



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation
Département Masso-Kinésithérapie

Mémoire N°1587

Mémoire d'initiation à la recherche en Masso-Kinésithérapie
Présenté pour l'obtention du
Diplôme d'Etat en Masso-Kinésithérapie

Par

Soleilhac Jonathan

**Analyse comparative des méthodes utilisées lors
d'essais contrôlés randomisés évaluant les
programmes d'exercices dans le traitement de la
spondylarthrite ankylosante**

**Comparative analysis of methods used in randomized
controlled trials evaluating exercise programs in the
management of ankylosing spondylitis**

Directeur de mémoire
Miramand Ludovic

**ANNEE 2019
Session 1**

Membres du jury

**Jacquemard Marie
Beurier Georges
Miramand Ludovic**

Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation
Département Masso-Kinésithérapie

Mémoire N°1587

Mémoire d'initiation à la recherche en Masso-Kinésithérapie
Présenté pour l'obtention du
Diplôme d'Etat en Masso-Kinésithérapie

Par

Soleilhac Jonathan

**Analyse comparative des méthodes utilisées lors
d'essais contrôlés randomisés évaluant les
programmes d'exercices dans le traitement de la
spondylarthrite ankylosante**

**Comparative analysis of methods used in randomized
controlled trials evaluating exercise programs in the
management of ankylosing spondylitis**

Directeur de mémoire
Miramand Ludovic

ANNEE 2019
Session 1

Membres du jury
Jacquemard Marie
Beurier Georges
Miramand Ludovic



Université Claude Bernard  Lyon 1

Président
Frédéric FLEURY

Vice-président CA
REVEL Didier

Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Directeur
RODE Gilles

U.F.R d'Odontologie
Directeur
BOURGEOIS Denis

U.F.R de Médecine Lyon-Sud
Charles Mérieux
Directrice
BURILLON Carole

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directrice
VINCIGUERRA Christine

Département de Formation et
Centre de Recherche en Biologie
Humaine
Directeur
SCHOTT Anne-Marie

Institut des Sciences et Techniques de
Réadaptation
Directeur
Xavier PERROT

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (CCEM)
COCHAT Pierre

Directeur ISTR
Xavier PERROT

Equipe de direction du département de masso-kinésithérapie :

Directeur de la formation
Franck GREGOIRE

Responsables des travaux de recherche
Samir BOUDRAHEM

Référents d'années
Geneviève SANSONI
Ilona BESANCON
Dominique DALLEVET
Samir BOUDRAHEM

Référents stages cycle 1
Annie KERN-PAQUIER

Référents stages cycle 2
Franck GREGOIRE

Secrétariat de direction et de scolarité
Pascale SACCUCI

Remerciements

En premier lieu, je souhaite remercier Ludovic Miramand, kinésithérapeute et doctorant en kinésiologie au sein du CIRRS à Québec. En tant que directeur de mémoire, il a su orienter mes recherches et mon questionnement, et m'a apporté de précieux conseils tout au long de mon travail.

Je remercie également l'équipe encadrante et enseignante de l'Institut de formation en Masso-Kinésithérapie de Lyon pour nous avoir accompagné tout au long de notre cursus.

Je remercie mes collègues de promotions et ceux qui sont devenus des amis, pour ces moments partagés avec eux durant ces années de formation et l'écriture de ce mémoire.

Merci à ma famille et ma belle-famille pour leur soutien moral et leur aide précieuse.

Enfin, merci à Lucie, pour son amour et ses encouragements tout au long de ce travail, et ce, malgré les épreuves difficiles liées à la préparation de son concours.

Table des matières

1. Introduction.....	1
1.1. Contexte pathologique	1
1.1.1. Spondylarthrite	1
1.1.2. Critères de la maladie.....	1
1.1.3. Spondylarthrite ankylosante	2
1.1.4. Traitements	3
1.2. Exercice et spondylarthrite ankylosante.....	4
1.2.1. Définitions.....	4
1.2.2. Paramètres de la condition physique.....	5
1.2.3. Programmes d'exercices	10
1.3. Critères et instruments d'évaluation	11
1.3.1. Fonction physique	11
1.3.2. Douleur.....	12
1.3.3. Mobilité articulaire.....	12
1.3.4. L'évaluation globale.....	14
1.3.5. Fatigue	14
1.3.6. Activité de la maladie.....	14
1.3.7. Résumé	15
1.4. Constat et questionnement	15
2. Matériel et Méthode.....	17
1.1. Stratégie de recherche.....	17
1.1.1. Identification	17
1.1.2. Screening	19
1.1.3. Eligibilité	19
1.2. Résumé des étapes de recherche	22
3. Résultats et Analyse.....	23
3.1. Etudes.....	23
3.2. Descriptions des participants	24
3.2.1. Caractéristiques démographiques.....	24
3.2.2. Stade/évolution de la maladie	25
3.2.3. Traitements pharmacologiques	25
3.2.4. Exercice physique	26

3.3.	Intervention	27
3.3.1.	Types d'intervention	27
3.3.2.	Description des interventions	28
3.3.3.	Catégories d'exercices	30
3.3.4.	Description détaillée	31
3.3.5.	Taille des groupes	32
3.3.6.	Suivi du patient	33
3.3.7.	Encouragements	35
3.3.8.	Feedback.....	35
3.4.	Evaluation des résultats	36
3.4.1.	Critères de jugement	36
3.4.2.	Echelles et paramètres de mesure	37
3.4.3.	Temps de mesure.....	37
3.4.4.	Analyse.....	38
4.	Discussion	41
4.1.	Etudes et limites.....	41
4.2.	Description des sujets	42
4.3.	Intervention	44
4.4.	Evaluation des résultats	48
5.	Conclusion.....	51

Table des illustrations

Figures

Figure 1	22
----------------	----

Tableaux

Tableau I	15
Tableau II	17
Tableau III	20
Tableau IV	24
Tableau V	34

Glossaire

6MTW : *6 Minutes To Walk*

ACR (grade) : *American College of Rheumatology*

ASAS : *Assessment of SpondyloArthritis international Society*

AINS : *Anti Inflammatoire Non Stéroïdien*

AIS : *Anti Inflammatoire Stéroïdien*

Anti-IL : *Anti-InterLeukine*

Anti-TNF : *Anti-Tumor Necrosis Factor*

ASDAS : *Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score*

ASQoL : *Ankylosing Spondylitis Quality of Life*

BASDAI : *Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index*

BASFI : *Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index*

BASMI : *Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index*

CRP : *C-Reactive Protéine*

DFI : *Dougados Functional Index*

ENS : *Echelle Numérique Simple*

EULAR : *European League Against Rheumatism*

EVA : *Echelle Visuelle Analogique*

HLA B27 : *Human Leucocyte Antigen B27*

HAQ-S : *Health Assessment Questionnaire for the Spondylarthropathies*

IMC : *Indice de Masse Corporelle*

IRM : *Imagerie par Résonance Magnétique*

MeSH : *Medical Subject Headings*

NR : *Non Renseigné*

PICO : *Population Intervention Comparison Outcome*

PNF : *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*

RCT : *Randomized Controlled Trial*

RM : *Résistance Maximale*

ROM : *Range Of Motion*

SF 36 : *Short-Form 36*

VO₂max : *Volume d'Oxygène maximum*

VS : *Vitesse de Sédimentation*

Résumé

Bien que l'exercice physique soit recommandé dans la prise en charge de la spondylarthrite ankylosante, il n'existe actuellement aucun consensus concernant le contenu des programmes d'exercices. Divers essais cliniques ont été menés afin d'évaluer les effets de ces programmes. Les méta-analyses visant à comparer leur efficacité ont rencontré des difficultés de par l'hétérogénéité de ces essais.

L'objectif de notre travail est de répertorier et analyser les différences limitant la comparaison de ces essais cliniques.

Une revue de la littérature sur les essais cliniques évaluant les programmes d'exercices dans le cadre de la spondylarthrite ankylosante a été menée. 12 essais contrôlés randomisés ont été sélectionnés et une analyse comparative portant sur trois paramètres, les participants, l'intervention et la méthode d'évaluation des résultats, a été réalisée.

Les différences concernant le contenu des programmes d'exercices et les méthodes employées lors de ces études ont été rapportés. De plus, notre analyse met en évidence une hétérogénéité concernant les informations renseignées dans les études sur la description des participants et les interventions.

Afin de comparer les résultats des essais cliniques de façon pertinente, il faudrait que les critères de sélection des patients soient redéfinis, que les interventions soient plus détaillées et que les méthodes utilisées dans les essais cliniques soient plus homogènes. Cela permettrait de dégager des stratégies de prise en charge plus personnalisées, facilitant ainsi la conduite thérapeutique pour le masseur-kinésithérapeute dans sa prise en charge.

Mots-clés : analyse ; critères d'évaluation ; essai contrôlé randomisé ; exercices physique ; kinésithérapie ; méthode ; programme d'exercices ; protocole ; revue de la littérature ; spondylarthrite ankylosante

Abstract

Although physical exercise is recommended for the management of ankylosing spondylitis, there is currently no consensus regarding the content of exercise programs. Many clinical trials were conducted to evaluate the effects of these programs. Meta-analyses aiming to compare their efficacy met difficulties due to the heterogeneity of these trials.

The objective of that work is to report and analyze the differences limiting the comparison of these clinical trials.

A review of the literature on clinical trials assessing exercise programs for the management of ankylosing spondylitis was conducted. 12 randomized controlled trials have been selected and a comparative analysis focusing on three parameters, the participants, the intervention, the outcome evaluation method, has been performed.

Differences regarding the content of exercise programs and the methods used for these clinical trials were reported. Moreover, our study highlights a heterogeneity on information provided in the trials regarding the description of participants and the exercise programs.

In order to compare results from clinical trials in a meaningful way, criteria to select patient should be revised, exercise programs should be reported with more details and methods used in these clinical trials should be homogenized. This might lead to more personalized strategy for the treatment of ankylosing spondylitis, helping the physiotherapist in the management of his patients.

Keywords : analysis; evaluation criteria ; randomized clinical trial; physical exercises; physiotherapy ; method ; exercise program; protocol ; review of the literature ; ankylosing spondylitis

1. Introduction

1.1. Contexte pathologique

1.1.1. Spondylarthrite

« *Le concept de spondylarthrite (anciennement appelé spondylarthropathie) regroupe des rhumatismes inflammatoires chroniques qui partagent certaines de leurs manifestations cliniques ainsi qu'un terrain génétique commun* » (Collège Français des Enseignants en Rhumatologie, 2015). La spondylarthrite est fréquemment associée à la présence de l'antigène HLA B27 (Maxime Dougados & Baeten, 2011).

Ce regroupement inclut la spondylarthrite ankylosante, le rhumatisme psoriasique, les arthrites associées aux maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI), l'arthrite réactionnelle et la spondylarthrite indifférenciée (Haute Autorité de Santé, 2015).

1.1.2. Critères de la maladie

Actuellement, les critères nosographiques, de diagnostic, et de traitement de la spondylarthrite sont en pleine évolution. L'ASAS (*Assessment of SpondyloArthritis International society*) a élaboré les critères de classification de la spondylarthrite en distinguant d'un côté les formes axiales (Rudwaleit et al., 2009), de l'autre les formes périphériques (Rudwaleit et al., 2011) (Annexe I). Cette nouvelle classification permet de porter une attention plus importante aux formes périphériques de la maladie, qui étaient mis au second plan avec les critères de New-York modifiés (Annexe II) qui se concentrent uniquement sur les caractéristiques axiales (Deodhar, 2014; Maxime Dougados & Baeten, 2011).

Dans les recommandations, on parle désormais de spondylarthrite axiale, dont fait partie la spondylarthrite ankylosante.

Nous avons décidé d'axer notre travail sur la spondylarthrite ankylosante, car le terme de « spondylarthrite axiale » est encore peu utilisé par les études.

En effet, la décision de focaliser les recherches sur un sous-type de pathologie (spondylarthrite ankylosante) ou un regroupement de pathologie (spondylarthrite axiale) est encore un sujet de débat dans le milieu scientifique (Maxime Dougados & Baeten, 2011).

De ce fait, les études concernant la spondylarthrite ankylosante sont nombreuses et permettent une analyse intéressante dans ce contexte.

1.1.3. Spondylarthrite ankylosante

La spondylarthrite ankylosante est la forme la plus typique et la plus sévère. Il n'existe actuellement pas de traitement curatif pour cette maladie. Son diagnostic est effectué par l'atteinte sacro-iliaque radiologique avec une sacro-iliite de stade 2 bilatérale ou de stade 3, selon les critères de New-York modifiés (Deodhar, 2014), pouvant conduire à l'ankylose. La prévalence mondiale de la maladie est comprise entre 0.4 et 1.2 % de la population (Braun & Sieper, 2007), avec une prédominance masculine par rapport aux femmes (Kidd, Mullee, Frank, & Cawley, 1988; Kiltz et al., 2012; Poddubnyy et al., 2011).

La maladie se déclare entre 20 et 30 ans (Feldtkeller, Khan, van der Heijde, van der Linden, & Braun, 2003), avec des caractéristiques cliniques comprenant une fatigue importante, des douleurs inflammatoires du rachis et une raideur articulaire principalement pelvi-rachidienne. Ces caractéristiques sont liées à une inflammation des ligaments et des enthèses. L'évolution de la maladie se fait par poussées interrompues par des périodes plus ou moins longues de rémission (Collège Français des Enseignants en Rhumatologie, 2015). Au cours du temps, cela peut entraîner divers degrés de déficiences structurelles et fonctionnelles parmi lesquelles une déformation de la colonne vertébrale et de la cage thoracique. Ces déformations peuvent être associées à des difficultés respiratoires par diminution de la capacité pulmonaire liée à un syndrome restrictif (Dagfinrud, Kjekken, Mowinckel, Hagen, & Kvien, 2005; Dagfinrud, Vollestad, Loge, Kvien, & Mengshoel, 2005). On note également une augmentation de la morbidité et de la mortalité cardiovasculaire (M. J. L. Peters et al., 2010; Mike J. L. Peters et al., 2009).

L'évolution et les conséquences de cette pathologie vont avoir un impact négatif sur la qualité de vie du patient avec, entre autres, des conséquences directes sur la vie socio-professionnelle pouvant aller jusqu'à la perte d'emploi dans certains cas (Cakar et al., 2009; Chorus, Boonen, Miedema, & van der Linden, 2002).

1.1.4. Traitements

Si la spondylarthrite ankylosante est une pathologie chronique et pour le moment incurable, il existe néanmoins des traitements capables actuellement de soulager les symptômes, de ralentir la progression de la maladie et de traiter les séquelles.

Parmi les thérapeutiques pharmacologiques de la pathologie, les traitements recommandés en première intention pour lutter contre les symptômes inflammatoires sont les anti-inflammatoire non stéroïdiens (AINS), mais ceux-ci ne sont pas systématiquement efficaces (Collège Français des Enseignants en Rhumatologie, 2015). On note que les injections locales d'anti-inflammatoire stéroïdien (AIS) sont également recommandées sur les sites d'inflammation. Ces dernières années, les traitements pharmacologiques ont progressés avec l'emploi des biomédicaments. En effet, les anti-IL17 et les anti-facteur de nécrose tumorale (TNF) ont prouvé, par leur action sur l'inflammation, leur efficacité sur l'activité de la maladie, la douleur et l'état fonctionnel du patient dans diverses études (Baraliakos, Davis, Tsuji, & Braun, 2005; Baraliakos, Listing, et al., 2005).

En ce qui concerne les traitements non pharmacologiques, les recommandations françaises préconisent une évaluation et une rééducation par un masseur-kinésithérapeute. Les techniques de rééducation dépendent du patient et des déficiences retrouvées lors du bilan réalisé par le kinésithérapeute. L'emploi de techniques passives, techniques actives (pouvant être associées à la balnéothérapie), travail respiratoire, exercices aérobie, postures et corrections posturales, renforcement musculaire et conseils ergonomiques est recommandé (Haute Autorité de Santé, 2015; Wendling et al., 2014).

De plus, *the Assessment of SpondyloArthritis international Society and European League Against Rheumatism (ASAS/EULAR)* recommande également une éducation à la santé, l'exercice physique, la thérapie physique et la réadaptation adaptés à chaque patient (Désirée van der Heijde et al., 2017).

L'éducation à la santé passe notamment par une incitation à l'arrêt du tabac car il existe un lien entre la consommation tabagique et l'activité de la maladie, objectivée par l'inflammation et la formation de syndesmophytes à l'IRM (Poddubnyy et al., 2012).

1.2. Exercice et spondylarthrite ankylosante

Le masseur-kinésithérapeute a donc un rôle à jouer dans la prise en charge du patient atteint de la spondylarthrite ankylosante. En effet, l'immobilisation, autrefois recommandée pour ces patients est désormais proscrite, tandis qu'il est prouvé que l'exercice physique, même à faible intensité, a des effets favorables sur l'activité de la maladie, la douleur, la mobilité articulaire et les performances cardiovasculaires (O'Dwyer, O'Shea, & Wilson, 2014; Passalent, 2011). De plus, de récentes études mettent en évidence la complémentarité des effets de l'exercice physique et du traitement pharmacologique sur l'état fonctionnel, la douleur et la qualité de vie, ce qui souligne l'importance de l'exercice dans cette prise en charge (Dubey, Leeder, & Gaffney, 2008; Liang, Li, et al., 2015; Masiero et al., 2011; Sveaas et al., 2014).

1.2.1. Définitions

Il semble important de définir certains termes qui seront employés par la suite, car ils sont très souvent liés mais ne doivent pas être confondus.

L'activité physique (*physical activity*) représente tout mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques et entraînant une augmentation des dépenses d'énergie par rapport à la dépense de repos (« Publ. Surgeon General's Report on Physical Activity & Health », 1996). Son intensité, sa fréquence et sa durée sont variables en fonction de chaque personne.

Elle est pratiquée dans différents contextes au cours de la journée et n'inclut pas uniquement la pratique sportive mais aussi les activités professionnelles, les loisirs ou les déplacements par exemple.

L'exercice physique (*physical therapy*) est un sous-ensemble d'activités physiques planifiées, structurées et répétitives dont l'objectif final ou intermédiaire est d'améliorer ou de maintenir une ou plusieurs composantes de la condition physique (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985).

La condition physique est la capacité de mener à bien les tâches de la vie quotidienne, avec vigueur et vigilance, sans fatigue indue, et avec une ample réserve d'énergie permettant de pouvoir jouir de ses loisirs et de pouvoir faire face aux situations critiques et imprévues (Corbin, Pangrazi, & Franks, 2000) On peut distinguer la condition physique liée à la performance de la condition physique liée à la santé (Vanhees et al., 2005).

1.2.2. Paramètres de la condition physique

Les exercices physiques ont donc pour but de renforcer, améliorer ou maintenir la condition physique. Ils doivent donc être adaptés en fonction de chaque patient. Les paramètres associés à la condition physique sont les capacités cardiorespiratoires, la forme musculaire (comprenant la force et l'endurance musculaire), la flexibilité et l'aptitude neuromotrice (Garber et al., 2011). Nous allons expliquer ci-dessous ces quatre composantes :

Capacités cardiorespiratoires

Pour se contracter, le muscle utilise différentes sources d'énergies qu'il va dégrader selon différents métabolismes utilisés par l'organisme en fonction du type d'effort que la personne va produire. On peut distinguer deux grands types de métabolisme : le métabolisme anaérobie (lactique, alactique) et aérobie.

Le métabolisme anaérobie n'utilise pas d'oxygène. Il se compose d'un métabolisme lactique (libérant de l'acide lactique, responsable de la fatigue musculaire, nécessitant l'arrêt de l'effort à partir d'un certain temps) et d'un métabolisme alactique qui ne produit pas d'acide lactique mais qui utilise un substrat (phosphocréatine) très rapidement épuisé durant l'effort (Helgerud et al., 2007).

Contrairement à ces deux précédents mécanismes, le métabolisme aérobie a besoin d'oxygène pour dégrader ses substrats (glucides, lipides, protéines) considérés comme quasi-inépuisables. La limitation de ce métabolisme dépend donc principalement de la consommation et de l'utilisation de l'oxygène par l'organisme (Helgerud et al., 2007).

