose of the study. How does the study apply to your research question?</b> Déterminer si un programme de 10 semaines de marche en HIIT serait associé avec une amélioration de la santé sur la base de l'activité de la maladie et de la capacité aérobie.
<b>LITERATURE</b> Was relevant background literature reviewed? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<b>Describe the justification of the need for this study:</b> Peu d'études ont évalué si le HIIT chez les patients PR pouvait modifier l'activité de la maladie, la capacité cardiorespiratoire, la capacité fonctionnelle ou l'activité immunitaire. Certaines études ont suggéré que le HIIT est à la fois sécuritaire et bien tolérée par les patients avec PR et peut rapidement augmenter la capacité cardiorespiratoire ainsi que la force musculaire et l'intégrité des articulations (30-32. Sandstad & al. (2015) en fait partie). Le HIIT est équivalent voire supérieur à l'entraînement continu de moyenne intensité dans l'amélioration de la fonction cardiorespiratoire. Il apporte des avantages en ce qui concerne la dépense énergétique et le temps investi dans l'activité (25, 27).
<b>DESIGN</b> <input type="checkbox"/> Randomized (RCT) <input type="checkbox"/> Cohort <input type="checkbox"/> Single case design <input checked="" type="checkbox"/> Before and after <input type="checkbox"/> Case-control <input type="checkbox"/> Cross-sectional <input type="checkbox"/> Case study	<b>Describe the study design. Was the design appropriate for the study question? (e.g., for knowledge level about this issue, outcomes, ethical issues, etc.):</b> Le design before-after est adéquat pour évaluer l'efficacité d'un traitement. Cette étude est aussi une étude pilote, ce qui est adéquat car l'intervention est novatrice et il s'agit de déterminer s'il sera pertinent de poursuivre de plus amples études dans le futur. Aussi, le HIIT est un traitement de haute intensité et il convient de s'assurer qu'il n'y ait pas d'effets néfastes sur la santé des patients avant de l'appliquer à un grand nombre de sujets. <b>Specify any biases that may have been operating and the direction of their influence on the results:</b> On sait que les médicaments (immunosuppresseurs, anti-inflammatoires et stéroïdes) ont continués à être pris par les

	sujets pendant l'intervention. Ceci pourrait avoir influencé positivement les résultats.	
<b>SAMPLE</b> N = 12 (1 homme) Was the sample described in detail ? ✓ Yes No Was sample size justified ? ✓ Yes No N/A	<b>Sampling (who; characteristics; how many; how was sampling done?) If more than one group, was there similarity between the groups?:</b> Seul un groupe a participé à l'étude.  <b>Describe ethics procedures. Was informed consent obtained?:</b> Tous les participants ont donné un consentement écrit. L'étude a été approuvée par le Duke University Medical Center Institutional Review Board (IRB no. Pro00064057).	
<b>OUTCOMES</b> Were the outcome measures reliable ? Yes No ✓ Not addressed Were the outcome measures valid ? ✓ Yes No Not addressed	<b>Specify the frequency of outcome measurement (i.e., pre, post, follow-up):</b> Mesures pré-post après 10 semaines. Pas de follow-up.	
	<b>Outcome areas :</b> Disease activity Disability Aerobic capacity Physical function Systemic inflammation	<b>List measures used :</b> DAS28 HAQ-DI VO2 max TUG, STS CRP
<b>INTERVENTION</b> Intervention was described in detail? ✓ Yes No Not addressed Contamination was avoided? Yes No Not addressed ✓ N/A Cointervention was avoided? Yes ✓ No Not addressed N/A	<b>Provide a short description of the intervention (focus, who delivered it, how often, setting). Could the intervention be replicated in practice?</b> Entraînement supervisé de 3 x 30 minutes par semaine sur tapis de marche. <b>Détails :</b> - 5 minutes d'échauffement - 30 minutes de HIIT - 5 minutes de récupération <b>Intervalles</b> (60-90 secondes chaque): - Haute intensité = FC correspondant à 80-90% de VO2 réserve (= FC à 85 ± 5%) - Récupération active = 50-60% de VO2 réserve <b>Vitesse :</b> - ne dépassant pas le rythme de marche (1-4.6 mph) - si FC cible pas atteint avec ce rythme, augmentation du rythme de 2-15% L'intervention est applicable en pratique.  On sait que les médicaments (immunosuppresseurs, anti-inflammatoires et stéroïdes) ont continués à être pris par les sujets pendant l'intervention = co-intervention	
<b>RESULTS</b> Results were reported in terms of statistical significance?	<b>What were the results? Were they statistically significant (i.e., p &lt; 0.05)? If not statistically significant, was study big enough to show an important difference if it should occur? If there were multiple outcomes, was that taken into account for the statistical analysis?</b>	

✓ Yes No N/A Not adressed Were the analysis method(s) appropriate? Yes No Not adressed	
<b>Clinical importance was reported?</b> ✓ Yes No Not adressed	<b>What was the clinical importance of the results? Were differences between groups clinically meaningful? (if applicable)</b> Le HIIT diminue l'activité de la maladie.
<b>Drop-outs were reported ?</b> Yes ✓ No	<b>Did any participants drop out from the study? Why? (Were reasons given and were drop-outs handled appropriately?)</b>
<b>CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS</b> Conclusions were appropriate given study methods and results ✓ Yes No	<b>What did the study conclude? What are the implications of these results for practice? What were the main limitations or biases in the study?</b> Les données démontrent qu'un programme de 10 semaines de marche à HIIT peut être tolérable et hautement efficace pour améliorer l'activité de la maladie et augmenter la santé des patients PR. Pour plus de précisions, voir tableau descriptif de nos études en annexe.

## Annexe VI : Grille McMaster Lange & al. (2019)

### Critical Review Form – Quantitative Studies

Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L. Bosch, J., & Westmorland, M.

McMaster University

- Adapted Word Version Used with Permission –

*The EB Group would like to thank Dr. Craig Scanlan, University of Medicine and Dentistry of NJ, for providing this Word version of the quantitative review form.*

**Instructions :** Use tab or arrow keys to move between fields, mouse or spacebar to check/uncheck boxes.

### Lange & al. (2019)

<b>CITATION</b>	<b>Provide the full citation for this article in APA format:</b> Lange, E., Kucharski, D., Svedlund, S., Svensson, K., Bertholds, G., Gjertsson, I. & Mannerkorpi, K. (2018). Effects of aerobic and resistance exercise in older adults with rheumatoid arthritis: A randomized controlled trial. Arthritis Care & Research 71(1), 61-70. <a href="https://doi.org/10.1002/acr.23589">https://doi.org/10.1002/acr.23589</a>
<b>STUDY PURPOSE</b> Was the purpose stated clearly? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<b>Outline the purpose of the study. How does the study apply to your research question?</b> Evaluer si un entraînement d'intensité moyenne à haute, d'exercice physique aérobique et de renforcement (global) avec une approche centrée sur le sujet, réduirait l'invalidité et améliorerait la santé physique chez des adultes atteints de polyarthrite rhumatoïde.
<b>LITERATURE</b> Was relevant background literature reviewed? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<b>Describe the justification of the need for this study:</b> Le niveau d'activité physique chez les patients avec PR, spécialement ceux âgés >55 ans est plus bas que le niveau recommandé par les guidelines internationales de promotion de la santé et plus bas que chez les personnes en bonne santé (12,13). Ceci s'explique en partie par le fait que les patients PR s'inquiètent que l'exercice physique puisse abîmer leurs articulations (14,15), mais aucun effets délétères liés à l'exercice physique n'a été documenté (5) et aucune altération des articulations n'a été constatée lors d'un follow-up étendu après exercices de haute intensité (De Zong et al. 2009). Une approche centrée sur le patient permettrait potentiellement d'identifier et d'apaiser les craintes de ce genre (18). Les principes de ce type d'approche consistent à établir un partenariat entre le thérapeute et le patient. Ce type d'approche est particulièrement adapté pour la gestion d'une maladie sur le long terme (17). Aujourd'hui, 50% des patients avec PR sont âgés de plus de 65 ans (19) et le coût de leur soins est 3-4x plus élevé que ceux de la population générale (20).
<b>DESIGN</b> <input checked="" type="checkbox"/> Randomized (RCT) <input type="checkbox"/> Cohort <input type="checkbox"/> Single case design <input type="checkbox"/> Before and after <input type="checkbox"/> Case-control	<b>Describe the study design. Was the design appropriate for the study question? (e.g., for knowledge level about this issue, outcomes, ethical issues, etc.):</b> Oui. Les outcomes de l'étude sont facilement quantifiables et ont des outils d'évaluation standardisés. Le but de l'étude était d'évaluer l'efficacité d'un traitement donc le design RCT est adapté.