A ce titre, l'endurance cardiorespiratoire est depuis un certain temps reconnue comme une composante fondamentale de la forme physique. L'absorption maximale d'oxygène (VO₂ max) est probablement le facteur le plus important pour déterminer l'efficacité de l'exercice au niveau de l'endurance aérobie (Saltin, 1985). Comme le pic d'absorption d'oxygène est différent pour chaque personne selon l'activité pratiquée, il faut donc utiliser des tests pertinents tels que la marche, la course ou des activités spécifiques au sport de la personne (Stromme, Ingjer, & Meen, 1977).

L'intensité employée dans la réalisation de l'exercice joue un rôle important dans l'amélioration des capacités cardiorespiratoires, avec une nette amélioration de la VO₂ max sur des exercices réalisés à intensité élevée par rapport à des exercices réalisés à intensité modérée (Helgerud et al., 2007; O'Donovan, Kearney, Nevill, Woolf-May, & Bird, 2005). Pour chaque personne, il existe un seuil minimal d'intensité d'effort à respecter pour mettre le corps suffisamment à contribution pour augmenter le VO₂ max et ainsi améliorer les paramètres physiologiques. Mais ces seuils sont difficiles à établir car dépendants de nombreux facteurs. En effet, les niveaux de condition physique cardiorespiratoires semblent différents selon le sexe ou l'âge de la personne et dépendent également de la condition physique de base du patient (Ferguson, 2014; Garber et al., 2011).

Forme musculaire

L'exercice physique améliore la force ainsi que l'endurance musculaire. Ces deux capacités s'améliorent à travers des exercices contre résistance, conçus de manière appropriée. À mesure que les muscles entraînés se renforcent et gagnent en volume, la résistance appliquée lors de l'exercice doit être progressivement augmentée si l'on veut obtenir un gain supplémentaire. Pour optimiser l'efficacité de l'entraînement en résistance, les variables du programme (fréquence, intensité, volume (nombres de répétitions, nombres de séries, intervalles de repos) doivent être adaptées aux objectifs du patient (Garber et al., 2011). La résistance maximale (RM) est le paramètre qui nous permet d'adapter l'intensité de la résistance appliquée dans les différents exercices. Cette composante est propre à chaque personne et évolutive au cours du temps.

Il existe différents types d'appareils d'entraînement permettant de travailler contre résistance, notamment les poids libres, les machines à poids, à résistance pneumatique, ou encore les bandes élastiques. On recherche l'équilibre musculaire à travers l'entraînement des groupes musculaires antagonistes pour ne pas favoriser une chaîne musculaire par rapport à une autre (Garber et al., 2011).

Un exercice doit être exécuté en utilisant la forme et la technique appropriée. Les répétitions doivent être effectuées de manière délibérée et contrôlée, en parcourant l'ensemble du mouvement de l'articulation.

Il est important de pratiquer les techniques de respiration appropriées durant l'exercice (on privilégie une expiration pendant la phase concentrique et une inspiration pendant la phase excentrique) (American College of Sports Medicine, 2009).

Le nombre de séries est à adapter en fonction de l'état physique de base de la personne : une seule série d'exercices peut considérablement améliorer la force et la taille des muscles, en particulier chez les débutants, tandis que la plupart des individus obtiendront un gain de force ou d'hypertrophie entre deux et quatre séries d'exercices de résistance par groupe musculaire (American College of Sports Medicine, 2009; Wernbom, Augustsson, & Thomeé, 2007).

L'intensité de l'exercice, ainsi que la durée du temps de repos, doivent être déterminés selon le patient et l'objectif de l'exercice. Pour un programme de remise en forme générale, des intervalles de repos de 2 à 3 min sont plus efficaces pour obtenir les augmentations souhaitées de force musculaire et d'hypertrophie (American College of Sports Medicine, 2009).

Dans un objectif de renforcement de l'endurance, une intensité plus faible (50% de la RM) peut être utilisée pour effectuer 15 à 25 répétitions par série (Campos et al., 2002).

Obtenir une amélioration optimale de la trophicité et de la fonction musculaire nécessite un entraînement deux à trois fois par semaine, car une période de repos de 48 à 72 h entre les séances est nécessaire pour favoriser de manière optimale les adaptations cellulaires / moléculaires qui stimulent l'hypertrophie musculaire et les gains de force associés (Peterson, Rhea, & Alvar, 2005; Rhea, Alvar, Burkett, & Ball, 2003).

La flexibilité

Les exercices de flexibilité permettent d'améliorer l'extensibilité musculaire et par conséquent l'amplitude articulaire. Un exercice peut améliorer l'amplitude articulaire de manière transitoire, mais il faudrait 3 à 4 semaines d'étirements réguliers à une fréquence d'au moins 2 à 3 fois par semaine pour obtenir un effet chronique (Garber et al., 2011).

Il existe différents types d'étirements pour améliorer la flexibilité.

L'étirement statique, qui consiste à étirer lentement un groupe de muscles et/ou tendons, et à maintenir la position pendant un laps de temps allant de 10 à 30 secondes afin d'obtenir un bénéfice sur la mobilité articulaire. Cet étirement peut être actif ou passif : l'étirement statique actif implique de maintenir la position étirée en utilisant la force du muscle agoniste. Dans les étirements statiques passifs, la position est maintenue par une force externe (partenaire, appareil) (Garber et al., 2011).

L'étirement statique peut être produit suite à un travail de contracté-relâché, employé lors de la technique de facilitation neuromusculaire proprioceptive (PNF) : la contraction (entre 20% à 75% de la RM) du muscle antagoniste à celui qui doit être étiré, est maintenue pendant 3 à 6 secondes puis suivie d'un étirement passif (10 à 30 secondes) (Sharman, Cresswell, & Riek, 2006).

L'étirement dynamique est réalisée par la transition d'une position du corps à une autre, ce qui permet une augmentation progressive de l'amplitude des mouvements après plusieurs répétitions (McMillian, Moore, Hatler, & Taylor, 2006).

La méthode balistique produit un étirement par l'élan du segment du corps en mouvement (Woolstenhulme, Griffiths, Woolstenhulme, & Parcell, 2006).

L'aptitude neuromotrice

L'entraînement neuromoteur (ou entraînement physique fonctionnel) permet de travailler les capacités motrices : l'équilibre, la coordination, les transferts, la marche et le travail proprioceptif. Cependant, il n'existe à l'heure actuelle aucune recommandation concernant les caractéristiques de l'entraînement neuromoteur (type, fréquence, durée) pouvant permettre des bénéfices en termes de santé et de condition physique car les protocoles utilisés lors des études disponibles varient. Les preuves disponibles concernant le nombre de répétitions, l'intensité de l'exercice ou les méthodes optimales de progression sont donc insuffisantes (Garber et al., 2011)

Nous venons de définir les paramètres de la condition physique. Les dernières recommandations sur les paramètres d'exercices nécessaires à l'obtention d'un bénéfice sur les différentes caractéristiques de la condition physique, définies par *l'American College of Sports Medicine*, sont disponibles en Annexe III.

Il est important de souligner que ces modalités d'exercices, bien que recommandées pour des personnes en « bonne santé », sont également adaptées pour les patients atteints de spondylarthrite ankylosantes et font office de référence dans la plupart des études traitant des exercices et de l'activité physique appliqués aux patient atteint de spondylarthrite ankylosante (Analay, Ozcan, Karan, Diracoglu, & Aydin, 2003; Karapolat et al., 2008; Liang, Zhang, Ji, & Wang, 2015; Millner et al., 2016; Zão & Cantista, 2017).

1.2.3. Programmes d'exercices

Les programmes d'exercices sont des outils utilisés par le thérapeute pour proposer au patient des exercices physiques adaptés aux objectifs de rééducation et à ses propres capacités.

Les recommandations dans la prise en charge de la spondylarthrite ankylosante conseillent aussi bien les exercices physiques pratiqués à domicile, que la thérapie physique qui nécessite une supervision menée par le masseur-kinésithérapeute.

D'un côté, les données actuelles de la littérature nous fournissent des indices sur l'efficacité des exercices pratiqués à domicile sur l'état fonctionnel et la douleur du patient (Aytekin et al., 2012; Liang, Zhang, et al., 2015; Sweeney, Taylor, & Calin, 2002).

D'un autre côté, la pratique de la thérapie physique semble également montrer son efficacité. Ainsi, les exercices de Pilates amélioreraient la capacité fonctionnelle du patient jusqu'à 6 semaines après la séance (Altan, Korkmaz, Dizdar, & Yurtkuran, 2012). La technique de McKenzie pourrait être bénéfique sur la douleur et les capacités fonctionnelles du patient également (Roşu, Țopa, Chirieac, & Ancuta, 2014; Rosu & Ancuta, 2015), tandis que l'utilisation de l'eau dans la thérapie physique jouerait un rôle important dans le soulagement de la douleur, l'amélioration des capacités fonctionnelles mais aussi plus généralement sur la qualité de vie (Aydemir et al., 2010; Dundar et al., 2014; Fernández García, Sánchez Sánchez, López Rodríguez, & Sánchez Granados, 2015).

Les exercices physiques réalisés seul (duo patient-thérapeute) (Ayhan, Geçene, Gündüz, Borman, & Yorgancıoğlu, 2011; Demontis, Trainito, Del Felice, & Masiero, 2016) sont moins représentés dans la littérature car probablement plus difficiles à mettre en place dans les études. Les exercices de groupe sont majoritairement étudiés et tendent à démontrer leur efficacité supérieure par rapport aux exercices à domicile non supervisés (Analay et al., 2003; Bakker, Hidding, van der Linden, & van Doorslaer, 1994; Cagliyan, Kotevoglou, Onal, Tekkus, & Kuran, 2007; Hidding et al., 1993; Karapolat et al., 2008).

1.3. Critères et instruments d'évaluation

Afin d'objectiver l'efficacité d'un exercice, il est nécessaire d'évaluer la personne avant et après le traitement sur des critères pertinents en veillant à éviter les biais qui influenceraient les résultats pouvant mener à de fausses interprétations. Les recommandations en terme d'évaluation et de surveillance de spondylarthrite ankylosante sont, selon l'ASAS, similaires à ceux de la spondylarthrite axiale car les symptômes entre les différentes formes de spondylarthrite axiale ne diffèrent que très peu (Landewé & van Tubergen, 2015). Il existe différents instruments d'évaluation et de surveillance validés et utilisables aussi bien dans la pratique que dans les essais cliniques.

1.3.1. Fonction physique

L'indice recommandé et le plus utilisé pour mesurer la fonction en Spondylarthrite axiale est le *Bath Ankylosing Spondylitis Functionnal Index* (BASFI). On note qu'il existe un autre indice, l'Indice Fonctionnel de Dougados (DFI) dorénavant très peu utilisé (M. Dougados et al., 1988).

Le BASFI (Annexe IV) comprend 10 questions dont 8 concernent l'anatomie fonctionnelle et les problèmes liés à la maladie dans la vie quotidienne. Chaque question est évaluée par une échelle d'évaluation numérique simple (ENS) ou visuelle analogique (EVA) allant de 0 « facile » à 10 « impossible ». La moyenne des résultats des 10 questions donne le score BASFI total (Calin et al., 1994).

1.3.2. Douleur

Les douleurs rachidiennes chroniques font partie des symptômes courants de la maladie mais ils ne sont pas reconnus comme des signes distinctifs de la maladie (Strand & Singh, 2017).

Au niveau des recommandations, on distinguera deux questions qui permettront d'évaluer la douleur. On utilise une échelle ENS ou une EVA (Landewé & van Tubergen, 2015) :

Une première auto-évaluation, d'ordre général, repose sur la quantification de la douleur au niveau de la colonne vertébrale lié à la spondylarthrite.

La seconde, ciblée sur la période horaire, repose sur la quantification de la douleur au niveau de la colonne vertébrale lié à la spondylarthrite durant la nuit (Rudwaleit et al., 2009).

1.3.3. Mobilité articulaire

Expansion thoracique : le patient repose ses mains sur ou derrière sa tête. Le thérapeute mesure la différence au niveau du quatrième espace intercostal, antérieurement, entre l'inspiration maximale et l'expiration. La mesure est faite deux fois et l'on retient le meilleur des deux essais (Landewé & van Tubergen, 2015).

Schober modifié : le patient est debout. On réalise une première marque par une ligne imaginaire reliant les deux épines iliaques postéro-supérieures, puis une deuxième 10 cm au-dessus de cette ligne. On demande au patient de se pencher au maximum vers l'avant et la distance entre les deux marques est mesurée. L'augmentation en centimètres est enregistrée. La mesure est faite deux fois et le meilleur de deux essais est retenu (Williams, Binkley, Bloch, Goldsmith, & Minuk, 1993).

Distance occiput / mur : le patient est debout, talons et dos appuyés contre un mur, hanches et genoux en rectitude. Le menton en position habituelle (position non corrigée). On demande au patient de faire un effort maximal pour toucher la tête contre le mur. La distance entre l'occiput et le mur est mesuré deux fois et l'on retient le meilleur des deux essais (D. van der Heijde et al., 1999).

Rotation cervicale : le patient est assis, dos en rectitude, sur une chaise, menton en position habituel. L'évaluateur place le goniomètre au sommet de la tête, dans l'alignement du nez. On demande au patient d'effectuer une rotation de la tête au maximum vers la gauche et l'évaluateur suit avec le goniomètre. L'angle entre la position d'origine et la fin de la rotation est mesuré en degrés, le test est réalisé deux fois et meilleur des deux essais est retenu. La même procédure est réalisée pour le côté droit. Le score final pour la rotation cervicale est calculé en faisant la moyenne des meilleures valeurs entre le côté gauche et droit (D. van der Heijde et al., 1999).

Inclinaison latérale rachidienne : Le patient est debout, talons et dos appuyés contre un mur, hanche et genoux en rectitude maximale. Une première marque est placée sur la cuisse droite, au niveau du doigt du patient. On demande ensuite au patient d'incliner le tronc le plus loin possible vers la droite, sans plier les genoux ni lever les talons, et une deuxième marque est placée à nouveau au niveau du milieu du doigt du patient. La distance entre les deux marques est mesurée et le meilleur des deux essais est enregistré. La même procédure est réalisée pour le côté gauche. Le score est calculé en réalisant la moyenne des meilleures valeurs pour le côté gauche et le côté droit (D. van der Heijde et al., 1999).

Le *Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index* (BASMI) (Jenkinson et al., 1994) (Annexe V) est une alternative reprenant certaines évaluations précédentes, mais qui diffère sur d'autres . Elle combine cinq mesures : distance du tragus au mur, test de Schober modifié, rotation cervicale, inclinaison latérale de la colonne vertébrale et distance inter-malléolaire (patient allongé (ou debout), hanche en abduction maximale, genoux tendus et flexion dorsale du pied 90°). La distance entre les malléoles médiales est mesurée en centimètres. Le meilleur des deux essais est enregistré.

1.3.4. L'évaluation globale

Elle est considérée comme pertinente dans la spondylarthrite axiale. Elle est évaluée (ENS ou EVA) par un score allant de 0 « pas actif » à 10 « très actif » sur le degré d'activité de la spondylarthrite interprétée par le patient au cours de la dernière semaine (D. van der Heijde et al., 1999).

1.3.5. Fatigue

L'indice de fatigue est très important dans le quotidien d'un patient atteint de spondylarthrite ankylosante. Selon les recommandations, il doit être évalué par une ENS ou EVA avec un score allant de 0 (aucune fatigue) à 10 (fatigue très importante) (D. van der Heijde et al., 1999).

1.3.6. Activité de la maladie

Les deux principaux indices permettant de surveiller et évaluer l'activité de la maladie sont le *Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index* (BASDAI) (Annexe VI) et l'*Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score* (ASDAS) (Annexe VII).

Le BASDAI comprend des questions sur la fatigue, les douleurs à la colonne vertébrale, les articulations périphériques, les enthèses, l'intensité et la durée de la raideur matinale, évalué par une ENS ou EVA de 0 à 10. Le score varie de 0 « aucune activité de la maladie » à 10 « maladie très active » (Garrett et al., 1994). Un seuil de 4 est fréquemment utilisé pour définir une maladie active, mais ce niveau de seuil n'a pas de justification solide (Landewé & van Tubergen, 2015).

L'ASDAS est un indice qui combine des questions au patient sur les douleurs rachidiennes, les douleurs et inflammations périphériques, la durée de la raideur matinale, à l'évaluation globale de l'activité de la maladie par le patient ainsi qu'un bilan biologique intégrant la vitesse de sédimentation (VS) ou la C-réactive protéine (CRP) (D. van der Heijde et al., 2009).

1.3.7. Résumé

Tableau I

Critères d'évaluation	Instruments d'évaluation
Fonction physique	BASFI
Douleur	EVA / ENS
Mobilité articulaire	Schober modifié / expansion thoracique / distance occiput-mur / rotation cervicale / inclinaison latérale rachidienne / BASMI
Evaluation globale	ENS / EVA
Fatigue	ENS / EVA
Activité de la maladie	BASDAI / ASDAS

1.4. Constat et questionnement

Le nombre d'essais cliniques évaluant l'efficacité de la thérapie physique dans la littérature est conséquent. Il est donc difficile de savoir en tant que thérapeute quelle technique adopter. Les méta-analyses (Liang et al., 2018; Liang, Zhang, et al., 2015; Martins et al., 2014; Pécourneau et al., 2018) effectuées sur le sujet semblent confirmer l'efficacité de l'exercice physique pour les patients atteints de spondylarthrite ankylosante. On retrouve néanmoins des difficultés pour analyser et comparer les différents programmes proposés par les études.

En effet, la diversité des programmes d'exercices étudiés, ainsi que l'hétérogénéité des méthodes utilisées dans les essais cliniques sont soulignées dans certaines études (Dagfinrud, Hagen, & Kvien, 2008; Dagfinrud et al., 2011; Liang, Li, et al., 2015; Liang, Zhang, et al., 2015; Millner et al., 2016; Pécourneau et al., 2018).

A la vue de ce constat, il semble intéressant d'analyser et de comparer les différences au niveau de la méthode et du contenu des programmes d'exercices des essais cliniques. Les détails renseignés dans les essais cliniques concernant les participants et les interventions doivent être pris en compte pour effectuer cette analyse comparative.

Ce travail pourrait contribuer, par la suite, à unifier les méthodes de l'ensemble des essais cliniques qui évaluent les programmes d'exercices dans le cadre de la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante. Une comparaison des différents programmes d'exercice plus pertinente serait alors possible. L'objectif étant de faciliter la conduite thérapeutique pour le masseur-kinésithérapeute avec des stratégies de prise en charge plus adaptées à chaque patient atteint de spondylarthrite ankylosante.

2. Matériel et Méthode

L'objectif de notre travail est de réaliser une analyse des méthodes dans les essais cliniques dont l'objectif est d'évaluer l'efficacité de l'exercice physique à travers un programme, pour un patient atteint spondylarthrite ankylosante.

Nous voulons analyser principalement la conception des programmes d'exercices étudiés en nous intéressant donc à la posologie des exercices, la réalisation des programmes ainsi que leur méthode d'évaluation. Pour trouver les essais cliniques à analyser, nous avons réalisé une revue de la littérature.

1.1. Stratégie de recherche

Nous avons utilisé le diagramme PRISMA, dont l'objectif est d'offrir une aide à la conception des méta-analyses et des revues systématiques (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & Group, 2009). Cela nous a servi de base pour nous aider à définir les différentes étapes de notre recherche : l'identification, le *screening*, l'éligibilité et enfin l'inclusion finale.

1.1.1. Identification

Cette première étape vise à sélectionner les essais cliniques qui sont susceptibles d'être intéressants pour notre analyse.