Cross-sectional Case study	<p>Le groupe control a reçu un traitement basique pour des questions éthiques.</p> <p><b>Specify any biases that may have been operating and the direction of their influence on the results:</b></p> <p>Les patients devaient tenir un journal d'exercice personnel. Les personnes ont tendance à entretenir des souvenir positifs plutôt que négatifs et ceci peut favoriser les résultats de l'étude. Nous nous trouvons dans le cas de co-interventions, surtout pour le groupe intervention. On peut se demander si pour le groupe intervention le fait de devoir faire des exercices à la maison en plus du "gym-based exercise" n'as pas eu d'effet négatif sur les résultats.</p>	
<p><b>SAMPLE</b></p> <p>N = 74 (56 femmes)</p> <p>Was the sample described in detail ?</p> <p>✓ Yes No</p> <p>Was sample size justified ?</p> <p>Yes ✓ No N/A</p>	<p><b>Sampling (who; characteristics; how many; how was sampling done?) If more than one group, was there similarity between the groups?:</b></p> <p>La similarité des groupes est bonne. Il n'y a pas d'information sur le calcul du sample size.</p> <p><b>Describe ethics procedures. Was informed consent obtained?:</b></p> <p>L'étude se conforme avec la déclaration d'Helsinki et a été approuvée par le Regional Ethics Review Board in Gothenburg (2014-11-24/790-14). Le consentement écrit a été obtenu par les patients avant l'examen en baseline.</p>	
<p><b>OUTCOMES</b></p> <p>Were the outcome measures reliable ?</p> <p>Yes No</p> <p>✓ Not addressed</p> <p>Were the outcome measures valid ?</p> <p>Yes No</p> <p>✓ Not addressed</p>	<p><b>Specify the frequency of outcome measurement (i.e., pre, post, follow-up):</b></p> <p>Mesures pré-post après 20 semaines et 12 mois de follow-up.</p>	
	<p><b>Outcome areas :</b></p> <p>Disease activity Disability Aerobic capacity Functional balance Leg muscle strength</p>	<p><b>List measures used :</b></p> <p>DAS28 HAQ-DI VO2 max TUG STS</p>
<p><b>INTERVENTION</b></p> <p>Intervention was described in detail?</p> <p>✓ Yes (Seulement A.) ✓ No (Pas B. ni C.) Not addressed</p> <p>Contamination was avoided?</p> <p>✓ Yes No Not addressed N/A</p> <p>Cointervention was avoided?</p> <p>Yes No ✓ Not addressed N/A</p>	<p><b>Provide a short description of the intervention (focus, who delivered it, how often, setting). Could the intervention be replicated in practice?</b></p> <p>A. Gym-based exercises</p> <p><b>Fréquence</b> : 3 fois par semaine pendant 20 semaines, supervisé par des physiothérapeutes en 2 ou 3 occasions.</p> <p><b>Session</b> : 10 minutes d'échauffement ; exercice aérobique avec intervalles de 3 minutes avec une minute de récupération entre chaque répétition ; exercices de résistance pendant 20 minutes utilisant des protocoles standardisés : leg-press, knee-extension, seated-row machine, biceps curl avec des poids, gainage puis 5 minutes de cool-down.</p> <p>B. Home-based exercises</p> <p><b>Fréquence</b> : activité physique de basse intensité 5 fois par semaine et exercices à domicile 2 fois par semaine pendant 20 semaines.</p> <p><b>Home-exercise</b> : 5 exercices de mobilité, de force des membres inférieurs ; équilibre unipodal.</p> <p>C. Person-centered approach</p>	

	<p>L'intervention commence avec un entretien individuel avec un dialogue centré sur la personne entre le participant et le physiothérapeute qui va faire l'intervention.</p> <p>Groupe intervention : A+B+C</p> <p>Groupe contrôle : B+C</p>
<p><b>RESULTS</b></p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?</p> <p>✓ Yes</p> <p>No</p> <p>N/A</p> <p>Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?</p> <p>Yes</p> <p>No</p> <p>Not addressed</p>	<p><b>What were the results? Were they statistically significant (i.e., <math>p &lt; 0.05</math>)? If not statistically significant, was study big enough to show an important difference if it should occur? If there were multiple outcomes, was that taken into account for the statistical analysis?</b></p>
<p><b>Clinical importance was reported?</b></p> <p>✓ Yes</p> <p>No</p> <p>Not addressed</p>	<p><b>What was the clinical importance of the results? Were differences between groups clinically meaningful? (if applicable)</b></p>
<p><b>Drop-outs were reported ?</b></p> <p>✓ Yes</p> <p>No</p>	<p><b>Did any participants drop out from the study? Why? (Were reasons given and were drop-outs handled appropriately?)</b></p>
<p><b>CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS</b></p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results</p> <p>✓ Yes</p> <p>No</p>	<p><b>What did the study conclude? What are the implications of these results for practice? What were the main limitations or biases in the study?</b></p> <p>Les exercices d'intensité moyenne à haute avec une approche centrée sur le patient ont efficacement amélioré la condition physique en terme de capacité aérobie, d'endurance, de force et d'équilibre dynamique chez les patients atteints de PR. Les patients ont aussi jugé leur sentiment de santé physique comme améliorée. Après 12 mois, les effets positifs sur leur condition physique ont partiellement été maintenus. L'intervention supervisée est recommandée chez des adultes atteints de PR avec une faible activité de la maladie.</p> <p>Pour plus de précisions, voir tableau descriptif de nos études en annexe.</p>



## Annexe VII : Grille McMaster Sandstad & al. (2015)

### Critical Review Form – Quantitative Studies

Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L. Bosch, J., & Westmorland, M.

McMaster University

- Adapted Word Version Used with Permission –

*The EB Group would like to thank Dr. Craig Scanlan, University of Medicine and Dentistry of NJ, for providing this Word version of the quantitative review form.*

**Instructions:** Use tab or arrow keys to move between fields, mouse or spacebar to check/uncheck boxes.

### Sandstad & al. (2015)

<b>CITATION</b>	<b>Provide the full citation for this article in APA format:</b> Sandstad, J., Stensvold, D., Hoff, M., Nes, B. M., Arbo, I. & Bye, A. (2015). The effects of high intensity interval training in women with rheumatic disease: a pilot study. European Journal of Applied Physiology, 115(10), 2081-2089. <a href="https://doi.org/10.1007/s00421-015-3186-9">https://doi.org/10.1007/s00421-015-3186-9</a>
<b>STUDY PURPOSE</b> Was the purpose stated clearly? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<b>Outline the purpose of the study. How does the study apply to your research question?</b> La polyarthrite rhumatoïde (PR) et l'arthrite juvénile idiopathique adulte sont des maladies inflammatoires qui impliquent des risques de développer des maladies cardio-vasculaires (CVD). L'entraînement fractionné de haute intensité (HIIT) est connu pour améliorer la santé cardio-vasculaire. Le but de l'étude était d'investiguer si 10 semaines de HIIT à 85-95% de la FCmax amélioreraient les facteurs de risque de CVD chez les patients atteints de maladie rhumatismales et si ces patients toléreraient des intensités aussi élevées.
<b>LITERATURE</b> Was relevant background literature reviewed? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<b>Describe the justification of the need for this study:</b> Une grande méta-analyse sur des sujets sains a démontré qu'une amélioration de la VO2max d'env. 3.5 ml/kg/min était associée à une diminution de 13-15% de la mortalité de toute causes et des événements cardiovasculaires respectivement (Kodama et al. (2009)). Plusieurs études ont montré que le HIIT est supérieur à l'entraînement endurance à moyenne intensité pour améliorer la VO2max chez les personnes avec ou sans CVD (Helgerud et al. (2007); Tjonna et al. (2009); Wisloff et al. (2007)). De plus, il semblerait qu'il y ait une corrélation entre l'intensité de le HIIT et l'amélioration de la VO2max. Une intensité >92% de la FCmax durant les intervalles de haute intensité montrerait une augmentation de la VO2max significativement plus importante que si l'intensité se situait entre 85-92% de la FCmax (Moholdt et al. (2014)).
<b>DESIGN</b> <input type="checkbox"/> Randomized (RCT) <input type="checkbox"/> Cohort <input type="checkbox"/> Single case design <input type="checkbox"/> Before and after <input type="checkbox"/> Case-control	<b>Describe the study design. Was the design appropriate for the study question? (e.g., for knowledge level about this issue, outcomes, ethical issues, etc.):</b> C'est une cross-over study. Cette étude est une étude pilote, ce qui est adéquat car le HIIT a des intensités aussi élevée n'avait jamais été testé auparavant sur des sujets avec polyarthrite rhumatoïde.

Cross-sectional Case study	<p><b>Specify any biases that may have been operating and the direction of their influence on the results:</b>  Les patients étaient volontaires pour participer à l'étude. Les volontaires ont tendance à être plus motivés et plus concernés par leur santé et peut ne pas refléter la population générale des personnes atteintes de PR. Les patients de cette étude étaient plus jeunes que la population de patients PR étudiée dans nos 2 autres études. Les résultats de cette étude peuvent donc être plus favorables comparativement.</p>	
<p><b>SAMPLE</b>  N = 18 femmes (7 avec PR)  Was the sample described in detail ?  ✓ Yes  No  Was sample size justified ?  ✓ Yes  No  N/A</p>	<p><b>Sampling (who; characteristics; how many; how was sampling done?) If more than one group, was there similarity between the groups?:</b>  La similarité des groupes est bonne.</p> <p><b>Describe ethics procedures. Was informed consent obtained?:</b>  Tous les participants ont donné un consentement écrit. L'étude a été approuvée par le Regional Ethical Committee (REK 2010/3347). L'étude a suivi les standards de la déclaration d'Helsinki.</p>	
<p><b>OUTCOMES</b>  Were the outcome measures reliable ?  Yes  No  ✓ Not addressed  Were the outcome measures valid ?  Yes  No  ✓ Not addressed</p>	<p><b>Specify the frequency of outcome measurement (i.e., pre, post, follow-up):</b>  Mesures pré-post après 10 semaines. Pas de follow-up.</p>	
	<p><b>Outcome areas :</b>  Disease activity  Functional disability  Aerobic capacity  Systemic inflammation</p>	<p><b>List measures used :</b>  DAS28  MHAQ  VO2 max  CRP</p>
<p><b>INTERVENTION</b>  Intervention was described in detail?  ✓ Yes  No  Not addressed  Contamination was avoided?  Yes  No  ✓ Not addressed  N/A  Cointervention was avoided?  Yes  ✓ No  Not addressed  N/A</p>	<p><b>Provide a short description of the intervention (focus, who delivered it, how often, setting). Could the intervention be replicated in practice?</b>  Entraînement 2 fois/semaine sur cycloergomètre.  Détails :  -Echauffement de 10 minutes à ~70% de la FC max.  -Périodes hautes intensités de 4 minutes à 85-95% de la FC max  -Périodes de 3 minutes de récupération à ~70% de la FC max  Durée totale de 35 minutes.</p> <p>Les patients commençant par l'intervention ont peut-être changé quelque peu leurs habitudes de vie lors de leur 10 semaines de contrôle.</p>	

<p><b>RESULTS</b></p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?</p> <p>✓ Yes No N/A Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?</p> <p>Yes No Not addressed</p>	<p><b>What were the results? Were they statistically significant (i.e., <math>p &lt; 0.05</math>)? If not statistically significant, was study big enough to show an important difference if it should occur? If there were multiple outcomes, was that taken into account for the statistical analysis?</b></p>
<p><b>Clinical importance was reported?</b></p> <p>✓ Yes No Not addressed</p>	<p><b>What was the clinical importance of the results? Were differences between groups clinically meaningful? (if applicable)</b></p>
<p><b>Drop-outs were reported ?</b></p> <p>✓ Yes No</p>	<p><b>Did any participants drop out from the study? Why? (Were reasons given and were drop-outs handled appropriately?)</b></p>
<p><b>CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS</b></p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results</p> <p>✓ Yes No</p>	<p><b>What did the study conclude? What are the implications of these results for practice? What were the main limitations or biases in the study?</b></p> <p>Le HIIT semble être un traitement non-pharmacologique de choix pour les patients atteints de PR et d'AJI adulte. En effet, plusieurs facteurs de risque de CVD ont été améliorés. L'activité de la maladie ainsi que l'inflammation n'a pas augmenté.</p> <p>Limites de l'étude: Faible nombre de participants, mais il était prévu que ce soit une étude pilote car on connaît mal l'effet de le HIIT sur cette population. Les patients commençant par l'intervention ont peut-être changé quelque peu leurs habitudes de vie lors de leur 10 semaines de contrôle.</p> <p>Recherches futures: Faire de nouvelles études de ce type avec un échantillon plus important.</p>

## Annexe VIII : Tableau comparatif McMaster

Evaluation : McMaster Critical Review Form – Quantitative Studies *			
	Lange et al. (2019)	Sandstad et al. (2015)	Bartlett et al. (2018)
<b>Study purpose</b> Was the purpose clearly stated?	✓	✓	✓
<b>Literature</b> Was relevant background literature reviewed?	✓	✓	✓
<b>Sample</b> Was the sample described in detail?  Was sample size justified?	✓  x	✓  ✓	✓  ✓
<b>Outcomes</b> Were the outcome measures reliable?  Were the outcome measures valid?	NR  NR	NR  NR	NR  ✓
<b>Intervention</b> Intervention was described in detail? Control was described in detail?  Contamination was avoided?  Co-intervention was avoided?	✓ x  NR  NR	✓ ✓  NR  x	✓ - NA  x
<b>Results</b> Results were reported in terms of statistical significance?  Were the analysis method(s) appropriate?  Clinical importance was reported?  Drop-outs were reported?	✓  NE  ✓  ✓	✓  NE  ✓  ✓	✓  NE  ✓  x
<b>Conclusions and implications</b> Conclusions were appropriate given study methods and results	✓	✓	✓
<p><b>Notes:</b> * Seulement les questions clefs de la colonne de gauche ont été rapportées, sans la question concernant le design de l'étude puisqu'elle est mentionnée dans la grille d'extraction des données ; ✓ se réfère à un critère rencontré dans l'étude et x se réfère à un critère non-rencontré dans étude.</p> <p><b>Abbreviations:</b> NR, non-rapporté; NA, non-applicable ; NE, non-évalué.</p>			