Pour cela, une recherche dans les bases de données scientifiques disponibles a été effectuée. Afin de sélectionner les mots-clés pertinents pour notre travail, la méthode PICO a été employée:

Tableau II

<i>Patients</i>	Adulte avec diagnostic de spondylarthrite ankylosante
<i>Intervention</i>	Toutes les interventions thérapeutiques liées à l'exercice : exercice, exercice physique, thérapie physique, programme d'exercices
<i>Comparison</i>	Intervention thérapeutique d'exercice comparée à : pas d'intervention thérapeutique d'exercice / une autre intervention thérapeutique d'exercice
<i>Outcomes</i>	Douleur, mobilité spinale, fonction, activité de la maladie

Une consultation des bases de données Medline, PEDro, ScienceDirect, CISMef, a donc été réalisée afin d'effectuer la recherche d'articles. Pour cela, différentes combinaisons de mots-clés ont été choisis afin d'affiner notre recherche :

Une recherche de MeSH terms a été effectuée via le logiciel HeTOP. Les mots clés « spondylarthrite ankylosante », « spondylarthrite », « exercice », « exercice physique », « thérapie physique », « programme d'exercice » ont été ajoutés dans le programme. Après analyse des résultats, une sélection des synonymes MeSH a ainsi été effectuée :

- « spondylitis, ankylosing » « spondylarthritis »
- « exercice, physical »
- « exercise therapy »
- « physical therapy »
- « resistance training »
- « rehabilitation exercise »

Une combinaison des mots-clés pertinents a ensuite été effectuée afin de rassembler les 2 lignes d'équation, constituées d'une part de la nature de la pathologie étudiée (« spondylitis, ankylosing » « spondylarthritis »), d'autre part de la nature de l'intervention (« exercice, physical » « exercise therapy » « physical therapy » « resistance training » « rehabilitation exercise »)

L'équation suivante a donc été retenue :

(((spondylitis, ankylosing[MeSH Terms]) OR spondylitis, ankylosing[Title/Abstract]) OR spondylarthritis[Title/Abstract])) AND (((((exercice, physical[MeSH Terms]) OR exercise therapy[MeSH Terms]) OR physical therapy[MeSH Terms]) OR rehabilitation exercise[MeSH Terms]) OR resistance training[MeSH Terms])

La même opération a été réalisée pour les différentes bases de données, de manière adaptée aux stratégies de recherches propres à chaque base de données.

Cette étape d'identification a été complétée par la mise en place de deux filtres de sélection :

Le premier filtre utilisé a été celui de la date de publication. Nous avons choisi de n'inclure que les études datant de 2000 et plus.

En effet, cette année marque le début des premiers essais qui ont employé les biomédicaments comme traitement de la spondylarthrite ankylosante (Brandt et al., 2000).

Le second filtre utilisé a concerné le *design* de l'étude. Nous avons décidé de n'analyser que les « essais contrôlés randomisés » (*RCT : Randomised Controlled Trial*). Ce filtre marque la volonté d'inclure dans notre analyse les études ayant le niveau de preuve le plus élevé parmi les types d'étude. En effet, la randomisation offre aux *RCT* la capacité d'aider à contrôler les biais (Schulz & Grimes, 2002) qui peuvent être à l'origine de confusions au niveau du résultat de l'étude, de telle sorte que celle-ci peut surestimer ou sous-estimer l'effet réel du traitement évalué (Petrisor & Bhandari, 2007)

Cette étape d'identification a entraîné au total la sélection de 100 articles.

1.1.2. Screening

Cette seconde étape permet de trier les études qui ont été trouvées à plusieurs reprises grâce aux différentes bases de données. Elle comprend donc la suppression des doublons à la lecture des titres des articles.

Au total, 44 résultats ont été retrouvés dans la base de données Medline, 41 dans la base de données PEDro et 15 résultats dans la base de données ScienceDirect. Sur l'ensemble des 100 articles sélectionnés dans la première étape, la suppression des doublons a permis de réduire la sélection à un ensemble de 66 articles.

1.1.3. Eligibilité

Cette troisième étape consiste à effectuer une sélection pertinente des études que nous incluons à notre analyse par une vérification des critères d'éligibilité. Pour cela, nous avons défini les critères d'inclusion correspondants à notre travail. Ces critères concernent la population étudiée, la nature de l'intervention, l'objectif et l'évaluation de l'étude.

Tableau III

Critères d'inclusion	Critères de non inclusion
<p>Les patients ont plus de 18 ans</p> <p>Les patients ont un diagnostic de spondylarthrite ankylosante selon les critères modifiés de New-York, ou un diagnostic de spondylarthrite axiale selon les critères de l'ASAS</p>	<p>Les patients ne remplissent pas les critères de diagnostic de spondylarthrite ankylosante ou spondylarthrite axiale précédemment cités</p>
<p>Les patients ont participé à des interventions thérapeutiques d'exercice à travers un programme d'exercice prédéfini (peu importe la nature du programme)</p>	<p>L'intervention thérapeutique d'exercice n'est pas le critère de jugement unique et/ou principal de l'étude</p>
<p>L'étude compare au moins un groupe qui réalise un programme d'exercice à un groupe contrôle ou un groupe réalisant un autre type de programme d'exercice</p>	<p>L'étude ne compare pas d'intervention thérapeutique d'exercice avec un groupe contrôle ou une autre intervention thérapeutique d'exercice</p>
<p>L'évaluation de l'étude repose sur au moins deux critères parmi les suivants : douleur, fonction physique, mobilité articulaire, activité de la maladie, fatigue</p>	<p>Les critères d'évaluation comprennent moins de deux critères parmi ceux cités dans les critères d'inclusion</p>
<p>Les programmes d'exercices sont les seules interventions réalisées lors de l'essai clinique</p>	<p>Le programme d'exercice évalué est réalisé en combinaison à une ou d'autres interventions</p>
<p>L'étude est conçue selon le protocole d'un essai contrôlé randomisé</p>	<p>L'étude n'est pas conçue selon le protocole d'un essai contrôlé randomisé</p>
<p>L'article est écrit en anglais ou en français</p>	<p>L'étude n'est pas écrite en français ou en anglais</p>

Ces critères ont permis de sélectionner les études à inclure dans notre analyse. Cette sélection s'est réalisée en deux étapes.

Une première sélection s'est opérée à la lecture du titre et de l'abstract des articles :

- 2 articles ont été exclus car les patients ne remplissaient pas tous les critères de diagnostic de spondylarthrite ankylosante ou spondylarthrite axiale.
- Dans 4 articles, le critère de jugement unique et/ou principal de l'étude n'est pas l'intervention thérapeutique d'exercice.
- Dans 17 études, le programme d'exercice est réalisé en combinaison à une ou plusieurs interventions d'autre nature, ce qui n'entre pas dans le cadre de notre étude.
- 11 articles ont été exclus car les critères d'évaluation différaient de notre sélection.
- 7 articles ont été retirés de la sélection car ce ne sont pas des essais contrôlés randomisés.
- 3 articles n'ont pas été inclus du fait de la barrière linguistique.

44 articles ont donc été exclus à la lecture du titre et de l'abstract.

Une seconde sélection a été réalisée à la lecture complète des articles :

- 1 article a été retiré car le programme étudié ne comportait pas d'exercice physique
- 5 articles ont été exclus car les critères de diagnostic de spondylarthrite ankylosante modifiés de New-York ou de spondylarthrite axiale de l'ASAS n'étaient pas respectés ou bien non renseignés pour la population de l'étude
- 2 articles ont été exclus car l'exercice physique était réalisé en collaboration avec une autre technique thérapeutique
- 1 article a été retiré de l'inclusion car l'exercice physique n'était pas le facteur étudié de l'étude mais plutôt une activité complémentaire réalisée de façon similaire par chacun des groupes de l'étude (aucun effet de comparaison)
- 1 article a été retiré de l'inclusion car il reprenait les informations d'une étude déjà réalisée. Cet article évaluait les effets d'un programme d'exercice à un instant T plus distant que dans l'étude originale (qui est déjà incluse dans notre sélection). Cet article a donc été catégorisé comme « doublon ».

Dix articles ont été exclus à la lecture complète des études.

1.2. Résumé des étapes de recherche

- Identification : sélection à travers différentes bases de données scientifiques : 100 articles
- Screening : suppression des doublons, soit 34 articles
- Eligibilité :
 - Titre et abstract : critères non correspondants pour 44 articles.
 - Article complet : critères non correspondants pour 10 articles.
- Inclusion : 12 articles (Altan et al., 2012; Aydın et al., 2016; Cagliyan et al., 2007; Dundar et al., 2014; Fang, Cai, Pan, Wu, & Liang, 2016; Fernandez-de-las-Penas, Alonso-Blanco, Morales-Cabezas, & Miangolarra-Page, 2005; Hsieh et al., 2014; Ince, Sarpel, Durgun, & Erdogan, 2006; Jennings, Oliveira, de Souza, Cruz, & Natour, 2015; Masiero et al., 2011; Roşu et al., 2014; Rosu & Ancuta, 2015)

Ce résumé est présenté sous la forme de diagramme PRISMA (*Figure 1*)

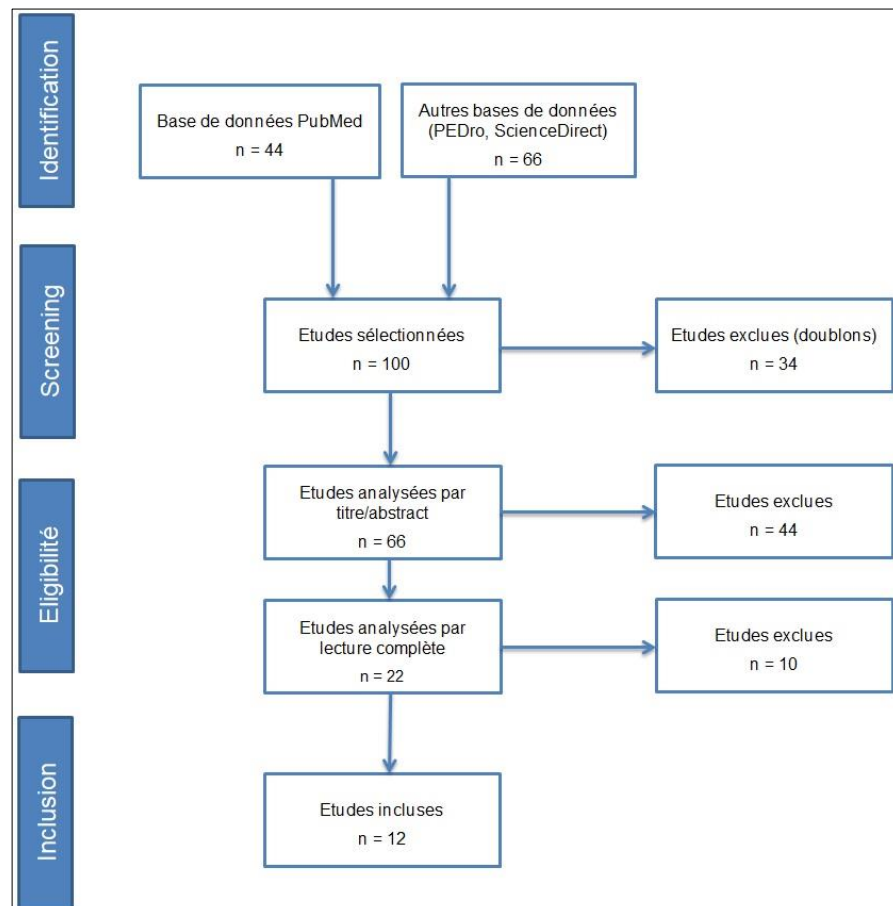


Figure 1 : Diagramme PRISMA

3. Résultats et Analyse

3.1. Etudes

12 études ont été incluses dans cette revue de la littérature et la totalité de ces études sont des essais cliniques randomisés. Les dates de publication des études sont comprises entre 2005 et 2016 pour les plus récentes, dont neuf ont été publiées à partir de 2011.

Parmi ces études, cinq ont été réalisées en Turquie, deux en Roumanie, une en Chine, une en Italie, une en Espagne, une à Taïwan et une au Brésil.

L'effectif total des participants à chaque étude a été rapporté dans notre analyse. Au total, 536 personnes ont participé jusqu'au terme des programmes d'exercices, permettant leur inclusion dans les résultats des différents essais cliniques.

Nous avons indiqué la qualité méthodologique de chaque essai clinique à l'aide de l'échelle PEDro, sur une base de dix critères reflétant la validité interne de l'étude et le contenu d'informations statistiques suffisantes pour une interprétation des résultats (« PEDro Physiotherapy Evidence Database », 2010)

En rassemblant ces informations générales (*Tableau IV*), le premier constat que nous faisons est que la variation du nombre de participants entre chacune des études est importante. En effet, l'effectif varie entre 19 et 96. La moyenne des effectifs est de 45 avec un écart-type de 20. Ce résultat traduit une hétérogénéité importante entre les douze études. Rappelons que la taille de l'effectif est un élément déterminant pour contrôler la probabilité que les résultats rapportés par l'étude traduisent de manière statistiquement significative un effet réel (Röhrig, du Prel, Wachtlin, Kwiecien, & Blettner, 2010).

Tableau IV

Etude (Auteurs)	Date de publication	Pays	Design de l'étude	Effectif analysé	Qualité méthodologique
Masiero et Al.	2011	Italie	RCT	62	7/10
Rosu et Ancuta	2015	Roumanie	RCT	50	5/10
Dundar et Al.	2014	Turquie	RCT	69	7/10
Rosu et Al.	2013	Roumanie	RCT	96	5/10
Ince et Al.	2006	Turquie	RCT	30	5/10
Fernandez de la Penas et Al.	2005	Espagne	RCT	40	6/10
Fang et Al.	2016	Chine	RCT	34	4/10
Altan et Al.	2011	Turquie	RCT	53	7/10
Aydin et Al.	2016	Turquie	RCT	37	5/10
Hsieh et Al.	2014	Taiïwan	RCT	19	7/10
Cagliyan et Al.	2007	Turquie	RCT	46	4/10
Jennings et Al.	2015	Brésil	RCT	70	8/10

3.2. Descriptions des participants

L'intégralité des résultats concernant la description des participants est disponible en Annexe IX.

3.2.1. Caractéristiques démographiques

L'analyse des caractéristiques démographiques a souligné l'importance donnée par les études pour le renseignement de l'âge et du sexe des patients, qui ont été retrouvés dans chacune des douze études.

Les informations sur l'Indice de Masse Corporelle et/ou le poids et la taille du patient sont demandées aux participants dans la moitié des études, mais ne sont effectivement retranscrites que dans cinq d'entre elles. Alors que l'information concernant si le patient est fumeur n'est en revanche retrouvée que dans deux études. Toutes ces données semblent fondamentales au vu de l'incidence de ces paramètres sur les niveaux de condition physique cardiorespiratoires des patients (Ferguson, 2014) et sont donc des facteurs non négligeables dans l'efficacité d'un programme d'exercice.

3.2.2. Stade/évolution de la maladie

Le stade de la maladie et l'évolution des symptômes sont des facteurs qui pourraient également modifier l'efficacité d'un programme d'exercice. Or les indications données par les études restent dans la plupart des cas peu précises. En effet, la moitié des études font mention d'un « état clinique stable » ou « contrôlé » mais seulement deux études emploient un outil de classification. L'étude de Fernandez de la Penas et Al. classe ses patients à l'aide du grade ACR tandis que l'étude d'Ince et Al. utilise les critères de Steinbrocker.

Si le temps écoulé depuis le début des troubles (*disease activity*) est retrouvé dans la quasi-totalité des études, la date du diagnostic n'est cependant demandée que dans trois études et uniquement l'une d'elle la renseigne dans son étude.

Aussi, deux études parmi les douze font références à un état inflammatoire stabilisé sous contrôle biologique avec la surveillance de la C-Réactive Protéine (CRP) et de la Vitesse de Sédimentation (VS) avant le début de l'essai.

3.2.3. Traitements pharmacologiques

Sur les huit études renseignant la prise ou non de biomédicaments par les patients, une indique qu'aucun patient n'était traité par biomédicaments, cinq indiquent qu'une partie seulement des patients prenaient ce type de traitements, tandis que dans deux études, tous les patients en ont pris.

Neuf études sur douze ont renseigné la prise ou non d'AINS. Parmi elles, cinq études étaient composés de groupes hétérogènes en termes de prise d'AINS, deux études comprenaient des patients qui étaient tous sous AINS et une dernière étude reste imprécise.

Au final, trois études n'ont donné aucune information concernant le traitement pharmacologique des patients durant l'essai.

Dans un premier temps, nous avons constaté qu'un tiers des études n'a pas indiqué la prise de traitements à base de biomédicaments et/ou d'AINS par les patients inclus dans l'essai clinique.

Dans un second temps, nous remarquons que deux études seulement comparent des groupes comprenant des patients prenant les même traitements (dans l'étude d'Ince et Al, tous les patients prennent la même dose de sulfasalazine® et tous les patients sont sous AINS, tandis que dans l'étude d'Aydin et Al, aucun patient ne prenaient de biomédicaments durant l'étude). Pour les autres études, seuls certains patients parmi les groupes de sujets étaient sous traitements médicamenteux.

On notera que mise à part dans l'étude d'Ince et Al, aucune information sur la dose prise par les patients n'est indiquée, que ce soit pour les biomédicaments ou les AINS.

3.2.4. Exercice physique

Sept études ont mentionné une indication sur la pratique d'exercices des patients avant le début des essais, contre cinq ne mentionnant aucune information sur le sujet.

Parmi ces études, quatre d'entre elles comprenait des groupes de patients qui ne pratiquaient pas d'activité physique depuis un certain temps, car les critères d'exclusion comprenaient les personnes ayant réalisé de l'exercice physique de manière régulière dans les mois qui ont précédé le début de l'étude.

Dans une autre étude, les patients pratiquaient déjà de l'exercice physique de manière régulière avant le début du protocole (90% des patients pratiquaient des exercices en milieu aquatique depuis deux ans dans l'étude de Fernandez de la Penas et Al.).

Seule une étude indique le nombre exact de patients pratiquant régulièrement des exercices physiques avant le début de l'essai (Hsieh et Al.), et seule une étude définit ce qu'elle considère comme « une pratique régulière d'exercice » (Jennings et Al : au moins 30 minutes 3 fois par semaine).

3.3. Intervention

L'intégralité des résultats concernant les détails des interventions est disponible en Annexe X.

3.3.1. Types d'intervention

Onze des douze études que nous avons sélectionnées ont comparé les effets de deux interventions différentes en les attribuant à deux groupes de façon randomisée, tandis qu'une étude propose une comparaison de trois interventions différentes sur trois groupes.

Parmi les études comparant les résultats de deux groupes, trois d'entre elles comparent un groupe effectuant un programme d'exercices (exercices multimodaux, exercices à domicile et méthode Pilates) à un groupe contrôle (les sujets sont incités à ne pas changer leurs habitudes de vie).

De leur côté, quatre études comparent un groupe réalisant un programme d'exercice (Méthode McKenzie, thérapie aquatique, programme combinant méthode McKenzie/méthode pilates/méthode Heckscher à domicile et programme expérimental d'exercices) à un groupe réalisant un programme d'exercices différent (programme cinétique classique, exercices à domicile, programme cinétique classique à domicile et programme d'exercices classiques).

Deux études comparent un même programme d'exercices (exercices callisténiques, programme d'exercices « classique ») mais réalisé dans des conditions différentes entre les deux groupes comparatifs : sous supervision à l'hôpital, et à domicile.

Enfin, deux études comparent un groupe de sujets réalisant un programme d'exercices combinant différentes phases (Range of motion (*ROM*) + renforcement musculaire + exercices aérobic, exercices aérobic + étirements) à un groupe ne réalisant qu'une seule phase du programme du premier groupe (Range of motion, étirements)

L'unique étude qui compare les effets de trois interventions différentes comporte un groupe « réhabilitation » (éducation thérapeutique + programme d'exercices supervisés), un groupe « éducation » (éducation thérapeutique (similaire au groupe « réhabilitation ») + exercices à domicile non supervisés) et un groupe contrôle (les sujets sont incités à ne pas changer leurs habitudes de vie)

On constate donc que sur une sélection de douze études, on obtient cinq types de comparaisons différentes de programmes d'exercices dans un contexte de spondylarthrite ankylosante.

3.3.2. Description des interventions

Durée du programme

La durée totale témoigne de la période durant laquelle les participants des études ont réalisé leur programme d'exercice, selon leur attribution dans leur groupe respectif. Cette période était la même pour chacun des groupes d'effectif au sein de chacune des études (groupe essai n°1 et groupe essai n°2 et/ou groupe contrôle).

Pour cinq études, la durée totale du programme était de 12 semaines. Parmi ces cinq études, on retrouve une hétérogénéité en termes de nombre de séances, avec un intervalle de séances allant de 36 et 74.

Pour les autres études, l'intervalle de la durée totale du programme d'exercices va de 4 à 48 semaines, avec un nombre total de séances différent pour la quasi-totalité de ces études. Avec une variation allant de 12 à 144 séances, il paraît en effet difficile de comparer objectivement les programmes d'exercices entre eux.

Au final, seules trois études sur douze sont similaires en termes de posologie de séances, avec un total de 36 séances répartis sur 12 semaines d'essai.

Fréquence des séances

Elle est définie par le nombre de séances réalisées sur une période donnée :

La fréquence de séance la plus souvent retrouvée est de 3 fois par semaine pour sept études.