## Annexe IX : Extraction de données Lange & al. (2019)

Lange & al. (2019)	
<b>Titre</b>	Effects of Aerobic and Resistance Exercise in Older Adults With Rheumatoid Arthritis : A Randomized Controlled Trial
<b>Auteurs</b>	Elvira Lange, Daniel Kucharski, Sara Svedlund, Karin Svensson, Gunhild Bertholds, Inger Gjerdtsson, Kaisa Mannerkorpi
<b>Lieu/année</b>	2019, Suède
<b>Design de l'étude</b>	Randomized Controlled Trial (RCT)
<b>Evaluation de l'étude</b>	8/15
<b>Introduction</b>	
<b>Objectifs</b>	Evaluer si un entraînement d'intensité moyenne à haute, d'exercice physique aérobique et de renforcement (global) avec une approche centrée sur le sujet, réduirait l'invalidité et améliorerait la santé physique chez des adultes atteints de polyarthrite rhumatoïde.
<b>Méthodologie</b>	
<b>Inclusion</b>	Age : $\geq 65$ ans Diagnostic de PR selon le « American College of Rheumatology 1987/European League Against Rheumatism 2017 criteria Atteints de PR depuis plus de 2 ans DAS28 indiquant une activité de la maladie basse à modérée
<b>Exclusion</b>	Comorbidités : <ul style="list-style-type: none"> <li>- cardiopathie ischémique instable, arythmie</li> <li>- Chirurgie d'une articulation dans les 6 mois précédant l'inclusion</li> <li>- Pratique d'une activité régulière d'intensité moyenne à haute <math>\geq 2</math>x/semaine</li> <li>- Incapacité de comprendre le suédois</li> <li>- Incapacité de participer à un test de marche ou de vélo</li> </ul>

<b>Population</b>	Total : 74 personnes (dont 56 femmes) Caractéristiques équitables entre groupes intervention et contrôle		
<b>Drop out</b>	3 drop-outs		
<b>Randomisation</b>	Répartiteur pas impliqué dans l'examen ou l'intervention Enveloppes opaques scellées (divisées par sexe h/f) Séquences d'attribution effectuées par ordinateur Participants informés par physiothérapeute quant au groupe attribué		
<b>Intervention</b>	Programme « Gym-based », adapté à chaque participant : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fréquence : 3x/semaine pendant 20 semaines</li> <li>- Supervision par physiothérapeute 2-3x/sem et ajustements</li> <li>- Les patients effectuent leurs exercices de manière indépendante</li> </ul>		
	<b>Sessions d'exercice « Gym-based » :</b>		
	10 minutes d'échauffement.  Entraînement <b>aérobique</b> pendant 27 minutes, par intervalles de 3 minutes à 70-89% de FCmax et 1 minute de repos entre chaque répétition.  Entraînement de renforcement pendant 20 minutes utilisant un protocole standard de 5 exercices à 70-80% de 1 RM : <ul style="list-style-type: none"> <li>- « leg-press », « knee-extension » et « seated row » sur machines</li> <li>- biceps curl avec poids libres</li> <li>- exercices de stabilisation du tronc avec poids du corps</li> </ul> Récupération de 5 minutes.		
	<b>Progression :</b>		
		<b>Aérobique</b>	<b>Renforcement</b>
	Sem 1-3	3 sets de 3 minutes	40% de 1RM sur 1-2 sets de 8-12 répétitions
	Sem 4-9	Ajout d'1 set de 3 minutes chaque semaine jusqu'à 9 semaines puis maintien du	

		programme jusqu'à fin de l'étude	
	Sem 3-6		60% de 1RM sur 2 sets de 8-12 répétitions
	Sem 7-12		70-80% de 1RM sur 2 sets de 8-12 répétitions
	Sem 13		Ajout d'1 set d'entraînement en puissance avec contractions explosives à 60% de 1RM puis maintien du programme jusqu'à fin de l'étude
	<p>Programme « Home-based » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fréquence : activité physique de basse intensité 5 jours/sem + exercices à domicile 2x/sem pendant 20 semaines</li> <li>- Exercices à domicile : 5 exercices de mobilité et de renforcement des membres inférieurs + exercice d'équilibre sur 1 jambe (le tout sans matériel)</li> </ul>		
	<p>Approche « centrée sur la personne » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervention débute avec un entretien personnalisé entre le physiothérapeute conduisant l'intervention et le participant afin d'engager un dialogue centré sur le participant</li> <li>- Le physiothérapeute recherche à comprendre qui la personne est et l'objectif qu'elle veut atteindre. Des objectifs communs sont négociés pour l'intervention</li> <li>- Un accord sur la manière dont l'intervention se déroulera est conclu et documenté dans un journal d'exercice.</li> <li>- Instruction personnalisée sur les exercices à accomplir</li> </ul>		
<b>Comparaison</b>	Les patients du groupe contrôle bénéficient d'un seul entretien individuel avec le physiothérapeute et sont encouragés à suivre seulement : <b>B. Programme « Home-based » et C. Approche « centrée sur la personne »</b> pendant 20 semaines.		
<b>Evaluation</b>	Evaluations effectuées par des évaluateurs aveugles, au début, à 20 semaines et à 12 mois.		

<b>Outcomes</b>	Evaluation d'activité de la maladie : DAS28  Primaire : invalidité (HAQ DI) Secondaires : forme physique, obtenu par 5 tests de performance : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacité aérobique : VO2max (obtenu par CPET protocolé)</li> <li>- Endurance : minutes max sur cyclo-ergomètre (paramètres réglés selon valeur de CPET mesurées au préalable)</li> <li>- Equilibre fonctionnel : score TUG (time up and go)</li> <li>- Force musculaire des membres inférieurs : score STS (sit to stand) sur 60 secondes</li> <li>- Force isométrique en flexion du coude : dynamomètre, score max sur 7 secondes</li> <li>- Impression globale de changement (PGIC) selon le patient : mesuré post-intervention (à 20 sem) et à 12 mois</li> </ul>	
<b>Résultats</b>	<b>À 20 semaines</b>	<b>À 12 mois</b>
VO2 max	Amélioration <b>significative</b> dans le groupe intervention comparé au groupe contrôle (P<0.001)	NA
HAQ DI score	Différence <b>non-significative</b> entre les 2 groupes. Amélioration intra-groupe significative dans le groupe intervention (P=0.022) = 12% d'amélioration.	Différence <b>non-significative</b> entre les 2 groupes ni dans les 2 groupes comparé à baseline.
DAS28	Différence <b>non-significative</b> entre les 2 groupes.	NA
Endurance	Amélioration <b>significative</b> dans le groupe intervention comparé au groupe contrôle (P<0.001)	Amélioration <b>significative</b> dans le groupe intervention comparé au groupe contrôle (P<0.022)
TUG	Amélioration <b>significative</b> (P<0.001) dans le groupe intervention comparé au groupe contrôle	Différences <b>non-significatives</b>
STS	Amélioration <b>significative</b> (P<0.001) dans le groupe intervention comparé au groupe contrôle	Amélioration <b>significative</b> dans les 2 groupes mais différence <b>non-significative</b> entre les 2 groupes.
Force iso coude	Différence <b>non-significative</b> entre les 2 groupes.	Différences <b>non-significatives</b>