Deux études incluent des séances à une fréquence de 2 fois par semaines.

Les fréquences d'une étude sont de 1 fois par semaine, et de 5 fois par semaine pour une autre étude.

Enfin, pour le dernier essai clinique, la fréquence des séances est différente selon la phase du programme d'exercices :

- deux fois par semaine pour le renforcement musculaire
- trois par semaine pour les exercices aérobic
- sept fois par semaine pour les exercices de mobilité articulaire

Durée d'une séance

La durée d'une séance est très variée selon les études, au même titre que les deux précédents paramètres. On retrouve des séances allant de 50 à 80 minutes.

Il se dégage toutefois un temps de séances plus souvent adopté. En effet, pour sept études, une séance dure au total 60 minutes.

Trois études proposent des séances de 50 minutes, une étude des séances de 80 minutes et la dernière étude est imprécise sur la durée totale de la séance (45 minutes d'exercices aérobic et aucune information concernant la durée d'exercice pour le renforcement musculaire et la mobilité articulaire)

Au final, on constate une hétérogénéité générale en ce qui concerne l'aspect quantitatif des interventions, que ce soit au niveau du temps et de la répartition des exercices au sein des différents programmes de chaque étude.

3.3.3. Catégories d'exercices

En comparant le contenu des programmes d'exercices entre les différentes études, nous avons noté que certaines études proposent différentes catégories d'exercices au sein d'un programme d'exercices sous une appellation commune. Par exemple, l'étude d'Atlan et Al incorpore des exercices proprioceptifs et des exercices à visée antalgique dans son programme Pilates, alors que l'étude de Rosu et Al n'en contient pas.

De ce fait, il nous a semblé intéressant de distinguer les différentes catégories d'exercices proposées dans les protocoles, afin d'avoir une comparaison plus adaptée par la suite en ce qui concerne la dose et les détails fournis dans les exercices évalués par les études.

Ce travail nous a permis de dégager un ensemble de six catégories d'exercices : exercice respiratoire, exercice de flexibilité musculaire, renforcement musculaire, exercice aérobic, exercice postural et travail de proprioception.

Un premier constat, quantitatif, rapporte que le nombre de types d'exercices différents retrouvés dans les programmes varient de 1 à 5. Notons tout de même que pour neuf études, les programmes évalués comprenaient entre 3 et 5 types d'exercices différents.

Le second constat, qualitatif, nous montre que les exercices de flexibilité musculaire sont retrouvés en grande majorité dans la plupart des protocoles (onze sur douze).

Le renforcement musculaire, les exercices respiratoires et l'exercice aérobie est retrouvé fréquemment (sept études sur douze). Tandis que l'exercice postural (cinq études sur douze) et l'exercice proprioceptif (deux études sur douze) sont moins souvent retrouvés dans les protocoles.

3.3.4. Description détaillée

Cette analyse a pour objectif de comparer de manière plus approfondie la conception des exercices proposés dans les protocoles évalués ainsi que les renseignements fournis par les études concernant sa mise en place.

Les détails de réalisation des exercices qui composent les programmes évalués par les différentes études ont été retranscrits. Ces détails comprennent les indications précises sur la façon dont les exercices sont effectués par les participants lors de l'étude (position du patient, description du mouvement, vitesse, amplitude) ainsi que les paramètres d'exercices, composés de la fréquence, la durée et l'intensité de l'exercice. Les détails de ces descriptifs comportent le nombre de série, le nombre de répétitions, le temps de pause et le temps de maintien de la position. Le matériel employé pour la réalisation des programmes d'exercices a également été reporté.

L'analyse des détails fournis par les études, qui concernent d'avantage la description de réalisation des exercices ainsi que le matériel utilisé durant les programmes, souligne un manque d'informations transmis par l'ensemble des essais cliniques. Les mouvements réalisés par les patients ou les positions dans lesquelles sont effectués les exercices sont peu renseignés.

L'information concernant le nombre de séries et de répétitions est retrouvé dans huit articles, mais elle ne concerne généralement qu'une partie des exercices compris dans les programmes. Nous avons constaté que le temps de pause est un paramètre très souvent mis de côté car il n'est indiqué que pour certaines interventions de deux études.

Nous constatons que seule l'étude de Hsieh et Al respecte les recommandations (que nous avons résumés Annexe IV) de *l'American College of Sports Medicine* (Garber et al., 2011) pour tous les paramètres en ce qui concerne le renforcement musculaire, et l'étude d'Ince et Al pour tous les paramètres d'exercice aérobie. Pour les autres études, les paramètres ne sont pas tous respectés ou ne sont pas renseignés en totalité.

3.3.5. Taille des groupes

Nous avons étudié ici la taille des groupes de sujets lors de l'exécution des programmes d'exercice, qu'il faut bien distinguer de la taille des groupes d'intervention (groupe essai 1, groupe essai 2, groupe contrôle) qui sépare l'effectif total de l'étude en deux ou trois bras de traitement, de façon randomisée.

Parmi les douze études sélectionnées, l'une d'entre elles n'est pas concernée car les programmes d'exercices sont réalisés uniquement à domicile, et donc individuellement.

Parmi les neuf études restantes :

- six études n'indiquent pas la taille des groupes durant l'exécution des programmes d'exercices
- trois études indiquent la taille des groupes formés pour l'exécution des programmes d'exercice.
 - Une étude indique une formation de groupes de 4 à 6 patients
 - Une étude indique une formation de groupes de 6 à 8 patients
 - Une étude indique une formation de groupes de 8 à 9 patients

Cette analyse souligne un manque d'informations transmis dans les essais cliniques car sur les douze études, deux tiers d'entre elles ne rapportent pas cette donnée. Pour les trois études qui fournissent cette information, nous constatons qu'elles forment chacune des tailles de groupe différentes, ce qui traduit une certaine hétérogénéité.

3.3.6. Suivi du patient

Dans cette partie, nous analysons les études qui donnent des indications sur le suivi des patients ainsi que la surveillance et/ou la guidance des superviseurs lors de l'exécution des exercices. Cela concerne les phases d'éducation au début ou durant l'étude, mais également les méthodes employées dans les essais cliniques pour suivre les patients qui réalisent les exercices à domicile.

Les résultats (*Tableau V*) nous permettent de constater qu'une attention particulière est donnée au suivi des patients dans les études analysant les programmes à domicile. Pour ces études, la méthode de suivi au niveau des protocoles d'exercices est homogène et permet de contrôler l'adhésion des patients. Cela se traduit par des entretiens téléphoniques réguliers (bien que leur fréquence soit différente selon les études), et/ou par l'emploi d'un journal à remplir par le patient.

En revanche, les informations sont généralement peu précises en ce qui concerne les programmes supervisés. Mise à part la confirmation d'une supervision durant la réalisation des exercices et la qualification de la personne responsable de cette tâche, il n'y a pas d'indication donnée quant à la façon dont sont guidés les patients durant l'exercice, ou encore la méthode employée par les superviseurs pour expliquer comment réaliser correctement les exercices. Les informations qui nous sont rapportées par les études ne nous permettent pas de savoir si les gestuelles sont reprises avec le professeur pendant ou après la séance.

Seule l'étude de Masiero et Al. mentionne des séances d'éducation durant lesquelles les problèmes rencontrés par les patients pendant la pratique des exercices sont résolus, et une brochure guidée est transmise en début de séances pour faciliter la compréhension et la bonne réalisation des exercices aux patients.

Tableau V

Etude	Suivi	
Masiero et Al.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Séances d'éducation (discussion de groupe, résolution de problèmes, pratique guidée) ✓ Brochure illustrée (après l'intervention) 	
Rosu et Ancuta	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sous supervision (thérapeute physique + rhumatologue) ✓ Journal d'étude à remplir (partie domicile) 	
Dundar et Al.	<u>Groupe interventionnel (aquatique)</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sous supervision (M-Kinésithérapeute) 	<u>Groupe contrôle</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Suivi téléphonique (une fois par semaine) évaluatif
Rosu et Al.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sous supervision (M-kinésithérapeute + rhumatologue) ✓ Journal d'étude à remplir (partie domicile) 	
Ince et Al.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sous supervision (médecin instructeur) 	
Fernandez de la Penas et Al.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sous supervision (thérapeute physique <i>différent pour les deux groupes d'intervention</i>) 	
Fang et Al.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sous supervision (M-kinésithérapeute) ✓ Suivi téléphonique (partie domicile) (toutes les deux semaines, 15-30 minutes, par une infirmière) 	
Altan et Al.	NR	
Aydin et Al.	<u>Groupe hôpital</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sous supervision (M-kinésithérapeute) 	<u>Groupe domicile</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Suivi téléphonique (toutes les deux semaines)
Hsieh et Al.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Séance d'éducation (thérapeute physique) ✓ Livret d'exercices ✓ Suivi téléphonique (toutes les 2 semaines) ✓ Journal d'étude à remplir 	
Caglyan et Al.	Groupe Hôpital <ul style="list-style-type: none"> ✓ Séance d'éducation ✓ Sous supervision 	Groupe domicile <ul style="list-style-type: none"> ✓ Séance d'éducation ✓ Suivi téléphonique
Jennings et Al.	NR	

Programme d'exercices supervisés + domicile

Programme d'exercices supervisés

Programme d'exercices à domicile

3.3.7. Encouragements

Une analyse a été réalisée concernant les détails fournis explicitement par les études sur les méthodes utilisées pour soutenir la motivation des patients durant l'exécution des exercices supervisés ou à domicile.

Trois études comprenant des programmes avec des exercices à domicile (groupe expérimental ou groupe contrôle confondus) ont indiqué que les patients ont été encouragés par téléphone afin de poursuivre leurs efforts pour réaliser l'ensemble du programme d'exercices chez eux.

Nous avons constaté en revanche qu'aucun renseignement n'était fourni sur la présence ou non d'encouragements durant la réalisation des exercices supervisés dans toutes les études.

Cependant, une étude indique que les deux thérapeutes physiques qui ont supervisés les exercices des deux protocoles évalués ont une habilité similaire à motiver les patients durant l'exécution des exercices (Fernandez-de-las-Penas et al., 2005)

3.3.8. Feedback

Cette analyse s'intéresse au retour d'information (*feedback*) apporté au patient durant l'étude.

Les prises de paramètres en cours ou en fin d'étude faisant partie des critères d'évaluation (gain d'amplitude, gain de force musculaire...etc), peuvent être considérés comme un feedback pour le patient, mais ils ne sont pas pris en compte dans cette partie de notre analyse.

Parmi les douze études, trois d'entre elles mentionnent l'utilisation d'une technique de feedback durant l'exécution des exercices.

L'étude de Masiero et Al. propose un feedback par enregistrement des patients durant la pratique des exercices à l'aide d'une caméra vidéo. Le contenu des vidéos sont restituées aux patients à la fin du programme.

Ce feedback ne semble pas être réalisé dans un but d'auto-correction, mais plutôt pour inciter les patients à continuer les exercices après la fin de l'essai clinique. L'étude de Jennings et Al. utilise un cardio fréquencemètre pour que le patient visualise en direct s'il dépasse ou non le seuil cardiaque anaérobie calculé au préalable avant le début du protocole. L'étude d'Ince et Al. utilise un métronome pour indiquer le tempo exact du mouvement aux participants pour le travail aérobie

3.4. Evaluation des résultats

L'intégralité des évaluations de résultats de chaque étude est disponible en Annexe XI.

3.4.1. Critères de jugement

Les critères de jugements (*outcomes*) sont les indicateurs mesurables choisis par les études qui sont susceptibles d'être modifiés par la réalisation des différents programmes d'exercices effectués par les patients. Ces critères doivent être pertinents afin de répondre aux objectifs de l'étude.

On note que l'on retrouve un certain nombre de critères de jugements composites (le critère de jugement composite « qualité de vie » contient le critère de jugement « douleur »). Certaines études font le choix de distinguer un critère contenu au sein même d'un critère composite dans leurs résultats. Pour notre analyse, nous avons choisi de respecter ces distinctions lorsqu'elles sont faites par les études.

Ainsi, l'analyse des douze études sélectionnées nous a permis de rassembler les critères de jugements utilisés par les études : la fonction physique, la mobilité articulaire, la douleur, l'activité de la maladie, la fonction cardio-respiratoire, la qualité de vie et l'état anxio-dépressif.

3.4.2. Echelles et paramètres de mesure

Cette partie rassemble les échelles et paramètres de mesures utilisées par les études pour analyser les données recueillies afin d'effectuer une évaluation des critères de jugements correspondants. Notre analyse s'intéresse également au matériel et aux méthodes employées dans les études pour effectuer ces différentes mesures. Comme précédemment, l'objectif de l'analyse de cette partie est de déterminer si ces informations sont renseignées et, si elles le sont, de les comparer.

3.4.3. Temps de mesure

Ils représentent les instants auxquels les évaluations des critères de jugement ont été réalisées.

D'un point de vue quantitatif, nous observons cinq études qui proposent trois évaluations durant leurs essais avec notamment une mesure pré-protocole et en fin de protocole.

En revanche, la troisième mesure est effectuée pour deux études à mi-parcours de l'essai, tandis que pour trois études les analyses sont réalisées à distance de la fin de l'étude.

Les autres études ne proposent que deux évaluations (pré et fin de protocole). Seule l'étude de Jennings et Al. fait exception avec quatre évaluations (pré-protocole, mi-protocole, fin de protocole et à distance de la fin du programme).

Nous constatons à ce niveau-là une hétérogénéité qui s'explique probablement par la volonté pour certaines études de souligner les effets du programme d'exercices dans le temps, via une évaluation à distance de la fin du protocole. Cela semble tout à fait pertinent si l'on admet qu'un programme d'exercices ne doit pas être efficace uniquement sur le court terme.

3.4.4. Analyse

Nous avons constaté que le critère de jugement le plus représenté dans les études était la mobilité articulaire, que l'on retrouve dans les douze essais. Les échelles de mesures associées à ces critères sont le BASMI (pour neuf études) et l'expansion thoracique (pour neuf études). Le BASMI regroupe un ensemble de mesures composé de la rotation cervicale, de la distance tragus-mur, de la flexion latérale du rachis, de la flexion lombaire et de la distance inter-malléolaire.

Dans les études qui n'utilisent pas le BASMI (Ince et Al, Hsieh et Al et Caglyan et Al), on retrouve une évaluation de certaines amplitudes retrouvées dans le BASMI complétée par d'autres paramètres comme la distance doigt-sol, le Schober modifié, la flexion, extension et inclinaisons cervicale, ou encore les rotations, inclinaisons thoraco-lombaires. On constate donc que les paramètres évalués pour la mobilité rachidienne respectent plutôt bien les recommandations de l'ASAS.

Au niveau du matériel utilisé pour les mesures dans le BASMI et les autres paramètres de mobilité rachidienne, les renseignements sont indiqués dans cinq études avec l'emploi soit d'un inclinomètre, soit d'un goniomètre (deux études ne précisent pas le modèle du matériel).

Le matériel est renseigné dans quatre des neuf études mesurant l'expansion thoracique, à chaque fois par un mètre ruban. On constate que l'information concernant le matériel utilisé pour la mesure de la mobilité thoracique n'est retrouvée que dans moins de la moitié des essais.

En ce qui concerne la description des méthodes d'évaluation, seules deux études détaillent la position du patient ainsi que les repères pris pour la mesure des paramètres (Ince et Al, Hsieh et Al). Concernant l'expansion thoracique, trois études mentionnent les repères pris pour les mesures, et celles-ci sont différentes d'une étude à l'autre (repère xyphoïdien pour Masiero et Al., repère 4^{ème} espace intercostal pour Hsieh et Al. et Jennings et Al.). L'information n'est donc quasiment jamais retranscrite, et pour les cas où elle l'est, on observe qu'une étude (Masiero et Al.) parmi les trois ne respecte pas les recommandations de mesure pour évaluer l'expansion thoracique.

Les critères de jugements « fonction physique » et « activité de la maladie » sont représentés dans la quasi-totalité des essais, excepté celui d'Ince et Al. qui se focalise sur les effets sur la fonction cardio-respiratoire et la mobilité articulaire. Les échelles de mesure employées pour ces critères sont composées du BASFI pour la fonction physique et du BASDAI pour l'activité de la maladie pour les onze essais. L'étude de Jennings et Al. mesure également la fonction physique avec l'*Health Assessment Questionnaire* (HAQ-S) et le *6 minutes walking test* (6MWT) qui se justifie par l'évaluation d'un programme d'exercice composé essentiellement de marche.

Tous les résultats de ces critères sont renseignés par un questionnaire d'auto-évaluation. Les biais de mesure sont donc limités et par conséquent, il paraît peu adapté de renseigner avec précision les méthodes et outils de mesure. Au final, on constatera donc une certaine homogénéité dans l'évaluation de ces deux critères de jugement, avec un respect des recommandations ASAS en termes de méthode d'évaluation.

En ce qui concerne le critère de jugement « douleur », il est retrouvé distinctement dans quatre études, évalué à chaque fois par une échelle visuelle analogique de 0 à 100.

Cela dit, ce critère est parfois retrouvé dans certaines études au sein d'un critère de jugement composite, comme celui de la qualité de vie, évalué par la *Short-form 36* (SF-36) (Dundar et Al, Fang et Al, Caglyan et Al, Jennings et Al) ou l'*Ankylosing Spondylitis Quality of Life* (ASQoL) (Altan et Al, Aydin et Al). Au final, huit études n'indiquent pas de façon distincte la douleur dans leurs critères de jugements et parmi elles, trois études ne l'incluent pas du tout dans leur évaluation. Pour les mêmes raisons que précédemment, nous n'analyserons pas le matériel et les méthodes de mesures pour les critères « qualité de vie » et « douleur ».

La fonction cardio-respiratoire est un critère de jugement retrouvé dans quatre études. Elle est évaluée dans les études par la mesure de la capacité vitale, de la VO₂ max et d'autres paramètres calculés via la spirométrie, ainsi que les paramètres vitaux (pouls, saturation oxygène) durant un test d'effort réalisé sur cyclo-ergomètre. Nous avons constaté que les études qui ont évalué la fonction cardio-respiratoire des participants ont renseigné de manière assez précise le matériel employé pour réaliser les mesures ainsi que la méthode d'évaluation. Cela dit nous pouvons souligner que le matériel est différent pour chacune de ces quatre études et que la nature des renseignements fournis par les études est elle aussi différente. Par exemple, l'étude d'Ince et Al. renseigne la fréquence d'étalonnage, le temps de repos avant le test et la description de la position du patient pour la réalisation du test, tandis que les études de Hsieh et Al. et de Jennings et Al. renseignent d'avantage sur la réalisation du test d'effort avec la méthode de progression en intensité (watts/min ou pente en %) ou en vitesse (km/h) au cours du temps et les modalités d'arrêt du test.

L'évaluation globale est un critère de jugement recommandé par l'ASAS, que nous n'avons retrouvé que dans deux études (Aydin et Al, Hsieh et Al) et qui a été évalué via l'échelle de BAS-G. Cette échelle rassemble en fait les échelles d'évaluation BASDAI, BASFI et BASMI afin de donner un score global d'évaluation du patient, tandis que les recommandations préconisent une simple évaluation numérique ou visuelle analogique allant de 0 à 10.

Le critère de jugement de l'état anxio-dépressif est retrouvé dans deux études (Caglyan et Al, Aydin et Al) qui l'ont évalué grâce à la *Modified Beck Depression scale* (Caglyan et Al.), ainsi que l'HADS-D et l'HADS-A (Aydin et Al.). Il n'y a aucune information concernant ce critère de jugement dans les recommandations de l'ASAS. Pour ces deux derniers critères de jugement, l'analyse du matériel et de la méthode de mesure n'a pas été faite car ces critères sont auto-évalués sous forme de questionnaire.

4. Discussion

4.1. Etudes et limites

Notre travail a eu pour objectif d'analyser et de comparer les essais qui évaluent l'efficacité d'un ou de plusieurs programmes d'exercices pour des patients atteints de spondylarthrite ankylosante. Notre analyse s'est basée sur trois paramètres : la description des sujets, les interventions et la méthode d'évaluation des résultats.

A travers ce travail, nous avons porté une attention particulière aux détails fournis dans les différentes études pour chacune de ces trois parties. Nous nous sommes ainsi intéressés à la présence ou non de ces informations, puis nous les avons comparées tout en vérifiant parallèlement le respect des recommandations.

Durant la réalisation de ce mémoire, nous avons été confrontés à certaines difficultés qui témoignent des limites de cette étude. La richesse des informations concernant la description d'un programme d'exercices nous a contraints à effectuer une sélection des données à analyser. Ainsi, certains éléments n'ont pas été traités dans notre travail et auraient mérité d'être étudiés. En effet, la progression est une notion importante dans la réalisation d'un programme d'exercice, et fait partie intégrante d'une prise en charge adaptée et individualisée du patient. Elle doit être intégrée à la conception d'un programme d'exercices car elle est liée aussi bien à l'efficacité physiologique qu'aux objectifs du traitement (Millner et al., 2016).

Aussi, l'adhésion des patients aux exercices est un sujet que nous n'avons analysé qu'en superficie. Pourtant, ce paramètre semble primordial au vu de son effet sur l'efficacité d'un exercice (Dagfinrud et al., 2011).

Analyser la méthode d'évaluation des essais cliniques implique de nombreux points à observer. Malgré notre volonté d'être le plus rigoureux possible, certains paramètres n'ont pas été pris en compte, comme l'analyse plus précise du contexte dans lequel les participants ont réalisé les mesures. Il est intéressant par exemple de savoir si l'on mesure les amplitudes articulaires du patient avant ou après l'exercice. Des études ont rapporté certains détails qui nous ont permis de nous rendre compte de l'intérêt que peut comporter cette information.

L'étude d'Altan et Al. rapporte qu'il a été demandé aux patients de ne pas prendre de traitements antalgiques le matin de l'évaluation, mais on peut se demander à juste titre si de telles mesures ont été prises pour chaque étude. Dans le même exemple, l'étude de Fernandez de la Peñas et Al. confirme que les mesures ont été réalisées sans échauffement ni exercice au préalable. Or, cette information n'est pas rapportée dans les autres essais, ce qui rend leur comparaison difficile.

Notre analyse a été réalisée à partir d'un échantillon d'études sélectionnées selon des critères d'inclusion, portant ainsi le nombre total d'essais cliniques analysés dans ce travail à 12. Ceci ne représente qu'une faible partie des travaux qui évaluent l'exercice physique dans la spondylarthrite ankylosante. Les résultats que nous proposons sont donc à mesurer au vu du nombre d'essais contrôlés randomisés présents dans la littérature. Des travaux incluant d'avantages d'études, avec des critères d'inclusion moins sélectifs, seraient certainement plus représentatifs.

Seules les études écrites ou traduites en langue française et anglaise ont été prises en compte, ce qui a restreint notre sélection et nous a peut-être empêché d'étudier certains essais cliniques intéressants.

4.2. Description des sujets

Une imprécision a été observée concernant les informations transmises dans la description des participants au sujet de leur stade de maladie et l'évolution de leurs symptômes avant le début des protocoles. Pourtant, une interaction entre les effets physiologiques liés aux programmes d'exercices et les processus de la pathologie pourrait être possible (Millner et al., 2016). En effet, la pertinence clinique de l'évaluation de la mobilité de la colonne vertébrale semble différer selon les stades de la maladie (van der Heijde & van der Linden, 1998).

De ce point de vue, il semble intéressant que les études renseignent de manière plus précise l'état d'avancement de la maladie des participants. Des études comparant un programme d'exercices sur des groupes de patients dont les stades de maladie sont différents pourraient être très intéressants afin d'évaluer cette interaction (Millner et al., 2016).

Les traitements médicamenteux ont une part importante dans la prise en charge de la spondylarthrite ankylosante. Si les AINS sont efficaces dans plus de 70% des cas, certains biomédicaments, utilisés en seconde intention, ont une efficacité remarquable (Collège Français des Enseignants en Rhumatologie, 2015). Comme nous l'avons vu précédemment, la pratique d'exercice physique conférerait un avantage complémentaire aux traitements pharmacologiques. La prise de traitements médicamenteux est donc un facteur qui pourrait interagir d'une certaine façon avec les programmes d'exercices réalisés pendant les études, de par leurs effets recherchés mais aussi leurs éventuels effets secondaires.

Or, nous avons constaté qu'une partie des études ne renseignent pas les traitements pharmacologiques pris par les patients et principalement les traitements à base de biomédicaments. Il semblerait important que les futures études renseignent de manière exhaustive les patients sous traitement biomédicamenteux et anti-inflammatoire, que ce soit sous forme per-os ou injectables localement.

De plus, nous avons observé une hétérogénéité en termes de traitement pharmacologique au sein des groupes d'une même étude.

Il serait peut-être intéressant d'unifier d'avantage les groupes de patients de ce point de vue dans les futurs essais afin de diminuer les biais liés au traitement des patients.

Parmi les facteurs pouvant modifier le résultat d'un programme d'exercices, l'analyse des informations transmises par les études concernant la condition physique du patient nous a semblé pertinente. Sur ce point, nous avons constaté une fois de plus une importante hétérogénéité dans les douze études. Des informations plus rigoureuses concernant la pratique d'exercices par les patients avant le début des essais serait sans doute préférable si l'on considère que celle-ci peut altérer la compréhension, la bonne réalisation ou même l'adhérence des exercices inclus dans les programmes (Dagfinrud et al., 2011). Les études devraient également expliquer de manière plus précise leurs termes, comme le fait l'étude de Jennings et Al. pour définir une pratique régulière d'exercices. En outre, il serait justifié de déterminer de façon précise les patients qui pratiquent de l'exercice physique régulièrement ou non, à l'aide d'une quantification qui serait similaire entre les futures études.

4.3. Intervention

L'évaluation quantitative que nous avons faite sur la durée des programmes d'exercice montre une différence pour la quasi-totalité des études, que ce soit en termes de durée totale (en semaines), de nombre de séances ou de leur répartition durant l'essai. Cette hétérogénéité rend la comparaison des programmes d'exercices de ces études, en termes d'efficacité, difficile.

Un programme d'exercice réalisé sur une longue durée semble plus pertinent si l'on veut obtenir une amélioration de certains paramètres. En effet, l'évaluation de la mobilité de la colonne vertébrale, par exemple, ne semble pas utile pour les essais cliniques de courte durée, car les mesures de ces paramètres sont généralement insensibles au changement sur une période de temps limitée (van der Heijde & van der Linden, 1998)

Les paramètres d'exercices, représentés par la durée, la fréquence et l'intensité de l'exercice, influent sur les réponses physiologiques du patient (Caspersen et al., 1985). Il paraît donc important que leurs valeurs soient renseignées dans les différentes études. Or nous avons constaté, à travers nos résultats, qu'aucune étude ne renseigne à la fois le nombre de série, de répétitions et le temps de pause entre chaque série dans la description des exercices. Nous avons également observé que le temps de pause est un paramètre très souvent mis de côté. Seulement deux articles le renseignent, or elles sont impliquées dans l'efficacité du gain de force musculaire (American College of Sports Medicine, 2009).

Il existe une association dose-réponse pour l'exercice, au même titre que pour les médicaments (Herbert & Bø, 2005). Les programmes d'exercices doivent donc être conformes aux recommandations actuelles au niveau de la posologie des exercices afin d'obtenir un bénéfice sur la capacité aérobie, la force musculaire, l'aptitude neuromotrice et la flexibilité du patient (Dagfinrud et al., 2011). Pourtant, nous avons fait le constat que la conformité des programmes concernant la posologie des exercices, d'après les critères de recommandation de l' *American College of Sports Medicine*, n'a été que rarement respectée.

Seule l'étude de Hsieh et Al respecte les recommandations pour tous les paramètres en ce qui concerne le renforcement musculaire, et l'étude d'Ince et Al pour tous les paramètres d'exercice aérobic. Pour les autres études, les paramètres ne sont pas tous respectés ou renseignés en totalité.

La dose de l'exercice est, en pratique, déterminée également par l'observance des patients pour le protocole d'exercices. En effet, cette observance diffère selon l'effort à fournir durant l'exercice, ce qui va donc faire varier les effets des programmes observés dans les essais cliniques (Kettunen & Kujala, 2004). En effet, les programmes d'exercices impliquent certaines exigences pour les patients, en particulier une motivation de leur part et une assiduité à la pratique des exercices. Comme la dose d'un exercice agit sur son effet, « *le succès ou l'échec d'un programme d'exercice ne peut être déterminé sans information sur le degré d'observance* » (Dagfinrud et al., 2011).

L'observance est donc un paramètre qu'il est important de surveiller lorsque l'on veut mettre en place un protocole d'exercices auprès d'un groupe de patient. Nous avons observé que si les études s'emploient à contrôler les participants réalisant les programmes à domicile de manière assez régulière, via des entretiens téléphoniques et l'emploi de journaux quotidiens à remplir, elles sont en revanche moins assidues en ce qui concerne les programmes supervisés. On peut émettre l'hypothèse que ces informations sont peu précises ou insuffisamment renseignées dans les études car les méthodes de supervisions ne sont, à tort, pas considérées comme des variables inconstantes. Or, chaque intervenant ne supervise pas une séance de la même façon. S'il paraît impossible de superviser une séance de manière similaire dans chaque étude, définir les modalités de cette supervision permettrait de limiter les variations entre les études.

Les encouragements font partie intégrante d'une séance supervisée et des détails sur leur utilisation devraient être d'avantage renseignés car ils peuvent agir sur l'adhésion du patient. Celle-ci tend à se renforcer en tenant compte des préférences personnelles du patient quant à la conception d'un programme d'exercice, mais aussi à sa disponibilité locale (Millner et al., 2016).

De ce fait, l'impact de ce paramètre encore trop peu pris en compte dans les études actuelles, aurait une incidence importante sur la conception d'un programme d'exercice. L'idée d'une standardisation des encouragements, que l'on retrouve déjà dans certains tests comme le *6 minutes walking test* (6MWT) (Guyatt et al., 1985), pourrait être envisagé de manière adaptée aux programmes d'exercices.

Des données ont également été récoltées sur le feedback. Corriger sa posture et sa gestuelle durant la réalisation d'un exercice peut permettre au patient d'avoir un regard direct des effets de l'exercice sur son propre corps. Elle pourrait permettre également un meilleur contrôle par le superviseur de l'intensité fournie par le patient et de la durée de l'exercice.

Sa présence, au même titre que les encouragements, peut modifier l'efficacité d'un exercice. Cependant, seules trois études renseignent cette information dans leur rapport. Celle de Masiero et Al. propose un feedback par enregistrements vidéo dans le but d'inciter les patients à continuer les exercices après la fin de l'essai et non pour une auto-correction pendant la réalisation des exercices. Or, une utilisation dans ce contexte pourrait possiblement être bénéfique pour favoriser la bonne réalisation de l'exercice. L'étude de Jennings et Al. utilise un cardio fréquencemètre pour la surveillance de son seuil cardiaque anaérobie et celle d'Ince et AL utilise un métronome pour ajuster le tempo des mouvements pour le travail en aérobie des patients.

Il serait important que les futures études fournissent une surveillance et un retour d'information suffisant sur une base individuelle afin de répondre aux besoins changeants en matière de prescription d'exercices (Millner et al., 2016). Ce qui implique également d'incorporer la notion de progression dans l'exercice, que nous n'avons pas traité dans notre étude mais qui fait partie intégrante d'une prise en charge adaptée et individualisée.

Concernant la taille des groupes des participants par séance, notre analyse souligne un manque d'informations de la part des études car deux tiers des essais cliniques ne transmettent pas d'informations concernant cette donnée et dans les trois études qui la renseignent, les tailles de groupe sont différentes.

Si l'impact de ce facteur semble difficilement évaluable en termes d'efficacité pour un programme d'exercices, il semble que la cohésion de groupe serait plus importante pour les groupes de plus petite taille (Carron & Spink, 1995). Il serait intéressant d'étudier plus en détail l'impact de la taille des groupes sur l'observance et l'efficacité d'un programme d'exercice.

Dans le cas où un lien serait établi, cela permettrait d'obtenir une référence en ce qui concerne ce paramètre. Les études pourraient ainsi former des groupes de taille optimale pour rendre plus efficace les exercices physiques.

Les données concernant la réalisation des exercices et le matériel utilisé durant les programmes fournis par les études sont insuffisamment détaillées. Les mouvements réalisés par les patients ainsi que leur amplitude, ou les positions dans lesquelles sont effectués les exercices devraient être d'avantage renseignés. En effet, l'existence d'une hétérogénéité dans l'ensemble des études au niveau de la réalisation des exercices est envisageable. Ainsi, il devient difficile d'attribuer l'efficacité à un protocole d'exercices ou au matériel utilisé durant le programme.

Nous avons constaté durant notre travail que les études analysant un même programme d'exercice ne réalisent pas les mêmes exercices au sein de ce programme. En effet, l'étude d'Atlan et Al. inclut des exercices de proprioception et des exercices antalgiques dans son programme Pilates, tandis que l'étude de Rosu et Al. n'en contient pas dans le sien. Il semblerait donc qu'un programme puisse être conçu de façon différente, malgré une dénomination commune. Cela confirme la nécessité pour les études de décrire de manière plus précise les exercices réalisés par les patients, et de ne pas renseigner uniquement le nom du programme évalué dans l'étude, car il est parfois la seule information que nous avons sur ce que le patient a effectué durant l'essai. Le matériel utilisé dans le protocole doit lui aussi être renseigné d'avantage car il pourrait avoir un rôle dans l'efficacité des exercices.

Les différents paramètres d'exercice ainsi que les conceptions de protocole que nous avons analysés jusqu'à présent semblent jouer un rôle important dans les résultats attendus.

Un constat est établi dans la littérature sur la difficulté à prouver si l'efficacité d'un programme d'exercice est lié à sa propre conception, ou à d'autres facteurs comme le cadre, l'environnement, ou le soutien conséquent à la motivation, à l'observance et au dosage plus élevé de l'exercice pouvant découler de la supervision et /ou de la surveillance (Millner et al., 2016).

Ce constat souligne donc la nécessité de faire preuve d'avantage de précisions dans la description des programmes d'exercices, d'autant que la déclaration de CONSORT sur la notification des essais cliniques indique que les essais doivent comporter des détails précis sur les interventions destinées à chaque groupe, mais aussi sur le mode et le moment de leur administration (Herbert & Bø, 2005; Moher, Schulz, & Altman, 2001).

4.4. Evaluation des résultats

Il existe de très nombreuses méthodes et moyens d'évaluation des résultats que l'on peut utiliser pour analyser la spondylarthrite ankylosante. La littérature a souligné un manque de normalisation (van der Linden et van der Heijde, 1995), ce qui a nécessité la création d'un ensemble de critères d'évaluation. Ce nombre important de critères diminue la fiabilité des preuves car il permet aux enquêteurs de pouvoir choisir de publier sélectivement les variables qui présentent les résultats les plus impressionnants (van der Heijde & van der Linden, 1998).

Cette hétérogénéité rend la réalisation de méta-analyses plus complexe. Notre travail semble montrer que la mobilité articulaire, la fonction physique et l'activité de la maladie sont des critères de jugements recommandés qui sont bien adoptés par la plupart des essais contrôlés randomisés.

En revanche, certaines données sont encore manquantes dans la majorité des études. En effet, la douleur et l'évaluation globale ne sont pas assez évalués, alors qu'elles font partie intégrante de l'ensemble des critères d'évaluation de maladie de l'ASAS (Landewé & van Tubergen, 2015).

Nous notons que la fatigue est un critère qui n'a pas été traité dans notre analyse car il n'a été retrouvé de manière indépendante dans aucune des études sélectionnées dans notre travail. La notion de fatigue peut être retrouvée au sein d'un critère de jugement composite, au même titre que la douleur, dans l'évaluation de la qualité de vie. Cela dit, de par son aspect multidimensionnel et multifactoriel (facteurs cognitifs, psychologiques, pathologiques ou sociaux), c'est un critère difficile à évaluer avec un outil à la fois fiable et sensible au changement (Missaoui & Revel, 2006). Or il semblerait qu'il existe un lien entre la fatigue et l'activité physique, et que par conséquent, un niveau de fatigue moindre pourrait permettre au patient de percevoir l'activité physique comme un réconfort et une amélioration de sa qualité de vie (Missaoui & Revel, 2006).

Si les critères d'évaluation recommandés par l'ASAS ne les incluent pas, certains critères de jugement sont logiquement retrouvés dans certaines études. Par exemple, l'évaluation cardio-respiratoire, qui est depuis longtemps reconnue comme une composante intégrante de la condition physique (Helgerud et al., 2007), est retrouvée dans les études qui proposent principalement des exercices aérobie. On retrouve également le critère de jugement de l'état anxio-dépressif, utilisé par une minorité d'études.

Il existe généralement de nombreuses manières d'évaluer un critère de jugement. Notre analyse a montré que pour les critères de jugements auto-évalués par les patients comme la fonction physique, l'activité de la maladie, la douleur et la qualité de vie, les outils utilisés sont les mêmes pour chaque étude et les échelles utilisées correspondent aux recommandations de l'ASAS. On notera cependant que l'ASDAS (Machado et al., 2011) autre outil proposé par l'ASAS pour évaluer l'activité de la maladie, n'est pas utilisé par les études. Cela s'explique probablement par sa mise en place récente et la présence de l'outil BASDAI qui reste également recommandé et utilisé depuis plusieurs années. Elle pourrait cependant être utilisée dans les études à venir afin d'apporter une meilleure compréhension de tous les aspects des technologies axiales (Landewé & van Tubergen, 2015).

En revanche, si les mesures tendent à se standardiser en ce qui concerne la mobilité de la colonne vertébrale et de l'expansion thoracique, on constate tout de même une hétérogénéité plus importante que pour les précédents critères. De plus, les études sont encore trop peu précises en ce qui concerne la façon dont les mesures de ces paramètres articulaires sont réalisées. Or, la façon dont est mesuré un paramètre de mobilité articulaire, mais également le cadre dans lequel cette mesure est appliquée, détermine la pertinence clinique (van der Heijde & van der Linden, 1998).

5. Conclusion

Notre analyse nous a permis de constater que les études emploient différentes stratégies d'évaluation pour les programmes d'exercices dans un contexte de spondylarthrite ankylosante. En effet, si certaines études font le choix de comparer l'efficacité de différents protocoles d'exercices entre eux, d'autres études évaluent les effets d'un unique programme en comparant un groupe d'intervention avec un groupe contrôle. Certaines études décident d'évaluer l'effet additionnel de la supervision sur un programme en le comparant à des exercices réalisés à domicile. Ce constat a été établi sur une sélection de douze essais contrôlés randomisés, ce qui ne représente pourtant qu'un faible pourcentage de la totalité des essais cliniques sur le sujet.

De plus, les protocoles évalués dans les différentes études sont variés (Pilates, McKenzie, Heckshcher, multimodal, balnéothérapie), et les programmes d'exercices avec une même dénomination sont parfois réalisés de façon différente entre les études, comme nous avons pu le voir précédemment avec l'exemple des protocoles d'exercices de Pilates.

De ce fait, il paraît difficile de comparer les protocoles d'exercices de l'ensemble de ces essais cliniques, tant la méthode au niveau de la réalisation des interventions et tant le contenu des programmes est hétérogène. De manière générale, les interventions devraient être mieux décrites.

Le constat est similaire concernant les patients inclus dans les études. Les détails concernant la description des participants devraient être davantage renseignés. Notre analyse a soulevé une interrogation concernant l'intérêt de cibler davantage une catégorie de patients atteints de spondylarthrite ankylosante dont les stades évolutifs de la maladie seraient plus ou moins avancés.

Enfin, si les recommandations actuelles concernant l'évaluation spécifique de la spondylarthrite ankylosante sont globalement respectées, elles le sont en revanche beaucoup moins concernant la prescription d'exercice.

Bien qu'une adaptation personnalisée soit certainement pertinente, les critères proposés par *l'American College of Sports Medicine* devraient être communément adoptés dans les essais cliniques.

Les études donnent une excellente opportunité d'offrir des preuves concernant l'efficacité des actes effectués par le masseur-kinésithérapeute. Cela confirme l'importance de la place tenue par la recherche pour l'avenir de la profession. Les thérapies manuelles et rééducatives ont un intérêt dans le domaine des maladies chroniques, mais cet intérêt doit être justifié. Apporter des preuves scientifiques demande une rigueur qui doit être développée. Certains biais sont difficilement contrôlables dans l'évaluation d'un programme d'exercices car beaucoup d'éléments entrent en jeu. Cela nécessite des détails et de la précision au niveau de la description de ces interventions et au niveau des conditions d'exercices.