PGIC	Différence <b>significative</b> entre les 2 groupes et amélioration significative dans les 2 groupes ( <i>Santé beaucoup ou vraiment améliorée</i> de 71,4% pour groupe intervention et 24.3% pour groupe contrôle)	Différence <b>significative</b> entre les 2 groupes ( <i>Santé beaucoup ou vraiment beaucoup améliorée</i> de 52.9% dans groupe intervention et 25.7% dans groupe contrôle)
<b>Discussion</b>		
<b>Généralités</b>	Cette étude est la première à évaluer les effets de l'entraînement aérobique et de renforcement de moyenne à haute intensité chez les adultes atteints de PR. Elle montre que ce type d'activité est possible chez les patients avec une activité de la maladie faible à modérée et avec un accompagnement centré sur le patient. Etre capable de réaliser des exercices d'intensité moyenne à haute contribue à diminuer la mortalité.	
<b>Limites de l'étude</b>	<p>Effet plancher du HAQ DI qui expliquerait les résultats non-significatifs car la majorité des patients avaient un score en-dessous de 0.5 au début de l'étude et que la nature des activités du score concernent des tâches domestiques qui demandent de la mobilité globale plutôt que de la forme physique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impact non-significatif sur la force iso du coude peut-être expliquée par le fait que le protocole d'exercice était principalement centré sur les membres inférieurs + le dynamomètre utilisé est normalement utilisé pour mesurer la force de l'épaule.</li> <li>- Beaucoup de participants potentiels ont dû être écartés de l'étude à cause de leur condition cardiaque car l'étude s'est déroulée en dehors de toute infrastructure médicale.</li> <li>- 46% des patients avaient des comorbidités ou atcd de cancer et 23% avaient des prothèses articulaires ce qui a influencé négativement leur fonction physique.</li> </ul>	
<b>Points forts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presque tous les patients avaient une activité de la maladie basse ou étaient en stade de rémission au début et au cours de l'étude ce qui concorde avec les avancées faites dans le traitement de la PR ces derniers temps.</li> <li>- Le groupe intervention a atteint le niveau de capacité aérobique de la catégorie « âge moyen - agé » des adultes atteints de PR</li> <li>- ¾ des tests de performance ont été significativement améliorés comparé au groupe contrôle ce qui démontre que les adultes avec PR peuvent améliorer leur forme physique. Ceci est intéressant étant donné que la diminution de masse et de la force musculaire ainsi que de la vitesse de marche est fréquente chez les personnes atteintes de PR de tout âge et chez les personnes âgées indépendamment de leur diagnostic</li> <li>- La forme physique est un élément clef dans le maintien de l'indépendance physique des patients PR qui sont souvent très préoccupé par le fait de devenir dépendant avec l'âge.</li> <li>- L'étude a apporté chez les patients un sentiment de santé améliorée.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seulement une minorité d'effets négatifs ont été observés, ce qui a amené des modifications mineures du protocole.</li> <li>- L'approche centrée sur le patient a surement contribué à l'adhérence des patients sur le long terme.</li> <li>- Env. 50% des patients après 12 mois dans le groupe intervention pratiquaient encore de l'AP d'intensité moyenne à haute ce qui peut être considéré comme un pourcentage élevé comparé à la population générale suédoise (le soutien du physiothérapeute peut y avoir contribué)</li> </ul>
<b>Recherches futures</b>	<p>Trouver une alternative au HAQ DI.</p> <p>Afin de constater des améliorations de la fonction des membres supérieurs, il faudrait modifier le protocole et l'instrument de mesure.</p>
<b>Conclusion</b>	<p>Les exercices d'intensité moyenne à haute avec une approche centrée sur le patient ont efficacement amélioré la condition physique en terme de capacité aérobie, d'endurance, de force et d'équilibre dynamique chez les patients atteints de PR. Les patients ont aussi jugé leur sentiment de santé physique comme améliorée. Après 12 mois, les effets positifs sur leur condition physique ont partiellement été maintenus. L'intervention supervisée est recommandée chez des adultes atteints de PR avec une faible activité de la maladie.</p>

## Annexe X : Extrcaction de données Sandstad & al. (2015)

Sandstad & al. (2015)	
<b>Titre</b>	The effects of high intensity interval training in women with rheumatic disease: a pilot study
<b>Auteurs</b>	Janne Sandstad, Dorth Stensvold, Mari Hoff, Bjarne M. Nes, Ingerid Arbo, Anja Bye
<b>Lieu/année</b>	2015, Norvège
<b>Design de l'étude</b>	Cross-over study (pilot study)
<b>Evaluation de l'étude</b>	10/15
<b>Introduction</b>	
<b>Objectifs</b>	Investiguer si 10 semaines de HIIT améliore les facteurs de risque importants de maladie cardio-vasculaire et si les patients tolèrent cette intensité d'exercice.
<b>Méthodologie</b>	
<b>Inclusion</b>	Age : plus de 18 ans Maladie stable : pas de changement de médication dans les 2 derniers mois.
<b>Exclusion</b>	Exercice régulier plus de 2 fois/semaine. Moins de 80% de participation aux exercices de l'étude. Maladie cardiaque et pulmonaire. Grossesse, allaitement. Arthrite active malgré la médication. Patients commençant un nouveau traitement synthétique ou biologique DMARD (disease-modifying drugs).
<b>Population</b>	18 femmes avec PR et AJI adulte (respectivement 7 et 11).
<b>Drop out</b>	
<b>Intervention</b>	Entraînement 2 fois/semaine sur cycloergomètre. Détail : -Echauffement de 10 minutes à ~70% de la FC max. -Périodes hautes intensités de 4 minutes à 85-95% de la FC max -Périodes de 3 minutes de récupération à ~70% de la FC max Durée totale de 35 minutes.
<b>Comparaison</b>	« Vie normale »
<b>Outcomes</b>	-VO2 max. Obtenue grâce à une ergospirométrie sur vélo. → 10 minutes d'échauffement puis augmentation de la résistance de 20W, fin du test à l'épuisement. Obtention de la FC max et 1-minHRR (FC après 1 minute de récupération). -TA. Obtenue avec un tensiomètre automatique.

	<p>→ 10 minutes de repos avant la mesure. Trois mesures, moyenne de la 2<sup>ème</sup> et de la 3<sup>ème</sup>.</p> <p>-Composition corporelle : % de masse grasse et maigre (impédancemétrie), poids et BMI.</p> <p>-Analyse sanguine : ferritine, triglycéride, cholestérol total, cholestérol HDL, hémoglobine, CRP, peptide C, IGF-1 et globules blancs.</p> <p>-Méthode immuno-enzymatique <b>ELISA</b></p> <p>-Activité de la maladie. Calculée avec le « disease activity score » DAS28.</p> <p>Incapacité fonctionnelle. Obtenue avec le questionnaire MHAQ (questionnaire sur les AVQ).</p>
<b>Résultats</b>	
<b>VO2 max</b>	Augmentation de 12.2% (<0.001) pour le groupe intervention. Pas de différence significative dans le groupe contrôle.
<b>1-minHRR</b>	Augmentation de 2.9% pour intervention (p=0.02). Pas de différence significative pour contrôle. Avant l'intervention, les groupes ne présentaient pas de différences significatives.
<b>TA</b>	Pas de différence significative.
<b>Composition corporelle</b>	Le BMI, la masse grasse et le tour de taille ont diminués dans le groupe intervention, respectivement 1.2 % (p = 0.04), 1.0 % (p = 0.04) et 1.6 % (p = 0.004). Pas de changement dans le groupe contrôle. Augmentation de la masse maigre de 0.6% (p=0.03) intervention, pas de différence contrôle.
<b>Analyse sanguine</b>	Diminution de l'hémoglobine et des ferritines 2.2 % (p = 0.03) et 24.0 % (p = 0.006). Pas de différence significative pour les autres analyses.
<b>Activité de la maladie</b>	Pas de différence significative. Idem pour la douleur. Pas de différence significative pour la fatigue dans le groupe intervention mais diminution dans le groupe contrôle (p=0.03).
<b>Discussion</b>	
<b>Généralités</b>	Cette étude met en avant le fait que le HIIT est bien toléré par les patients atteints de PR et d'AJI adulte. Elle montre également que le HIIT améliore plusieurs facteurs de risque de CVD. Il n'y a pas de signe d'augmentation de l'activité de la maladie et de l'inflammation.
<b>Limites de l'étude</b>	Faible nombre de participants, mais il était prévu que ce soit une étude pilote car on connaît mal l'effet de le HIIT sur cette population.