Il serait intéressant d'analyser chacun des éléments non contrôlés dans les essais cliniques, qui s'ajoutent à l'intervention, afin de réfléchir à des solutions pour mieux les maîtriser.

D'un point de vue personnel, ce travail m'a permis d'approfondir mes connaissances sur la prise en charge de la spondylarthrite ankylosante. Je me suis intéressé à l'histoire de la maladie et aux raisons qui expliquent l'existence des différentes dénominations. Cela m'a permis de comprendre les distinctions entre les différentes spondylarthrites.

J'ai également beaucoup appris concernant la conception et la réalisation d'un programme d'exercices et les difficultés que peuvent rencontrer les chercheurs pour évaluer l'efficacité d'une telle intervention.

Cela m'a donné l'opportunité d'améliorer mon esprit critique concernant la lecture d'études scientifiques. En effet, mon travail s'est concentré sur les méthodes dans les essais cliniques. Leur comparaison m'a permis d'observer la présence ou l'absence de données qui peuvent biaiser l'interprétation des résultats d'une étude et être à l'origine d'une diminution de sa qualité méthodologique.

Ce travail m'a donné un aperçu de la façon dont une revue de la littérature est réalisée et de la rigueur que sa rédaction nécessite. Je me suis familiarisé avec les méthodes de recherche dans les bases de données scientifiques et j'ai appris à sélectionner les informations pertinentes dans un domaine précis.

Cette expérience me sera bénéfique dans mon futur métier pour orienter mes choix de stratégies thérapeutiques dans la prise en charge du patient, et pour me renseigner sur les nouvelles avancées thérapeutiques qui concerneront la profession.

Références bibliographiques

- Altan, L., Korkmaz, N., Dizdar, M., & Yurtkuran, M. (2012). Effect of Pilates training on people with ankylosing spondylitis. *Rheumatology International*, 32(7), 2093-2099. <https://doi.org/10.1007/s00296-011-1932-9>
- American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 687-708. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670>
- Analay, Y., Ozcan, E., Karan, A., Diracoglu, D., & Aydin, R. (2003). The effectiveness of intensive group exercise on patients with ankylosing spondylitis. *Clinical Rehabilitation*, 17(6), 631-636. <https://doi.org/10.1191/0269215503cr658oa>
- Aydemir, K., Tok, F., Peker, F., Safaz, I., Taskaynatan, M. A., & Ozgul, A. (2010). The effects of balneotherapy on disease activity, functional status, pulmonary function and quality of life in patients with ankylosing spondylitis. *Acta Reumatologica Portuguesa*, 35(5), 441-446.
- Aydın, T., Taşpınar, Ö., Sarıyıldız, M. A., Güneşer, M., Keskin, Y., Canbaz, N., ... Eris, A. H. (2016). Evaluation of the effectiveness of home based or hospital based calisthenic exercises in patients with ankylosing spondylitis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 29(4), 723-730. <https://doi.org/10.3233/BMR-160677>
- Ayhan, F., Geçene, M., Gündüz, R., Borman, P., & Yorgancıoğlu, R. (2011). Long-Term Effects of Comprehensive Inpatient Rehabilitation on Function and Disease Activity in Patients with Chronic Rheumatoid Arthritis and Ankylosing Spondylitis. *Archives of Rheumatology*, 26(2), 135-144. <https://doi.org/10.5152/tjr.2011.020>

- Aytekin, E., Caglar, N. S., Ozgonenel, L., Tutun, S., Demiryontar, D. Y., & Demir, S. E. (2012). Home-based exercise therapy in patients with ankylosing spondylitis: effects on pain, mobility, disease activity, quality of life, and respiratory functions. *Clinical Rheumatology*, 31(1), 91-97. <https://doi.org/10.1007/s10067-011-1791-5>
- Bakker, C., Hidding, A., van der Linden, S., & van Doorslaer, E. (1994). Cost effectiveness of group physical therapy compared to individualized therapy for ankylosing spondylitis. A randomized controlled trial. *The Journal of Rheumatology*, 21(2), 264-268.
- Baraliakos, X., Davis, J., Tsuji, W., & Braun, J. (2005). Magnetic resonance imaging examinations of the spine in patients with ankylosing spondylitis before and after therapy with the tumor necrosis factor alpha receptor fusion protein etanercept. *Arthritis and Rheumatism*, 52(4), 1216-1223. <https://doi.org/10.1002/art.20977>
- Baraliakos, X., Listing, J., Rudwaleit, M., Brandt, J., Sieper, J., & Braun, J. (2005). Radiographic progression in patients with ankylosing spondylitis after 2 years of treatment with the tumour necrosis factor alpha antibody infliximab. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 64(10), 1462-1466. <https://doi.org/10.1136/ard.2004.033472>
- Brandt, J., Haibel, H., Cornely, D., Golder, W., Gonzalez, J., Reddig, J., ... Braun, J. (2000). Successful treatment of active ankylosing spondylitis with the anti-tumor necrosis factor α monoclonal antibody infliximab. *Arthritis & Rheumatism*, 43(6), 1346-1352. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(200006\)43:6<1346::AID-ANR18>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1529-0131(200006)43:6<1346::AID-ANR18>3.0.CO;2-E)
- Braun, J., & Sieper, J. (2007). Ankylosing spondylitis. *The Lancet*, 369(9570), 1379-1390. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60635-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60635-7)

- Cagliyan, A., Kotevoglu, N., Onal, T., Tekkus, B., & Kuran, B. (2007). Does group exercise program add anything more to patients with ankylosing spondylitis? *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *20*(2-3), 79-85. <https://doi.org/10.3233/BMR-2007-202-305>
- Cakar, E., Taskaynatan, M. A., Dincer, U., Kiralp, M. Z., Durmus, O., & Ozgül, A. (2009). Work disability in ankylosing spondylitis: differences among working and work-disabled patients. *Clinical Rheumatology*, *28*(11), 1309-1314. <https://doi.org/10.1007/s10067-009-1249-1>
- Calin, A., Garrett, S., Whitelock, H., Kennedy, L. G., O'Hea, J., Mallorie, P., & Jenkinson, T. (1994). A new approach to defining functional ability in ankylosing spondylitis: the development of the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index. *The Journal of Rheumatology*, *21*(12), 2281-2285.
- Campos, G. E. R., Luecke, T. J., Wendeln, H. K., Toma, K., Hagerman, F. C., Murray, T. F., ... Staron, R. S. (2002). Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European Journal of Applied Physiology*, *88*(1-2), 50-60. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0681-6>
- Carron, A. V., & Spink, K. S. (1995). The Group Size-Cohesion Relationship in Minimal Groups. *Small Group Research*, *26*(1), 86-105. <https://doi.org/10.1177/1046496495261005>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, *100*(2), 126-131.
- Chorus, A., Boonen, A., Miedema, H., & van der Linden, S. (2002). Employment perspectives of patients with ankylosing spondylitis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *61*(8), 693-699. <https://doi.org/10.1136/ard.61.8.693>

- Collège Français des Enseignants en Rhumatologie, C. (2015). *Rhumatologie* (5e édition). Issy-les-moulineaux cedex: Elsevier Masson.
- Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., & Franks, B. D. (2000). *Definitions: Health, Fitness, and Physical Activity*. Consulté à l'adresse <https://eric.ed.gov/?id=ED470696>
- Dagfinrud, H., Hagen, K. B., & Kvien, T. K. (2008). Physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis. In *The Cochrane Library*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002822.pub3>
- Dagfinrud, H., Halvorsen, S., Vøllestad, N. K., Niedermann, K., Kvien, T. K., & Hagen, K. B. (2011). Exercise programs in trials for patients with ankylosing spondylitis: Do they really have the potential for effectiveness? *Arthritis Care & Research*, 63(4), 597-603. <https://doi.org/10.1002/acr.20415>
- Dagfinrud, H., Kjekken, I., Mowinckel, P., Hagen, K. B., & Kvien, T. K. (2005). Impact of functional impairment in ankylosing spondylitis: impairment, activity limitation, and participation restrictions. *The Journal of Rheumatology*, 32(3), 516-523.
- Dagfinrud, H., Vollestad, N. K., Loge, J. H., Kvien, T. K., & Mengshoel, A. M. (2005). Fatigue in patients with ankylosing spondylitis: A comparison with the general population and associations with clinical and self-reported measures. *Arthritis and Rheumatism*, 53(1), 5-11. <https://doi.org/10.1002/art.20910>
- Demontis, A., Trainito, S., Del Felice, A., & Masiero, S. (2016). Favorable effect of rehabilitation on balance in ankylosing spondylitis: a quasi-randomized controlled clinical trial. *Rheumatology International*, 36(3), 333-339. <https://doi.org/10.1007/s00296-015-3399-6>
- Deodhar, A. (2014). Axial spondyloarthritis criteria and modified NY criteria: issues and controversies. *Clinical Rheumatology*, 33(6), 741-747. <https://doi.org/10.1007/s10067-014-2661-8>

- Dougados, M., Gueguen, A., Nakache, J. P., Nguyen, M., Mery, C., & Amor, B. (1988). Evaluation of a functional index and an articular index in ankylosing spondylitis. *The Journal of Rheumatology*, *15*(2), 302-307.
- Dougados, Maxime, & Baeten, D. (2011). Spondyloarthritis. *The Lancet*, *377*(9783), 2127-2137. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60071-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60071-8)
- Dubey, S. G., Leeder, J., & Gaffney, K. (2008). Physical therapy in anti-TNF treated patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatology*, *47*(7), 1100-1101. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ken191>
- Dundar, U., Solak, O., Toktas, H., Demirdal, U. S., Subasi, V., Kavuncu, V., & Evcik, D. (2014). Effect of aquatic exercise on ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology International*, *34*(11), 1505-1511. <https://doi.org/10.1007/s00296-014-2980-8>
- Fang, H., Cai, W., Pan, Y., Wu, D., & Liang, L. (2016). *Six-month home-based exercise and supervised training in patients with ankylosing spondylitis*. 7.
- Feldtkeller, E., Khan, M. A., van der Heijde, D., van der Linden, S., & Braun, J. (2003). Age at disease onset and diagnosis delay in HLA-B27 negative vs. positive patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatology International*, *23*(2), 61-66. <https://doi.org/10.1007/s00296-002-0237-4>
- Ferguson, B. (2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, *58*(3), 328.
- Fernández García, R., Sánchez Sánchez, L. de C., López Rodríguez, M. D. M., & Sánchez Granados, G. (2015). [Effects of an exercise and relaxation aquatic program in patients with spondyloarthritis: A randomized trial]. *Medicina Clinica*, *145*(9), 380-384. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2014.10.015>
- Fernandez-de-las-Penas, C., Alonso-Blanco, C., Morales-Cabezas, M., & Miangolarra-Page, J. C. (2005). Two Exercise Interventions for the

Management of Patients with Ankylosing Spondylitis: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 84(6), 407-419. <https://doi.org/10.1097/01.phm.0000163862.89217.fe>

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., ... American College of Sports Medicine. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>

Garrett, S., Jenkinson, T., Kennedy, L. G., Whitelock, H., Gaisford, P., & Calin, A. (1994). A new approach to defining disease status in ankylosing spondylitis: the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index. *The Journal of Rheumatology*, 21(12), 2286-2291.

Guyatt, G. H., Sullivan, M. J., Thompson, P. J., Fallen, E. L., Pugsley, S. O., Taylor, D. W., & Berman, L. B. (1985). The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Canadian Medical Association Journal*, 132(8), 919-923.

Haute Autorité de Santé. (2015). Spondylarthrite grave - ALD n° 27. Consulté 4 novembre 2018, à l'adresse https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_900658/fr/ald-n-27-spondylarthrite-grave

Heijde, Désirée van der, Ramiro, S., Landewé, R., Baraliakos, X., Bosch, F. V. den, Sepriano, A., ... Braun, J. (2017). 2016 update of the ASAS-EULAR management recommendations for axial spondyloarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, annrheumdis-2016-210770. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2016-210770>

- 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 and Science in Sports and Exercise*, 39(4), 665-671. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180304570>
- Herbert, R. D., & Bø, K. (2005). Analysis of quality of interventions in systematic reviews. *BMJ: British Medical Journal*, 331(7515), 507-509.
- Hidding, A., van der Linden, S., Boers, M., Gielen, X., de Witte, L., Kester, A., ... Moolenburgh, D. (1993). Is group physical therapy superior to individualized therapy in ankylosing spondylitis? A randomized controlled trial. *Arthritis Care and Research: The Official Journal of the Arthritis Health Professions Association*, 6(3), 117-125.
- Hsieh, L.-F., Chuang, C.-C., Tseng, C.-S., Wei, J. C.-C., Hsu, W.-C., & Lin, Y.-J. (2014). Combined Home Exercise Is More Effective Than Range-of-Motion Home Exercise in Patients with Ankylosing Spondylitis: A Randomized Controlled Trial. *BioMed Research International*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/398190>
- Ince, G., Sarpel, T., Durgun, B., & Erdogan, S. (2006). Effects of a Multimodal Exercise Program for People With Ankylosing Spondylitis. *Physical Therapy*, 86(7), 924-935. <https://doi.org/10.1093/ptj/86.7.924>
- Jenkinson, T. R., Mallorie, P. A., Whitelock, H. C., Kennedy, L. G., Garrett, S. L., & Calin, A. (1994). Defining spinal mobility in ankylosing spondylitis (AS). The Bath AS Metrology Index. *The Journal of Rheumatology*, 21(9), 1694-1698.
- Jennings, F., Oliveira, H. A., de Souza, M. C., Cruz, V. da G., & Natour, J. (2015). Effects of Aerobic Training in Patients with Ankylosing Spondylitis. *The Journal of Rheumatology*, 42(12), 2347-2353. <https://doi.org/10.3899/jrheum.150518>

- Karapolat, H., Akkoc, Y., Sari, İ., Eyigor, S., Akar, S., Kirazlı, Y., & Akkoc, N. (2008). Comparison of group-based exercise versus home-based exercise in patients with ankylosing spondylitis: effects on Bath Ankylosing Spondylitis Indices, quality of life and depression. *Clinical Rheumatology*, 27(6), 695-700. <https://doi.org/10.1007/s10067-007-0765-0>
- Kettunen, J. A., & Kujala, U. M. (2004). Exercise therapy for people with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(3), 138-142. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.00396.x>
- Kidd, B., Mullee, M., Frank, A., & Cawley, M. (1988). Disease expression of ankylosing spondylitis in males and females. *The Journal of Rheumatology*, 15(9), 1407-1409.
- Kiltz, U., Baraliakos, X., Karakostas, P., Igelmann, M., Kalthoff, L., Klink, C., ... Braun, J. (2012). Do patients with non-radiographic axial spondylarthritis differ from patients with ankylosing spondylitis? *Arthritis Care & Research*, 64(9), 1415-1422. <https://doi.org/10.1002/acr.21688>
- Landewé, R., & van Tubergen, A. (2015). Clinical Tools to Assess and Monitor Spondyloarthritis. *Current Rheumatology Reports*, 17(7). <https://doi.org/10.1007/s11926-015-0522-3>
- Liang, H., Li, W.-R., Zhang, H., Tian, X., Wei, W., & Wang, C.-M. (2015). Concurrent Intervention With Exercises and Stabilized Tumor Necrosis Factor Inhibitor Therapy Reduced the Disease Activity in Patients With Ankylosing Spondylitis: A Meta-Analysis. *Medicine*, 94(50), e2254. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002254>
- Liang, H., Tian, X., Liu, X.-L., Wang, S.-Y., Dai, Y., Kang, L., ... Jin, L.-F. (2018). The comparative efficacy of group- versus home-based exercise programs in

patients with ankylosing spondylitis. *Medicine*, 97(29).
<https://doi.org/10.1097/MD.0000000000011540>

Liang, H., Zhang, H., Ji, H., & Wang, C. (2015). Effects of home-based exercise intervention on health-related quality of life for patients with ankylosing spondylitis: a meta-analysis. *Clinical Rheumatology*, 34(10), 1737-1744.
<https://doi.org/10.1007/s10067-015-2913-2>

Linden, S. V. D., Valkenburg, H. A., & Cats, A. (1984). Evaluation of Diagnostic Criteria for Ankylosing Spondylitis. *Arthritis & Rheumatism*, 27(4), 361-368.
<https://doi.org/10.1002/art.1780270401>

Machado, P., Landewé, R., Lie, E., Kvien, T. K., Braun, J., Baker, D., ... Assessment of SpondyloArthritis international Society. (2011). Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score (ASDAS): defining cut-off values for disease activity states and improvement scores. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 70(1), 47-53. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.138594>

Martins, N. A., Furtado, G. E., Campos, M. J., Leitão, J. C., Filaire, E., & Ferreira, J. P. (2014). Exercise and ankylosing spondylitis with New York modified criteria: a systematic review of controlled trials with meta-analysis. *Acta Reumatologica Portuguesa*, 39(4), 298-308.

Masiero, S., Bonaldo, L., Pigatto, M., Lo Nigro, A., Ramonda, R., & Punzi, L. (2011). Rehabilitation treatment in patients with ankylosing spondylitis stabilized with tumor necrosis factor inhibitor therapy: a randomized controlled trial. *The Journal of Rheumatology*, 38(7), 1335-1342.
<https://doi.org/10.3899/jrheum.100987>

McMillian, D. J., Moore, J. H., Hatler, B. S., & Taylor, D. C. (2006). Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *Journal*

of Strength and Conditioning Research, 20(3), 492-499.
<https://doi.org/10.1519/18205.1>

Millner, J. R., Barron, J. S., Beinke, K. M., Butterworth, R. H., Chasle, B. E., Dutton, L. J., ... Zochling, J. (2016). Exercise for ankylosing spondylitis: An evidence-based consensus statement. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 45(4), 411-427. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2015.08.003>

Missaoui, B., & Revel, M. (2006). Fatigue in ankylosing spondylitis. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 49(6), 389-391.
<https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2006.03.008>

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, T. P. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*, 6(7), e1000097.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

Moher, D., Schulz, K. F., & Altman, D. G. (2001). The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. *The Lancet*, 357(9263), 1191-1194.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)04337-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04337-3)

O'Donovan, G., Kearney, E. M., Nevill, A. M., Woolf-May, K., & Bird, S. R. (2005). The effects of 24 weeks of moderate- or high-intensity exercise on insulin resistance. *European Journal of Applied Physiology*, 95(5-6), 522-528.
<https://doi.org/10.1007/s00421-005-0040-5>

O'Dwyer, T., O'Shea, F., & Wilson, F. (2014). Exercise therapy for spondyloarthritis: a systematic review. *Rheumatology International*, 34(7), 887-902.
<https://doi.org/10.1007/s00296-014-2965-7>

- Passalent, L. A. (2011). Physiotherapy for ankylosing spondylitis: evidence and application: *Current Opinion in Rheumatology*, 23(2), 142-147. <https://doi.org/10.1097/BOR.0b013e328342273a>
- Pécourneau, V., Degboé, Y., Barnetche, T., Cantagrel, A., Constantin, A., & Ruysse-Witrand, A. (2018). Effectiveness of Exercise Programs in Ankylosing Spondylitis: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(2), 383-389.e1. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.07.015>
- PEDro Physiotherapy Evidence Database. (2010). Consulté 1 avril 2019, à l'adresse PEDro website: <https://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-scale/>
- Peters, M. J. L., Visman, I., Nielen, M. M. J., Van Dillen, N., Verheij, R. A., van der Horst-Bruinsma, I. E., ... Nurmohamed, M. T. (2010). Ankylosing spondylitis: a risk factor for myocardial infarction? *Annals of the Rheumatic Diseases*, 69(3), 579-581. <https://doi.org/10.1136/ard.2009.110593>
- Peters, Mike J. L., Nielen, M. M. J., Raterman, H. G., Verheij, R. A., Schellevis, F. G., & Nurmohamed, M. T. (2009). Increased cardiovascular disease in patients with inflammatory arthritis in primary care: a cross-sectional observation. *The Journal of Rheumatology*, 36(9), 1866-1868. <https://doi.org/10.3899/jrheum.090010>
- Peterson, M. D., Rhea, M. R., & Alvar, B. A. (2005). Applications of the dose-response for muscular strength development: a review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 950-958. <https://doi.org/10.1519/R-16874.1>
- Petrisor, B., & Bhandari, M. (2007). The hierarchy of evidence: Levels and grades of recommendation. *Indian Journal of Orthopaedics*, 41(1), 11-15. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.30519>

- Poddubnyy, D., Haibel, H., Listing, J., Märker-Hermann, E., Zeidler, H., Braun, J., ... Rudwaleit, M. (2012). Baseline radiographic damage, elevated acute-phase reactant levels, and cigarette smoking status predict spinal radiographic progression in early axial spondylarthritis. *Arthritis & Rheumatism*, *64*(5), 1388-1398. <https://doi.org/10.1002/art.33465>
- Poddubnyy, D., Rudwaleit, M., Haibel, H., Listing, J., Märker-Hermann, E., Zeidler, H., ... Sieper, J. (2011). Rates and predictors of radiographic sacroiliitis progression over 2 years in patients with axial spondyloarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *70*(8), 1369-1374. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.145995>
- Publ. Surgeon General's Report on Physical Activity & Health. (1996). Consulté 23 décembre 2018, à l'adresse <https://wonder.cdc.gov/wonder/prevguid/m0042984/m0042984.asp>
- Rhea, M. R., Alvar, B. A., Burkett, L. N., & Ball, S. D. (2003). A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *35*(3), 456-464. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000053727.63505.D4>
- Röhrig, B., du Prel, J.-B., Wachtlin, D., Kwiecien, R., & Blettner, M. (2010). Sample Size Calculation in Clinical Trials. *Deutsches Ärzteblatt International*, *107*(31-32), 552-556. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0552>
- Roşu, M. O., Ţopa, I., Chirieac, R., & Ancuta, C. (2014). Effects of Pilates, McKenzie and Heckscher training on disease activity, spinal motility and pulmonary function in patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology International*, *34*(3), 367-372. <https://doi.org/10.1007/s00296-013-2869-y>

- Rosu, O. M., & Ancuta, C. (2015). McKenzie training in patients with early stages of ankylosing spondylitis: results of a 24-week controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 51(3), 261-268.
- Rudwaleit, M., van der Heijde, D., Landewe, R., Akkoc, N., Brandt, J., Chou, C. T., ... Sieper, J. (2011). The Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for peripheral spondyloarthritis and for spondyloarthritis in general. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 70(1), 25-31. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.133645>
- Rudwaleit, M., van der Heijde, D., Landewe, R., Listing, J., Akkoc, N., Brandt, J., ... Sieper, J. (2009). The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 68(6), 777-783. <https://doi.org/10.1136/ard.2009.108233>
- Saltin, B. (1985). Malleability of the system in overcoming limitations: functional elements. *The Journal of Experimental Biology*, 115, 345-354.
- Schulz, K. F., & Grimes, D. A. (2002). Generation of allocation sequences in randomised trials: chance, not choice. *Lancet (London, England)*, 359(9305), 515-519. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)07683-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)07683-3)
- Sharman, M. J., Cresswell, A. G., & Riek, S. (2006). Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: mechanisms and clinical implications. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 36(11), 929-939. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636110-00002>
- Strand, V., & Singh, J. A. (2017). Evaluation and Management of the Patient With Suspected Inflammatory Spine Disease. *Mayo Clinic Proceedings*, 92(4), 555-564. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.12.008>

- Stromme, S. B., Ingjer, F., & Meen, H. D. (1977). Assessment of maximal aerobic power in specifically trained athletes. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 42(6), 833-837. <https://doi.org/10.1152/jappl.1977.42.6.833>
- Sveaas, S. H., Berg, I. J., Provan, S. A., Semb, A. G., Hagen, K. B., Vøllestad, N., ... Dagfinrud, H. (2014). Efficacy of high intensity exercise on disease activity and cardiovascular risk in active axial spondyloarthritis: a randomized controlled pilot study. *PloS One*, 9(9), e108688. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108688>
- Sweeney, S., Taylor, G., & Calin, A. (2002). The effect of a home based exercise intervention package on outcome in ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *The Journal of Rheumatology*, 29(4), 763-766.
- van der Heijde, D., Calin, A., Dougados, M., Khan, M. A., van der Linden, S., & Bellamy, N. (1999). Selection of instruments in the core set for DC-ART, SMARD, physical therapy, and clinical record keeping in ankylosing spondylitis. Progress report of the ASAS Working Group. Assessments in Ankylosing Spondylitis. *The Journal of Rheumatology*, 26(4), 951-954.
- van der Heijde, D., Lie, E., Kvien, T. K., Sieper, J., Van den Bosch, F., Listing, J., ... Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS). (2009). ASDAS, a highly discriminatory ASAS-endorsed disease activity score in patients with ankylosing spondylitis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 68(12), 1811-1818. <https://doi.org/10.1136/ard.2008.100826>
- van der Heijde, & van der Linden, S. (1998). 8 Measures of outcome in ankylosing spondylitis and other spondyloarthritides. *Baillière's Clinical Rheumatology*, 12(4), 683-693. [https://doi.org/10.1016/S0950-3579\(98\)80044-7](https://doi.org/10.1016/S0950-3579(98)80044-7)

- Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., & Beunen, G. (2005). *How to assess physical activity? How to assess physical fitness?* 13.
- Wendling, D., Lukas, C., Paccou, J., Claudepierre, P., Carton, L., Combe, B., ... Dougados, M. (2014). Recommandations de la Société française de rhumatologie (SFR) pour la prise en charge en pratique courante des malades atteints de spondyloarthrite. *Revue du Rhumatisme*, 81(1), 6-15. <https://doi.org/10.1016/j.rhum.2013.11.007>
- Wernbom, M., Augustsson, J., & Thomeé, R. (2007). The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(3), 225-264. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737030-00004>
- Williams, R., Binkley, J., Bloch, R., Goldsmith, C. H., & Minuk, T. (1993). Reliability of the modified-modified Schöber and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. *Physical Therapy*, 73(1), 33-44.
- Woolstenhulme, M. T., Griffiths, C. M., Woolstenhulme, E. M., & Parcell, A. C. (2006). *BALLISTIC STRETCHING INCREASES FLEXIBILITY AND ACUTE VERTICAL JUMP HEIGHT WHEN COMBINED WITH BASKETBALL ACTIVITY*. 5.
- Zão, A., & Cantista, P. (2017). The role of land and aquatic exercise in ankylosing spondylitis: a systematic review. *Rheumatology International*, 37(12), 1979-1990. <https://doi.org/10.1007/s00296-017-3829-8>

Annexes

Sommaire des Annexes

Annexe I : Critères de classification ASAS pour la Spondylarthrite Axiale et Périphérique

Annexe II : Critères de New-York modifiés pour la Spondylarthrite Ankylosante

Annexe III : Résumé des recommandations sur la prescription d'exercices par l'*American College Of Sports Medicine*

Annexe IV : Tableau résumé des recommandations sur la prescription d'exercices par l'*American College Of Sports Medicine*

Annexe V : Echelle *Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index* (BASFI)

Annexe VI : Echelle *Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index* (BASMI)

Annexe VII : Echelle *Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index* (BASDAI)

Annexe VIII : Echelle *Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score* (ASDAS)

Annexe IX : Description des participants

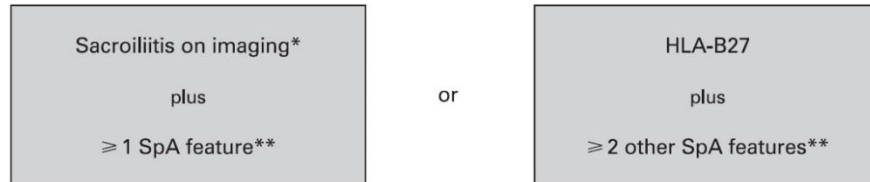
Annexe X : Détails des interventions

Annexe XI : Evaluation des résultats

ANNEXE I

Critères de classification ASAS pour la Spondylarthrite Axiale

(in patients with back pain ≥ 3 months and age at onset < 45 years)



** SpA features:

- Inflammatory back pain
- Arthritis
- Enthesitis (heel)
- Uveitis
- Dactylitis
- Psoriasis
- Crohn's disease/ulcerative colitis
- Good response to NSAIDs
- Family history for SpA
- HLA-B27
- Elevated CRP

* Sacroiliitis on imaging:

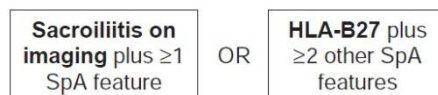
- Active (acute) inflammation on MRI highly suggestive of sacroiliitis associated with SpA
- or
- Definite radiographic sacroiliitis according to mod. New York criteria

Sensitivity 82.9%, specificity 84.4%; n = 649 patients with chronic back pain and age at onset < 45 years. Imaging arm (sacroiliitis) alone has a sensitivity of 66.2% and a specificity of 97.3%.

** Note: Elevated CRP is considered a SpA feature in the context of chronic back pain

Critères de classification ASAS pour la Spondylarthrite Périphérique

In patients with ≥ 3 months back pain
(with/ without peripheral manifestations)
and age at onset < 45 years:



- SpA features
- inflammatory back pain (IBP)
 - arthritis
 - enthesitis (heel)
 - uveitis
 - dactylitis
 - psoriasis
 - Crohn's/ ulcerative colitis
 - good response to NSAIDs
 - family history for SpA
 - HLA-B27
 - elevated CRP

In patients with peripheral manifestations ONLY:



- ≥ 1 SpA feature
- uveitis
 - psoriasis
 - Crohn's/ulcerative colitis
 - preceding infection
 - HLA-B27
 - sacroiliitis on imaging

OR

- ≥ 2 other SpA features
- arthritis
 - enthesitis
 - dactylitis
 - IBP ever
 - family history for SpA

*Peripheral arthritis: usually predominantly lower limb and/or asymmetric arthritis
Combined sensitivity 79.5%, combined specificity: 83.3%; n=975

(Sources : Linden, Valkenburg, & Cats, 1984)

ANNEXE II

Modified New York Criteria for Ankylosing Spondylitis (1984)

Clinical Criteria

- Low back pain \geq 3 months, improved by exercise and not relieved by rest
- Limitation of lumbar spine in sagittal and frontal planes
- Limitation of chest expansion (relative to normal values corrected for age and sex)

Radiological Criteria

- Bilateral grade 2-4 sacroiliitis, or :
- Unilateral 3-4 sacroiliitis

Grading

1. Definite ankylosing spondylitis if the radiologic criterion is
2. Probable ankylosing spondylitis if associated with at least 1 clinical criterion associated with at least 1 clinical criterion.
 - a) Three clinical criteria are present
 - b) The radiologic criterion is present without any signs or symptoms satisfying the clinical criteria (Other causes of sacroiliitis should be considered)

(Sources : Linden, Valkenburg, & Cats, 1984)

ANNEXE III

Résumé des recommandations sur la prescription d'exercices par l'*American College Of Sports Medicine*

TABLE 2. Evidence statements and summary of recommendations for the individualized exercise prescription.

	Evidence-Based Recommendation	Evidence Category
Cardiorespiratory ("aerobic") exercise		
Frequency	≥5 d-wk ⁻¹ of moderate exercise, or ≥3 d-wk ⁻¹ of vigorous exercise, or a combination of moderate and vigorous exercise on ≥3-5 d-wk ⁻¹ is recommended.	A
Intensity	Moderate and/or vigorous intensity is recommended for most adults.	A
	Light- to moderate-intensity exercise may be beneficial in deconditioned persons.	B
Time	30-60 min-d ⁻¹ (150 min-wk ⁻¹) of purposeful moderate exercise, or 20-60 min-d ⁻¹ (75 min-wk ⁻¹) of vigorous exercise, or a combination of moderate and vigorous exercise per day is recommended for most adults.	A
	<20 min-d ⁻¹ (<150 min-wk ⁻¹) of exercise can be beneficial, especially in previously sedentary persons.	B
Type	Regular, purposeful exercise that involves major muscle groups and is continuous and rhythmic in nature is recommended.	A
Volume	A target volume of ≥500-1000 MET-min-wk ⁻¹ is recommended.	C
	Increasing pedometer step counts by ≥2000 steps per day to reach a daily step count ≥7000 steps per day is beneficial.	B
	Exercising below these volumes may still be beneficial for persons unable or unwilling to reach this amount of exercise.	C
Pattern	Exercise may be performed in one (continuous) session per day or in multiple sessions of ≥10 min to accumulate the desired duration and volume of exercise per day.	A
	Exercise bouts of <10 min may yield favorable adaptations in very deconditioned individuals.	B
	Interval training can be effective in adults.	B
Progression	A gradual progression of exercise volume by adjusting exercise duration, frequency, and/or intensity is reasonable until the desired exercise goal (maintenance) is attained.	B
	This approach may enhance adherence and reduce risks of musculoskeletal injury and adverse CHD events.	D
Resistance exercise		
Frequency	Each major muscle group should be trained on 2-3 d-wk ⁻¹ .	A
Intensity	60%-70% of the 1RM (moderate to hard intensity) for novice to intermediate exercisers to improve strength.	A
	≥80% of the 1RM (hard to very hard intensity) for experienced strength trainers to improve strength.	A
	40%-50% of the 1RM (very light to light intensity) for older persons beginning exercise to improve strength.	A
	40%-50% of the 1RM (very light to light intensity) may be beneficial for improving strength in sedentary persons beginning a resistance training program.	D
	<50% of the 1RM (light to moderate intensity) to improve muscular endurance.	A
	20%-50% of the 1RM in older adults to improve power.	B
Time	No specific duration of training has been identified for effectiveness.	
Type	Resistance exercises involving each major muscle group are recommended.	A
	A variety of exercise equipment and/or body weight can be used to perform these exercises.	A
Repetitions	8-12 repetitions is recommended to improve strength and power in most adults.	A
	10-15 repetitions is effective in improving strength in middle aged and older persons starting exercise	A
	15-20 repetitions are recommended to improve muscular endurance	A
Sets	Two to four sets are the recommended for most adults to improve strength and power.	A
	A single set of resistance exercise can be effective especially among older and novice exercisers.	A
	≤2 sets are effective in improving muscular endurance.	A
Pattern	Rest intervals of 2-3 min between each set of repetitions are effective.	B
	A rest of ≥48 h between sessions for any single muscle group is recommended.	A
Progression	A gradual progression of greater resistance, and/or more repetitions per set, and/or increasing frequency is recommended.	A
Flexibility exercise		
Frequency	≥2-3 d-wk ⁻¹ is effective in improving joint range of motion, with the greatest gains occurring with daily exercise.	B
Intensity	Stretch to the point of feeling tightness or slight discomfort.	C
Time	Holding a static stretch for 10-30 s is recommended for most adults.	C
	In older persons, holding a stretch for 30-60 s may confer greater benefit.	C
	For PNF stretching, a 3- to 6-s contraction at 20%-75% maximum voluntary contraction followed by a 10- to 30-s assisted stretch is desirable.	B
Type	A series of flexibility exercises for each of the major muscle-tendon units is recommended.	B
	Static flexibility (active or passive), dynamic flexibility, ballistic flexibility, and PNF are each effective.	B
Volume	A reasonable target is to perform 60 s of total stretching time for each flexibility exercise.	B
Pattern	Repetition of each flexibility exercise two to four times is recommended.	B
	Flexibility exercise is most effective when the muscle is warmed through light to moderate aerobic activity or passively through external methods such as moist heat packs or hot baths.	A
Progression	Methods for optimal progression are unknown.	
Neuromotor exercise training		
Frequency	≥2-3 d-wk ⁻¹ is recommended.	B
Intensity	An effective intensity of neuromotor exercise has not been determined.	
Time	≥20-30 min-d ⁻¹ may be needed.	B
Type	Exercises involving motor skills (e.g., balance, agility, coordination, and gait), proprioceptive exercise training, and multifaceted activities (e.g., tai ji and yoga) are recommended for older persons to improve and maintain physical function and reduce falls in those at risk for falling.	B
	The effectiveness of neuromuscular exercise training in younger and middle-aged persons has not been established, but there is probable benefit.	D
Volume	The optimal volume (e.g., number of repetitions, intensity) is not known.	
Pattern	The optimal pattern of performing neuromotor exercise is not known.	
Progression	Methods for optimal progression are not known.	

Table evidence categories: A, randomized controlled trials (rich body of data); B, randomized controlled trials (limited body of data); C, nonrandomized trials, observational studies; D, panel consensus judgment. From the National Heart Lung and Blood Institute (263).

ANNEXE IV

Tableau résumé des recommandations sur la prescription d'exercices par l'*American College Of Sports Medicine*

	fréquence	intensité	Durée	Volume	Temps de pause
aérobie	+ de 5/s	Modérée à intense	30 à 60min	500 à 1000 MET/min/s	aucun
Renforcement musculaire	2-3/s	60-70% RM pour la force Moins de 50% pour endurance	NR	2 à 4 séries 8 à 12 répétitions	2 à 3 min
flexibilité	2-3/s	Sensation d'inconfort léger et d'étirement	10 à 30 sec de maintien	2 à 4 répétitions	NR
neuromoteur	2à 3/s	NR	20 à 30min/j	NR	NR

NR = Non renseigné

ANNEXE V

Echelle *Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index* (BASFI)

BASFI

**Bath Ankylosing Spondylitis
Functional Index**
in French language



Nom: _____

Date: _____

Marquer d'un trait la réponse à chacune des questions en vous référant aux dernières 7 jours



❶	Pouvez-vous mettre vos chaussettes ou collants sans l'aide de quelqu'un ou de tout autre moyen extérieur (ex : petit appareil vous aidant à mettre vos chaussettes) ? sans aucune difficulté ————— impossible 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Évaluation par docteur <input type="checkbox"/>
❷	Pouvez-vous vous pencher en avant pour ramasser un stylo posé sur le sol sans l'aide d'un moyen extérieur? sans aucune difficulté ————— impossible 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	<input type="checkbox"/>
❸	Pouvez-vous atteindre une étagère élevée sans l'aide de quelqu'un ou d'un moyen extérieur? sans aucune difficulté ————— impossible 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	<input type="checkbox"/>
❹	Pouvez-vous vous lever d'une chaise sans accouder sans utiliser vos mains ou toute autre aide? sans aucune difficulté ————— impossible 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	<input type="checkbox"/>
❺	Pouvez-vous vous relever de la position « couché sur le dos » sans aide? sans aucune difficulté ————— impossible 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	<input type="checkbox"/>
❻	Pouvez-vous rester debout sans soutien pendant 10 minutes sans ressentir de gêne? sans aucune difficulté ————— impossible 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	<input type="checkbox"/>
❼	Pouvez-vous monter 12 à 15 marches, en ne posant qu'un pied sur chaque marche, sans vous tenir à la rampe ou utiliser tout autre soutien? sans aucune difficulté ————— impossible 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	<input type="checkbox"/>
❽	Pouvez-vous regarder par dessus votre épaule sans vous retourner? sans aucune difficulté ————— impossible 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	<input type="checkbox"/>
❾	Pouvez-vous effectuer des activités nécessitant un effort physique (ex : mouvements de kinésithérapie, jardinage ou sports)? sans aucune difficulté ————— impossible 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	<input type="checkbox"/>
❿	Pouvez-vous avoir des activités toute la journée, que ce soit au domicile ou au travail? sans aucune difficulté ————— impossible 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	<input type="checkbox"/>

BASFI =

BASFI = (❶+❷+❸+❹+❺+❻+❼+❽+❾+❿) / 10

Ankylosing Spondylitis International Federation

World-wide network of societies of patients suffering from ankylosing spondylitis or related diseases

www.spondylitis-international.org

ANNEXE VI

Echelle *Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index* (BASMI)

BASMI

Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index, a combined index to assess the spinal mobility in patients with ankylosing spondylitis *)



Name: _____

Date: _____

- ① **Lateral lumbar flexion:** Patient stands with heels and buttocks touching the wall, knees straight, shoulders back, hands by the side. The patient is then asked to bend to the right side as far as possible without lifting the left foot/heel or flexing the right knee, and maintaining a straight posture with heels, buttocks, and shoulders against the wall. The distance from the third fingertip to the floor when patient bends to the side, is subtracted from the distance when patient stands upright. The manoeuvre is repeated on the left side.

Assessment:	> 20	18–20	15,9–18,9	13,8–15,8	11,7–13,79	9,6–11,6	7,5–9,5	5,4–7,4	3,3–5,3	1,2–3,2	< 1,2
Score:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

mean of
right/left

- ② **Tragus-to-wall distance:** Maintain same starting position as above. Ensure head in as neutral position (anatomical alignment) as possible, chin drawn in as far as possible. Measure distance between tragus of the ear and wall on both sides, using a rigid ruler. Ensure no cervical extension, rotation, flexion or side flexion occurs.