	Les patients commençant par l'intervention ont peut-être changé quelque peu leurs habitudes de vie lors de leur 10 semaines de contrôle.
<b>Points forts</b>	
<b>Recherches futures</b>	Faire de nouvelles études de ce type avec un échantillon plus important.
<b>Conclusion</b>	Le HIIT semble être un traitement non-pharmacologique de choix pour les patients atteints de PR et d'AJI adulte. En effet, plusieurs facteurs de risque de CVD ont été améliorés l'activité de la maladie ainsi que l'inflammation n'a pas augmenté.

## Annexe XI : Extraction de données Bartlett & al. (2018)

<b>Bartlett &amp; al. (2018)</b>	
<b>Titre</b>	Ten weeks of high-intensity interval walk training is associated with reduced disease activity and improved innate immune function in older adults with rheumatoid arthritis : a pilot study
<b>Auteurs</b>	David B. Bartlett, Leslie H. Willis, Cris A. Slentz, Andrew Hoselton, Leslie Kelly, Janet L. Huebner, Virginia B. Kraus, Jennifer Moss, Michael J. Muehlbauer, Guillaume Spielmann, William E. Kraus, Janet M. Lord and Kim M. Huffman
<b>Lieu/année</b>	2018, USA
<b>Design de l'étude</b>	Etude pilote (prétest – posttest)
<b>Evaluation de l'étude</b>	9/15
<b>Introduction</b>	
<b>Objectifs</b>	Déterminer si un programme de 10 semaines de marche en HIIT serait associé avec une amélioration de la santé sur la base de l'activité de la maladie et de la capacité aérobie. Egalement, déterminer si le HIIT est associé avec une amélioration de la fonction immunitaire, spécialement les fonctions antimicrobiennes/bactériennes des neutrophiles et des monocytes.
<b>Méthodologie</b>	
<b>Inclusion</b>	Age : 64 ± 7 ans Sédentaires <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participants soit séropositifs ou avec une érosion radiographique des articulations de la main</li> <li>- Diagnostic de PR selon le « American College of Rheumatology 1987/European League Against Rheumatism 2017 criteria : état stable</li> <li>- Pas de changement de médication durant les 3 mois précédents et utilisant la Prednisone ≤ 5 mg/d</li> </ul>
<b>Exclusion</b>	Comorbidités : Diabète type 2, maladies cardiovasculaires Incapacité de marcher sans aide sur un tapis de marche
<b>Population</b>	Total : 12 personnes (dont 11 femmes)
<b>Drop-outs</b>	Non précisé

<b>Intervention</b>	<p>Entraînement supervisé de 3 x 30 minutes par semaine sur tapis de marche.</p> <p>Détail :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 minutes d'échauffement</li> <li>- 30 minutes de HIIT</li> <li>- 5 minutes de récupération</li> </ul> <p>Intervalles (60-90 secondes chaque):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haute intensité = FC correspondant à 80-90% de VO2 réserve (= FC à <math>85 \pm 5\%</math>)</li> <li>- Récupération active = 50-60% de VO2 reserve</li> </ul> <p>Vitesse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ne dépassant pas le rythme de marche (1-4.6 mph)</li> <li>- si FC cible pas atteint avec ce rythme, augmentation du rythme de 2-15%</li> </ul> <p>à médication : immunosuppresseurs, anti-inflammatoires et stéroïdes ont continué à être pris pendant l'intervention</p>
<b>Comparaison</b>	Même groupe, comparaison pré/post-intervention
<b>Outcomes</b>	<p>Primaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité de la maladie. Calculée avec le « disease activity score » DAS28.</li> </ul> <p>Secondaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modifications de la VO2 max. Obtenue grâce à une ergospirométrie sur tapis de marche.</li> </ul> <p>Tertiaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Force de poigne : mesuré avec dynamomètre dans chaque mains</li> <li>- Equilibre dynamique : TUG, BBS</li> <li>- Force des MI : STS sur 30 secondes</li> <li>- Fonction des MI : Test de marche sur 400m</li> </ul> <p>à tous les tests ont été conduits avant l'intervention et au moins 24h après la dernière session d'exercice.</p>
<b>Résultats</b>	
<b>VO2 max</b>	Augmentation <b>significative</b> absolue et relative de $9 \pm 4\%$ ( $P=0.001$ )
<b>DAS28</b>	Amélioration <b>significative</b> de 38% (reclassification de modérée à faible activité de la maladie)
<b>HAQ-DI</b>	Différence <b>non-significative</b> .
<b>Composition corporelle</b>	Modification <b>non-significative</b> du BMI et du pourcentage de masse grasse
<b>Analyse sanguine</b>	Diminution <b>significative</b> de l'ESR de 58% ( $P=0.02$ ). <b>Changement non-significatif</b> de la CRP ( $P>0.05$ )

<b>TUG</b>	Différence <b>non-significative</b> .
<b>STS (30s)</b>	Augmentation <b>significative</b> de 11±12% (P=0.035) du nombre de lévés
<b>Marche 400m (s)</b>	Diminution <b>significative</b> de 8±4% du temps requis (P=0.001)
<b>Force de poigne</b>	Différence <b>non-significative</b> (prévue car pas d'intervention sur les membres supérieurs)
<b>Discussion</b>	
<b>Généralités</b>	Un programme de 10 semaines de HIIT d'intensité au-dessus des recommandations actuelles a démontré une diminution de l'activité de la maladie et une capacité aérobie augmentée. Les changements dans l'activité de la maladie étaient associés avec une réduction de l'ESR et de l'enfllement des articulations ainsi qu'une perception globale de la santé améliorée. Il est possible que la diminution de l'activité de la maladie soit liée à l'augmentation de la force des membres inférieurs (grâce à le HIIT). L'intervention n'a pas engendré d'effets négatifs sur la santé des patients.
<b>Limites de l'étude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sans groupe contrôle, ce n'est pas possible de décrire exactement si la marche HIIT a vraiment contribué à ces changements (Il se pourrait que le temps soit simplement la cause de ces modifications). Cependant, il était difficile de constituer un groupe contrôle car la plupart des patients PR sont sédentaires, leur système immunitaire montre des signes de vieillissement prématuré et leur médication modifie les système immunitaire ce qui rend les comparaisons compliquées. Toutefois, une étude précédente comportant un groupe contrôle PR a démontré que les améliorations de la VO2max étaient bien liées à l'intervention et non au temps seulement. Le groupe contrôle n'avait présenté aucunes modifications immunitaires et inflammatoires comparé au groupe intervention qui avait fait 8 semaines d'entraînement sur vélo. (Pour les raisons précédentes, Bartlett et al. sont confiants que les résultats observés durant leur étude ne sont pas liés au temps mais bien à l'intervention)</li> <li>- Les patients étudiés étaient plus jeunes et avaient une activité de la maladie plus faible que la majorité des patients PR à l'échelle nationale. Il est donc incertain si une telle étude serait faisable et similairement efficace avec de sujets plus âgés et avec une activité de la maladie plus élevée.</li> <li>- L'intervention s'est déroulée dans un cadre très supervisé et structuré, ce qui peut être une limitation pour beaucoup de patients n'ayant pas accès à de telles infrastructures et expertises.</li> <li>- Bartlett et al. sont confiants que les participants n'ont pas accompli des exercices en-dehors de l'étude durant l'intervention mais ne peuvent pas en être certains. Ils ont utilisé des questionnaires validés mais ceux-ci peuvent comporter des problèmes de fiabilité.</li> </ul>