Assessment:	< 10	10–12	13–15	16–18	19–21	22–24	25–27	28–30	31–33	34–36	> 36
Score:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

mean of
right/left

- ③ **Lumbar flexion (modified Schober):** With the patient standing upright, place a mark at the lumbosacral junction (at the level of the dimples of Venus on both sides). Further marks are placed 5 cm below and 10 cm above¹. Measure the distraction of these two marks when the patient bends forward as far as possible, keeping the knees straight.

¹) Among the "modified Schober"s published in the literature, the modification recommended by Macrae and Wright is used.

Assessment:	> 7,0	6,4–7,0	5,7–6,3	5,0–5,6	4,3–4,9	3,6–4,2	2,9–3,5	2,2–2,8	1,5–2,1	0,8–1,4	< 0,8
Score:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- ④ **Maximal intermalleolar distance:** Patient supine on the floor or a wide plinth, with the knees straight and the feet pointing straight up. Patient is asked to separate legs along the resting surface as far as possible. Distance between medial malleoli is measured.

Assessment:	> 119	110–119	100–109	90–99	80–89	70–79	60–69	50–59	40–49	30–39	< 30
Score:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- ⑤ **Cervical rotation:** Patient supine on plinth, head in neutral position, forehead horizontal (if necessary head on pillow or foam block to allow this, must be documented for future reassessments). Gravity goniometer placed centrally on the forehead. Patient rotates head as far as possible, keeping shoulders still, ensure no neck flexion or side flexion occurs.

Assessment:	> 85,0	76,6–85	68,1–76,5	59,6–68,0	51,1–59,5	42,6–51,0	34,1–42,5	25,6–34,0	17,1–25,5	8,6–17,0	< 8,6
Score:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

mean of
right/left

BASMI:
(mean of
5 scores)

***) Remark:**

In the literature (Jenkinson et al: J Rheumatol 1994;21:1694–1698 and Jones et al: J Rheumatol 1995;22:1609) two different BASMI definitions have been published where the same measurement results lead to different BASMI values. The above is based on the newer definition of 1995 with scores 0 to 10 for each component.

Ankylosing Spondylitis International Federation

World-wide network of societies of patients suffering from ankylosing spondylitis or related diseases

www.spondylitis-international.org

ANNEXE VII

Echelle *Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index* (BASDAI)

BASDAI
Bath Ankylosing Spondylitis
Disease Activity Index



Name: _____

Date: _____

Please draw a mark on each line below to indicate your situation in the past 7 days:



① How would you describe the overall level of fatigue / tiredness you have experienced in the past week?



Evaluation by the doctor

② How would you describe the overall level of AS neck, back or hip pain you have had in the past week?



③ How would you describe the overall level of pain / swelling in joints other than neck, back or hips you have had in the past week?



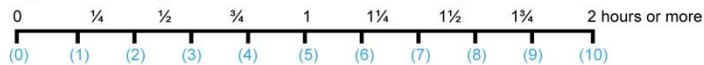
④ How would you describe the overall level of discomfort you have had in the past week from any areas tender to touch or pressure?



⑤ How would you describe the overall level of morning stiffness you have had in the past week from the time you wake up?



⑥ How long did your morning stiffness last from the time you wake up?



BASDAI =

(sum of questions 1 to 4 plus mean of questions 5 and 6) divided by 5

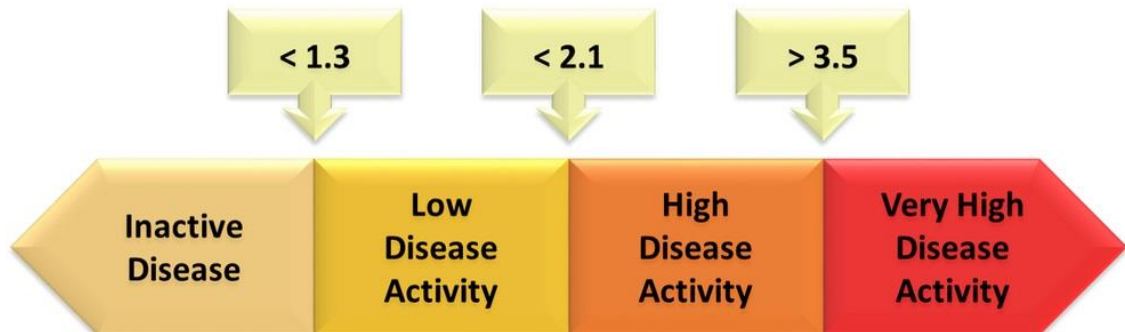
Ankylosing Spondylitis International Federation

World-wide network of societies of patients suffering from ankylosing spondylitis or related diseases
www.spondylitis-international.org

ANNEXE VIII

Echelle *Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score (ASDAS)*

ASDAS-CRP	$0.12 \times \text{Back Pain} + 0.06 \times \text{Duration of Morning Stiffness} + 0.11 \times \text{Patient Global} + 0.07 \times \text{Peripheral Pain/Swelling} + 0.58 \times \text{Ln}(\text{CRP}+1)$
ASDAS-ESR	$0.08 \times \text{Back Pain} + 0.07 \times \text{Duration of Morning Stiffness} + 0.11 \times \text{Patient Global} + 0.09 \times \text{Peripheral Pain/Swelling} + 0.29 \times \sqrt{\text{ESR}}$
<p>ASDAS, Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score; $\sqrt{\text{ESR}}$, square root of the erythrocyte sedimentation rate (mm/h); $\text{Ln}(\text{CRP}+1)$, natural logarithm of the C-reactive protein (mg/L) + 1. Back pain, patient global, duration of morning stiffness and peripheral pain/swelling are all assessed on a visual analogue scale (from 0 to 10cm) or on a numerical rating scale (from 0 to 10). Back pain, BASDAI question 2: "How would you describe the overall level of AS neck, back or hip pain you have had?". Duration of morning stiffness, BASDAI question 6: "How long does your morning stiffness last from the time you wake up?". Patient global: "How active was your spondylitis on average during the last week?" Peripheral pain/swelling, BASDAI question 3: "How would you describe the overall level of pain/swelling in joints other than neck, back or hips you have had?"</p>	



(Sources : <https://www.asas-group.org>)

ANNEXE IX - Description des participants

Etude	Caractéristiques démographiques	Stade/évolution de la maladie	Biomédicaments	AINS	Exercice physique
Masiero et Al.	Age, sexe	Début des troubles, date de diagnostic, tableau clinique stable	Tous les patients : infliximab®, etanercept® ou adalimumab®	Certains patients (non renseignés)	NR
Rosu et Ancuta	Age, sexe	Début des troubles, tableau clinique stable, stade précoce de la maladie	NR	Certains patients (non renseignés)	NR
Dundar et Al.	Age, sexe, IMC	Début des troubles, date de diagnostic	Certains patients (non renseignés)	Certains patients (non renseignés)	Pas d'exercice physique dans les 3 derniers mois
Rosu et Al.	Age, sexe	Début des troubles, exclusion bilan biologique anormal (CRP, VS)	Certains patients (renseignés)	Certains patients (renseignés)	NR
Ince et Al.	Age, sexe, poids, taille	Début des troubles, patients stade 1 ou 2 (critères de fonction Steinbrocker)	Tous les patients : sulfasalazine®	Tous les patients	NR
Fernandez de la Penas et Al.	Age, sexe	Début des troubles, état clinique contrôlé, classification fonctionnelle (grade ACR)	NR	NR	90% des patients ont pratiqué des exercices aquatiques pendant 2 ans
Fang et Al.	Age, sexe	Début des troubles, état clinique contrôlé	Certains patients (renseignés)	Certains patients (renseignés)	Pas de restrictions sur les interventions non pharmacologiques
Altan et Al.	Age, sexe	Début des troubles, exclusion si bilan biologique anormal (CRP, VS)	NR	NR	NR

NR = Non Renseigné

Etude	Caractéristiques démographiques	Stade/évolution de la maladie	Biomédicaments	AINS	Exercice physique
Aydin et Al.	Age, sexe, IMC, HLA B27	Début des troubles	Aucun patient	NR	Pas d'exercice physique dans les 6 derniers mois
Hsieh et Al.	Age, sexe, état civil, IMC, fumeur	Troubles depuis au moins 6 mois, état clinique contrôlé	Certains patients (renseignés)	Tous les patients	Certains patients pratiquent de l'exercice régulièrement (renseigné)
Caglyan et Al.	Age, sexe, état civil, IMC	NR	NR	NR	NR
Jennings et Al.	Age, sexe, couleur de peau, fumeur, niveau d'éducation, dyslipidémie	Début des troubles, date de diagnostic	Certains patients (renseignés)	Certains patients (renseignés)	Pas d'exercice physique régulier (inférieur à 30 minutes 3 fois par semaine) dans les 6 derniers mois

NR = Non Renseigné

ANNEXE X – Détails des interventions

Etude	Catégories d'exercices	Détails fournis	Nombre de séries	Nombre de répétitions	Temps de maintien	Temps de pause	Matériel utilisé
Masiero et Al.	Respiratoire	NR	2	10	NR	NR	NR
	flexibilité	NR	2	10	NR	NR	NR
	Proprioception	NR	2	10	NR	NR	NR
	Posture	Sans douleur	1	2	30 à 40sec	NR	NR
	Aérobie	Vitesse faible, faible résistance	NR	NR	NR	NR	Vélo, tapis roulant
Rosu et Ancuta	Respiratoire	Position	1	20	10sec	10sec	NR
	flexibilité	Position	1	20	10sec	10sec	NR
	Renforcement	Position	1	10 à 20	10sec	10sec	Rouleau lombaire
Dundar et Al.	Respiration	NR	NR	NR	NR	NR	Température de l'eau : 32 à 33°
	flexibilité						
	Posture						
	Aérobie						
	Renforcement						
Rosu et Al.	Respiration	NR	1	2	NR	NR	NR
	flexibilité						
	Posture						
	Renforcement						
	Aérobie	NR	1	4	NR	NR	NR
Ince et Al.	flexibilité	Position, photos	NR	NR	NR	NR	NR
	aérobie	Position, mouvements, vitesse, intensité	1	10	Tempo personnalisé	Tempo personnalisé	métronomie
	respiratoire	détails fournis	NR	NR	NR	NR	NR

NR = Non renseigné

Etude	Type d'exercice		Détails fournis	Nombre de séries	Nombre de répétitions	Temps de maintien	Temps de pause	Matériel utilisé
Fernandez de la Penas et Al.	Groupe expérimental	flexibilité	Photo (un exercice)	2	8 à 10	NR	NR	NR
		posture	photos	NR	NR	3 à 4min	NR	NR
		respiratoire	NR	2	10	NR	NR	NR
	Groupe contrôle	flexibilité	NR	2	8 à 10 (mobilité)	45sec (étirements)	NR	NR
Fang et Al.	flexibilité		Position, mouvement	1	5 à 10	10sec	NR	NR
	renforcement		Position, mouvement	1	10 à 15	5 à 10sec	NR	coussin
Altan et Al.	flexibilité		NR	NR	NR	NR	NR	Bandes élastiques, balles Pilates 26cm
	Posture							
	Renforcement							
	Proprioception							
	respiratoire							
Aydin et Al.	aérobie		Photos, « combinaison avec exercice respiratoire »	NR	NR	NR	NR	NR
Hsieh et Al.	flexibilité		Éirement doux sans douleur	NR	3	NR	NR	NR
	Aérobie		50-80% VO2max	NR	NR	NR	NR	NR
	renforcement		60-80% RM	2	10	NR	2 à 3min	NR
Caglyan et Al.	flexibilité		NR	NR	NR	NR	NR	NR
	Renforcement							
	Respiratoire							
	posture							
Jennings et Al.	Aérobie		Jusqu'au seuil cardiaque anaérobique	NR	NR	NR	NR	ergo spiromètre
	flexibilité		Position, mouvement	1	3	30sec	NR	NR

NR = Non renseigné

ANNEXE XI - Evaluation des résultats

Etude	Temps de mesures	Critères de jugement	Echelles et mesures	Matériel de mesure	Méthode de mesure
Masiero et Al.	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
		Mobilité articulaire	BASMI	Inclinomètre (inclimed®)	Sur les régions concernées
			Expansion thoracique	Mètre à ruban	mesure au niveau xiphôïdien, vêtements enlevés, membres supérieurs fléchis dans le plan frontal et mains sur la tête
	Semaine 8 (fin de programme)		flexion, extension, rotations, inclinaisons cervicales, flexion, extension lombosacrées, rotations, inclinaisons thoraco-lombaires	Inclinomètre (inclimed®)	Sur les régions concernées
	Semaine 24	douleur	EVA (0-100)	Echelle visuelle analogique de 10 cm	Auto-évaluation
		Activité de la maladie	BASDAI	questionnaire	Auto-évaluation
Rosu et Ancuta	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
		Mobilité articulaire	BASMI	NR	NR
	Expansion thoracique				
	Semaine 12	Douleur	EVA (0-100)	NR	Auto-évaluation
	Semaine 24	Activité de la maladie	BASDAI	questionnaire	Auto-évaluation

NR = Non Renseigné

Etude	Temps de mesures	Critères de jugement	Echelles et mesures	Matériel de mesure	Méthode de mesure
Dundar et Al.	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
		Mobilité articulaire	BASMI	Inclinomètre & goniomètre	NR
	Expansion thoracique		NR		
	Semaine 4	Douleur	EVA (0-100)	NR	Auto-évaluation
	Semaine 12	Activité de la maladie	BASDAI	questionnaire	Auto-évaluation
		Qualité de vie	SF-36	questionnaire	Auto-évaluation
Rosu et Al.	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
		Mobilité articulaire	BASMI	NR	NR
	Expansion thoracique		NR		
	Semaine 48	Douleur	EVA (0-100)	Echelle visuelle analogique de 10 cm	Auto-évaluation
		Activité de la maladie	BASDAI	questionnaire	Auto-évaluation
		Fonction cardio-respiratoire	Capacité vitale (CV)	spirométrie	NR

NR = Non Renseigné

Etude	Temps de mesures	Critères de jugement	Echelles et mesures	Matériel de mesure	Méthode de mesure
Ince et Al.	Semaine 0	Mobilité articulaire	flexion, extension rachidienne	Inclinomètre numérique (Saunders®)	Mesure en 3 régions : L5-S1 ; T12-L1 ; C7-T1 - Moyenne de 3 mesures
			DOM, DDS, DMP, Schober modifié	Mètre à ruban	Description de la position du patient et des repères, moyenne de 3 mesures
	Semaine 12	Fonction cardio-respiratoire	Expansion thoracique	Mètre à ruban	Moyenne de 3 mesures
			Capacité vitale (CV)	Spirométrie (spiromet 250®)	Etalonnage hebdomadaire, 15min repos avant le test, utilisation d'un clip pour boucher le nez, description position du patient et réalisation du test, moyenne de 3 mesures
			VO2 max (PWC170)	Cyclo-ergomètre -Chronomètre	Calibrage de mesure de poids et taille avant chaque mesure
Fernandez de la Penas et Al.	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
		Mobilité articulaire	BASMI (valeurs traitées indépendamment)	goniomètre	Moyenne de 3 mesures
	Semaine 16	Activité de la maladie	BASDAI	questionnaire	Auto-évaluation
Fang et Al.	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
		Mobilité articulaire	BASMI	NR	NR
	Semaine 24	Activité de la maladie	BASDAI	questionnaire	Auto-évaluation
		Qualité de vie	SF-36 (version chinoise)	questionnaire	Auto-évaluation
Altan et Al.	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
	Semaine 12 (fin de programme)	Mobilité articulaire	BASMI	NR	NR
			Expansion thoracique	NR	NR
	Semaine 24	Activité de maladie	BASDAI	questionnaire	Auto-évaluation
Qualité de vie		ASQoL	questionnaire	Auto-évaluation	

NR = Non Renseigné

Etude	Temps de mesures	Critères de jugement	Echelles et mesures	Matériel de mesure	Méthode de mesure
Aydin et Al.	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
		Mobilité articulaire	BASMI	NR	NR
			Expansion thoracique	NR	NR
	Semaine 8	Activité de la maladie	BASDAI	questionnaire	Auto-évaluation
		Qualité de vie	ASQoL (version Turque)	questionnaire	Auto-évaluation
		Evaluation globale	BASG	questionnaire	Auto-évaluation
		Etat anxio-dépressif	HADS-D & HADS-A	questionnaire	Auto-évaluation
Hsieh et Al.	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
		Mobilité articulaire	Schober, DDS, DOM et flexion -extension, rotations, inclinaisons cervicales	Goniomètre spécial (CROM)	Description de la position du patient et des repères
			Expansion thoracique	Mètre à ruban	Au niveau du 4 ^{ème} espace intercostal Différence entre expiration max et inspiration max
	Semaine 12	Activité de la maladie	BASDAI	questionnaire	Auto-évaluation
		Evaluation globale	BASG	questionnaire	Auto-évaluation
		Fonction cardio-respiratoire	Capacité vitale (CV), capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) ... <i>non détaillé</i>	Cyclo-ergomètre, spirométrie (Instrument SensorMedics Corporation®)	Début de test à 0 watts avec augmentation de 10 à 20 watts/min jusqu'à épuisement ou apparition de symptômes

NR = Non Renseigné

Etude	Temps de mesures	Critères de jugement	Echelles et mesures	Matériel de mesure	Méthode de mesure
Caglyan et Al.	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
	Semaine 12 (fin de programme)	Mobilité articulaire	Schober modifié, DDS, DIM, schober dorsal, DOM, rotations cervicales	NR	NR
		Activité de la maladie	BASDAI	questionnaire	Auto-évaluation
	Semaine 24	Etat anxio-dépressif	<i>Modified Beck Depression scale</i>	questionnaire	Auto-évaluation
		Qualité de vie	SF-36	questionnaire	Auto-évaluation
Jennings et Al.	Semaine 0	Fonction physique	BASFI	questionnaire	Auto-évaluation
			HAQ-S		
	Semaine 6	Fonction physique	6MWT	piste intérieure de 22m	NR
			Mobilité articulaire	BASMI	NR
	Semaine 12 (fin de programme)	Mobilité articulaire	Expansion thoracique	Mètre ruban	-Au niveau du 4 ^{ème} espace intercostal
			Activité de la maladie	BASDAI	questionnaire
	Semaine 24	Qualité de vie	SF-36	questionnaire	Auto-évaluation
Fonction cardio-respiratoire		Absorption max O2 (VO2max) ... <i>non détaillé</i>	Tapis roulant Quark PFT4 ergo®	Echauffement 3min à 3km/h, puis augmentation de 1km/h par minute, pente de 1%. Arrêt si dyspnée, douleur, fatigue musculaire.	

NR = Non Renseigné

Résumé

Bien que l'exercice physique soit recommandé dans la prise en charge de la spondylarthrite ankylosante, il n'existe actuellement aucun consensus concernant le contenu des programmes d'exercices. Divers essais cliniques ont été menés afin d'évaluer les effets de ces programmes. Les méta-analyses visant à comparer leur efficacité ont rencontré des difficultés de par l'hétérogénéité de ces essais.

L'objectif de notre travail est de répertorier et analyser les différences limitant la comparaison de ces essais cliniques.

Une revue de la littérature sur les essais cliniques évaluant les programmes d'exercices dans le cadre de la spondylarthrite ankylosante a été menée. 12 essais contrôlés randomisés ont été sélectionnés et une analyse comparative portant sur trois paramètres, les participants, l'intervention et la méthode d'évaluation des résultats, a été réalisée.

Les différences concernant le contenu des programmes d'exercices et les méthodes employées lors de ces études ont été rapportés. De plus, notre analyse met en évidence une hétérogénéité concernant les informations renseignées dans les études sur la description des participants et les interventions.

Afin de comparer les résultats des essais cliniques de façon pertinente, il faudrait que les critères de sélection des patients soient redéfinis, que les interventions soient plus détaillées et que les méthodes utilisées dans les essais cliniques soient plus homogènes. Cela permettrait de dégager des stratégies de prise en charge plus personnalisées, facilitant ainsi la conduite thérapeutique pour le masseur-kinésithérapeute dans sa prise en charge.

Mots-clés : analyse ; critères d'évaluation ; essai contrôlé randomisé ; exercices physique ; kinésithérapie ; méthode ; programme d'exercices ; protocole ; revue de la littérature ; spondylarthrite ankylosante