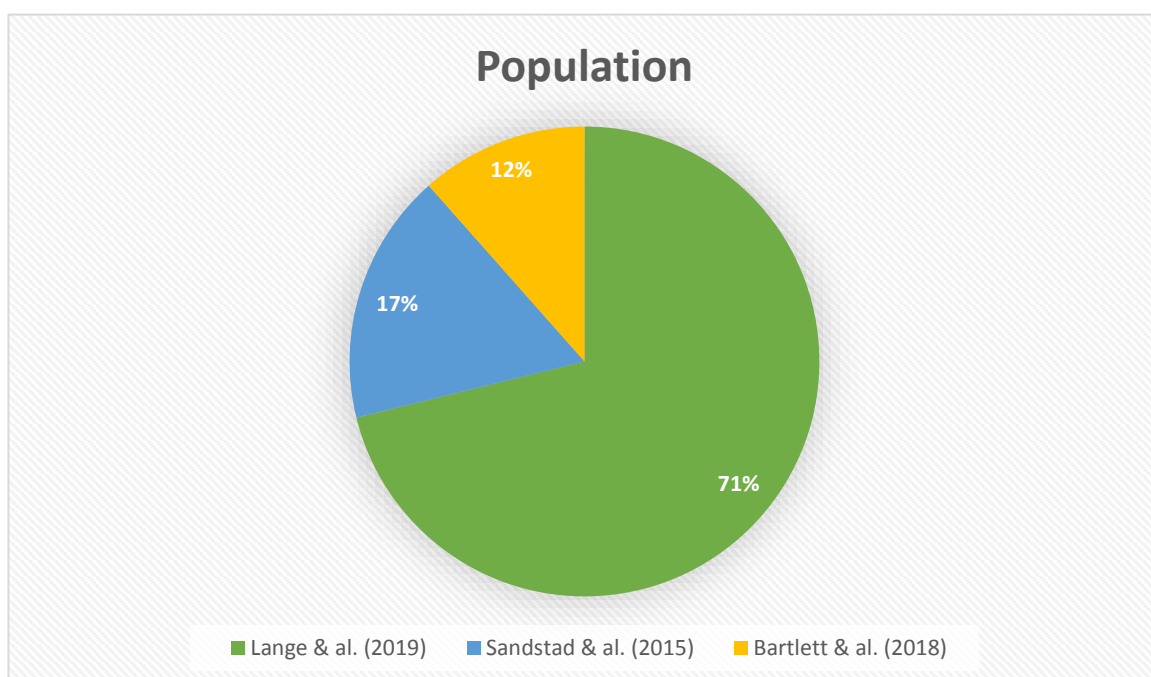
<b>Points forts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Première étude à leur connaissance qui démontre que 10 semaines de marche à HIIT chez des patients PR stables est associé avec des réductions cliniquement pertinentes de l'activité de la maladie. Cette réduction étaient accompagnés par des changements dans les cellules immunitaires qui indiquaient une amélioration de l'immunité et une diminution du risque d'infection opportuniste bactérienne.</li> </ul>
<b>Recherches futures</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire de nouvelles études de ce type avec un échantillon plus important.</li> <li>- Déterminer si cette intervention serait faisable et transférable dans un setting à domicile ou en communauté.</li> <li>- Déterminer plus clairement le mécanisme par lequel l'exercice physique chez les patients PR modifie l'activité de la maladie et la santé des articulations et comment les changements dans la fonction immunitaire peuvent y contribuer.</li> </ul>
<b>Conclusion</b>	Les données démontrent qu'un programme de 10 semaines de marche à HIIT peut être tolérable et hautement efficace pour améliorer l'activité de la maladie et augmenter la santé des patients PR.

## Annexe XII : Population

Figure 2 : Tableau des caractéristiques principales

Population					
Etudes	Lange & al.		Sandstad & al.		Bartlett & al.
Groupes	Intervention	Contrôle	Intervention	Contrôle	Intervention
Nombre	36	38	9	9	12
Hommes/Femmes	9/27	9/29	0/9	0/9	1/11
Age moyen (années)	69.14 $\pm$ 2.61	70.11 $\pm$ 2.30	32.4 $\pm$ 8.3	33.4 $\pm$ 8.5	64 $\pm$ 7
BMI	25.58 $\pm$ 4.43	28.01 $\pm$ 4.53	24.8 $\pm$ 4.9	24.0 $\pm$ 4.3	27.4 $\pm$ 9.3
DAS28	2.33 $\pm$ 1.10	2.41 $\pm$ 0.90	2.56 $\pm$ 0.94	2.48 $\pm$ 0.93	3.1 $\pm$ 1.2

Figure 3 : Graphique de proportion de la taille de population des études



## Annexe XIII : Graphiques des résultats par outcomes

Figure 4 : Résultats HAQ-DI/MHAQ

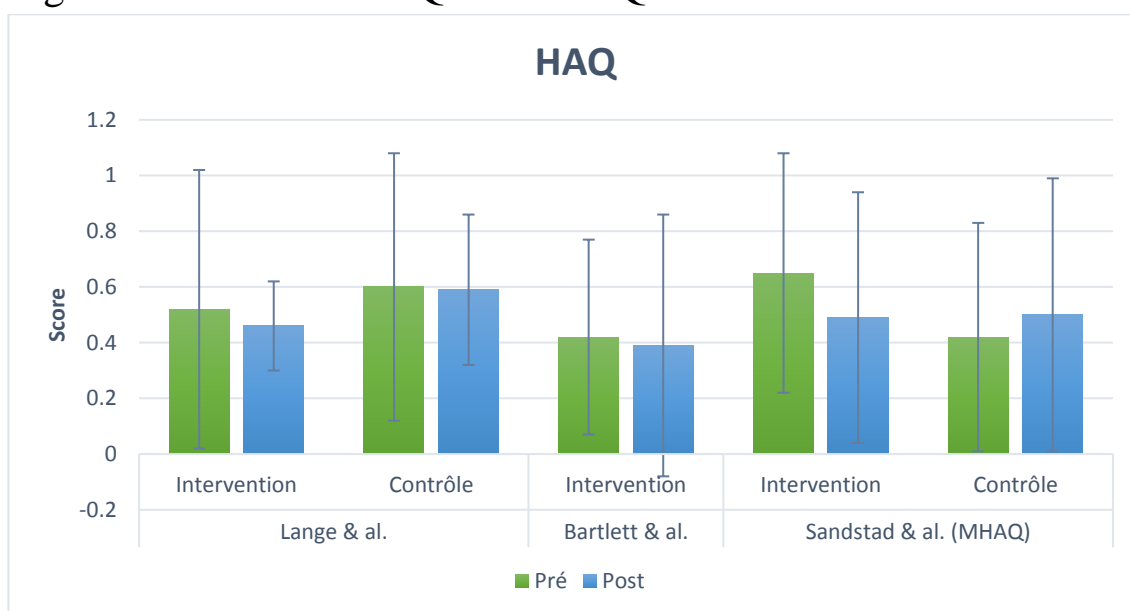


Figure 5 : Résultats Capacité aérobie

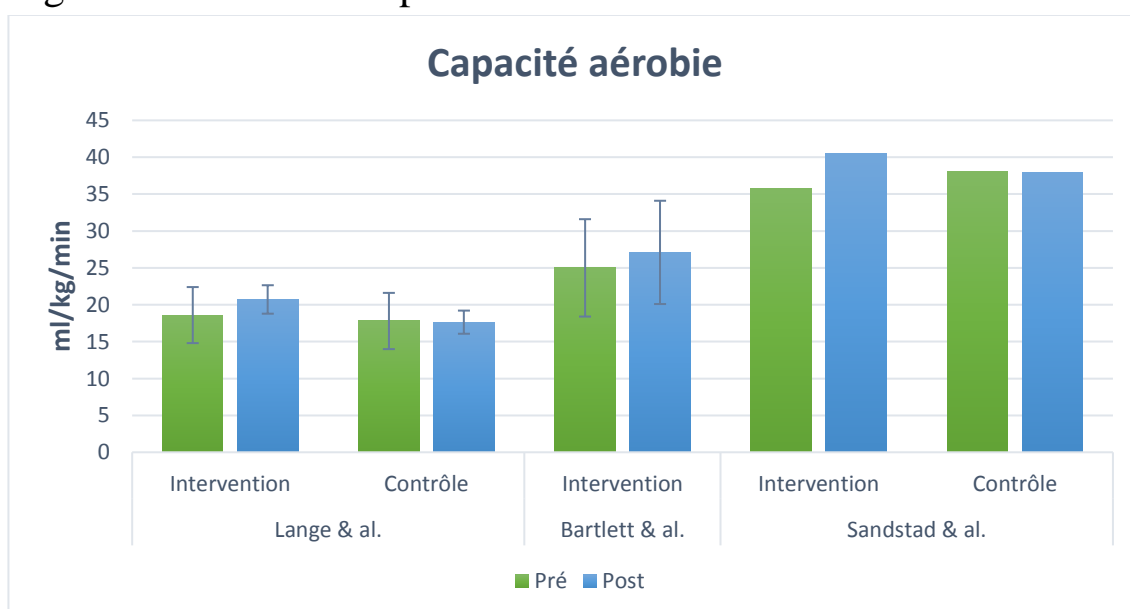


Figure 6 : Résultats DAS28

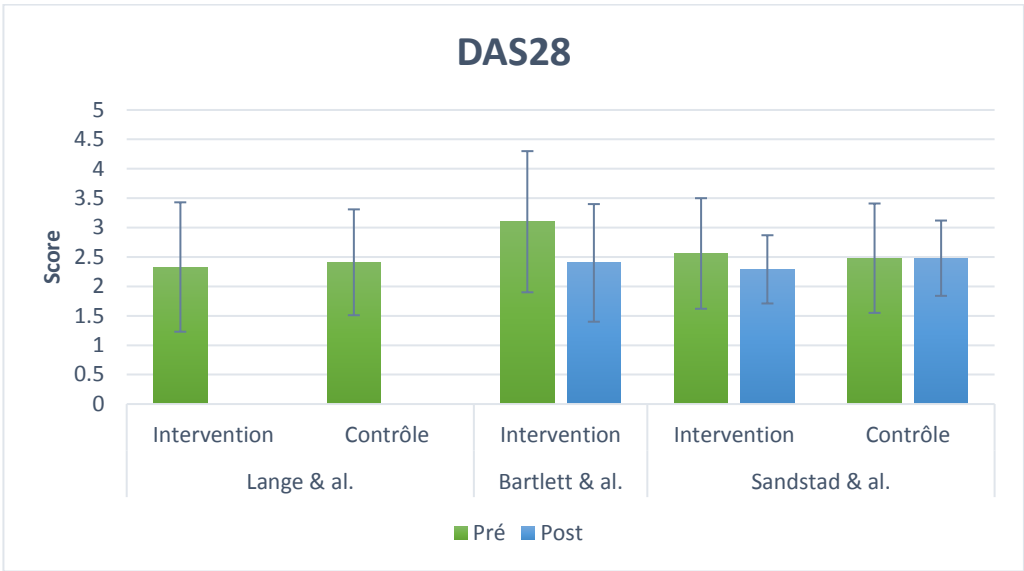


Figure 7 : Résultats CRP

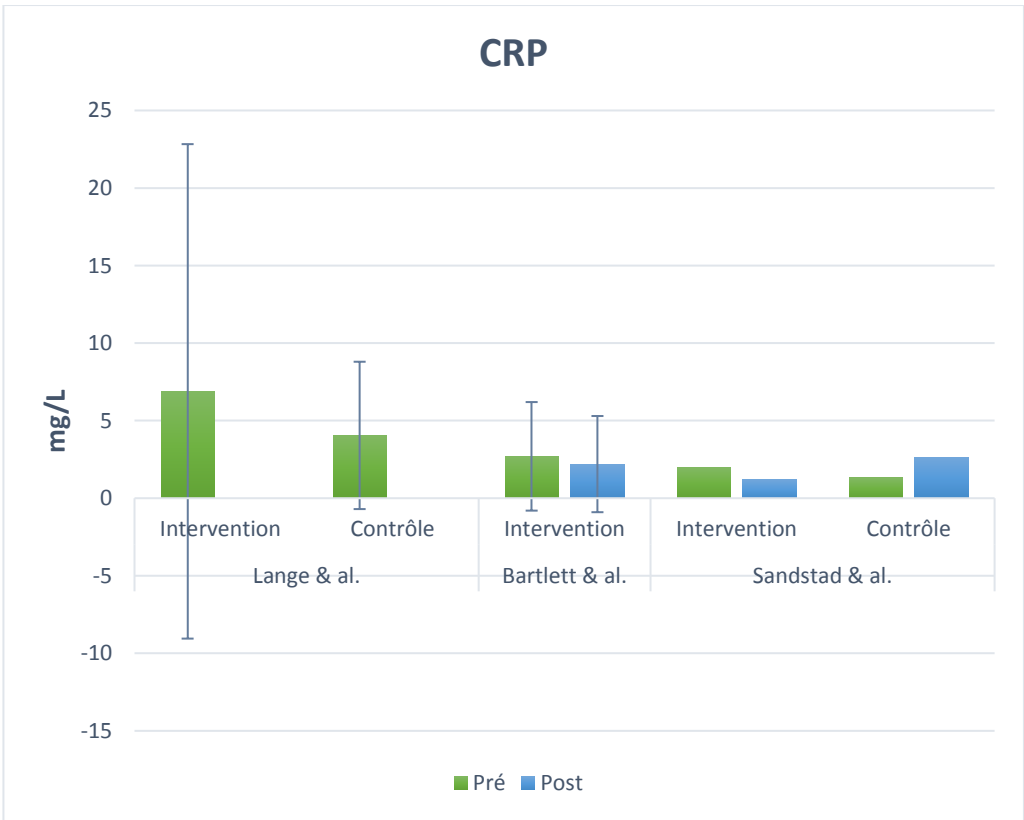


Figure 8 : Résultats TUG

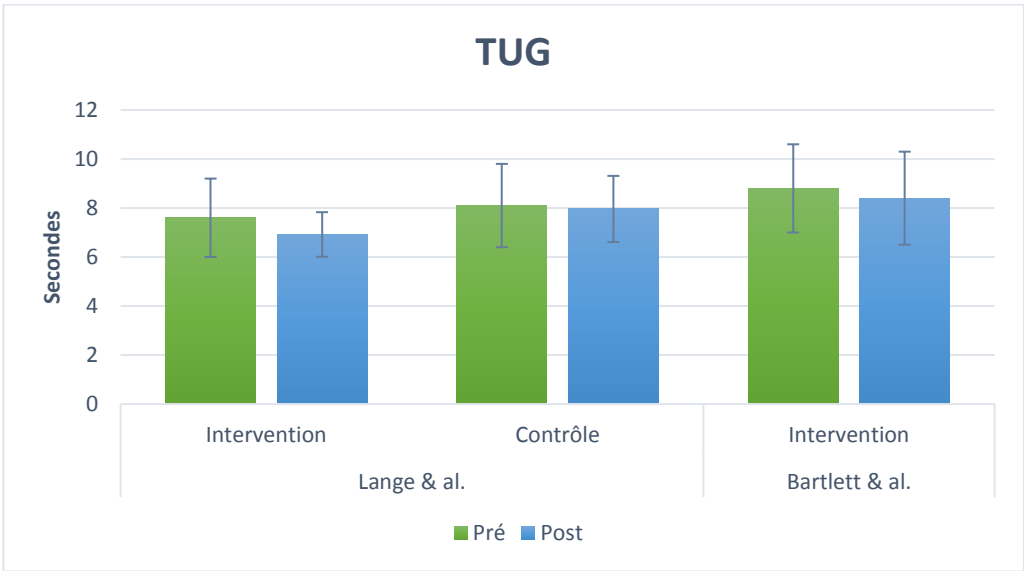


Figure 9 : Résultat STS

