



HAL
open science

L'intérêt de la méthode pilates dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante

Johanna Pierlot

► **To cite this version:**

Johanna Pierlot. L'intérêt de la méthode pilates dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. dumas-04266098

HAL Id: dumas-04266098

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04266098v1>

Submitted on 31 Oct 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE

**L'INTERET DE LA METHODE PILATES DANS
LA PRISE EN CHARGE DES PATIENTS
ATTEINTS DE SPONDYLARTHRITE
ANKYLOSANTE**

PIERLOT Johanna

Directeur de mémoire: Mme HENRY Joannie

Formulaire: Autorisation à soutenir le mémoire de fin d'études

Je soussigné, Mme HENRY Joannie.....
Directeur de mémoire de PIERLOT Johanna.....

Au regard du manuscrit qui m'a été présenté, j'autorise l'étudiant(e) ci-dessous à se présenter à l'épreuve de soutenance de mémoire de fin d'étude sous garantit que l'étudiant dépose tous les documents requis dans le délai imparti:

- Autorisation de diffusion sur la base de donnée DUMAS signée,
- 4eme de couverture sur l'ENT pour enregistrement sur la base de données DUMAS
- version numérique du mémoire sur AMETICE,
- versions imprimés auprès de l'appariteur

déposer au secrétariat ce formulaire dûment rempli et signé.

Cette autorisation ne garantit nullement la réussite à l'épreuve du mémoire, l'issue de la soutenance pouvant être, selon la délibération du Jury :

- soit une réussite sans condition.
- soit un échec. L'étudiant devra alors modifier son manuscrit et le soutenir une nouvelle fois lors de la 2eme session devant un Jury.

Date 23 avril 2023.....

Signature du directeur de mémoire

**Joannie
Henry**

Signature numérique
de Joannie Henry
Date : 2023.04.23
22:33:00 +02'00'

REMERCIEMENTS

Je remercie Mme HENRY de m'avoir guidée et de m'avoir consacré son temps précieux, dédié aux relectures et aux conseils avisés, permettant ainsi de rédiger la meilleure version possible de ce mémoire.

Je remercie Tibo de m'avoir épaulée et d'avoir su apaiser mes doutes lors de cette période. Merci pour ce support incontesté qui a été pour moi comme une bulle de sérénité et une mousse délicate.

Je remercie Lisa de m'avoir motivée et conseillée pendant tout le processus de rédaction de ce mémoire, mais pas seulement. Merci pour ce soutien sans failles qui a pour moi une importance considérable.

Je remercie Laurie, Mathilde, Linda et Laura, pour l'entraide dont elles ont fait preuve tout au long de ces années et particulièrement lors de ces derniers mois pour l'étape cruciale de notre cursus, rappelant que nous étions toutes dans le même bateau, voguant vers le même objectif remarquable.

Je remercie Kronk d'avoir passé autant de temps auprès de moi pendant l'écriture de ce mémoire, grâce à qui les longues heures devant mon ordinateur ont pu paraître plus douces.

Je remercie mes parents pour leur soutien pendant ma scolarité ainsi que pour la possibilité évidente qu'ils m'ont transmise de m'intéresser à la spondylarthrite ankylosante.

Table des matières

1. INTRODUCTION	1
1.1. La spondylarthrite ankylosante	1
1.1.1. <i>Définition</i>	<i>1</i>
1.1.2. <i>Epidémiologie</i>	<i>1</i>
1.1.3. <i>Pathogénèse</i>	<i>2</i>
1.1.4. <i>Manifestations cliniques.....</i>	<i>4</i>
1.1.5. <i>Critères diagnostics</i>	<i>6</i>
1.1.6. <i>Evaluation de la maladie</i>	<i>7</i>
1.1.7. <i>Principes de prise en charge</i>	<i>9</i>
1.1.8. <i>Traitements.....</i>	<i>9</i>
1.2. Traitement physique de la spondylarthrite ankylosante	11
1.2.1. <i>Recommandations de prise en charge kinésithérapique concernant la spondylarthrite ankylosante.....</i>	<i>11</i>
1.2.2. <i>La méthode Pilates dans la littérature scientifique.....</i>	<i>11</i>
1.2.3. <i>Les bénéfices éventuels de la méthode Pilates concernant la spondylarthrite ankylosante</i>	<i>12</i>
1.3. La méthode Pilates.....	13
1.3.1. <i>Histoire de la méthode Pilates</i>	<i>13</i>
1.3.2. <i>Les principes de la méthode Pilates.....</i>	<i>13</i>
1.4. Problématique	15
1.5. Objectif de cette revue de littérature	15
2. METHODE	16
2.1. Critères d'éligibilité des études pour cette revue	16
2.1.1. <i>Schéma d'études</i>	<i>16</i>
2.1.2. <i>Population</i>	<i>16</i>
2.1.3. <i>Intervention</i>	<i>16</i>
2.1.4. <i>Compareteur.....</i>	<i>17</i>
2.1.5. <i>Critères de jugement</i>	<i>17</i>
2.1.6. <i>Critères d'inclusion et d'exclusion</i>	<i>18</i>
2.2. Méthodologie de recherche des études.....	18
2.2.1. <i>Sources documentaires investiguées.....</i>	<i>18</i>
2.2.2. <i>Equation de recherche utilisée</i>	<i>18</i>
2.3. Extraction et analyse des données.....	20
2.3.1. <i>Sélection des études</i>	<i>20</i>
2.3.2. <i>Extraction des données.....</i>	<i>20</i>
2.3.3. <i>Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées.....</i>	<i>21</i>
2.3.4. <i>Méthode de synthèse des résultats.....</i>	<i>21</i>

3. RESULTATS	23
3.1. Description des études	23
3.1.1. Diagramme de flux.....	23
3.1.2. Etudes exclues.....	24
3.1.3. Etudes incluses	24
3.2. Risque de biais des études incluses.....	34
3.3. Effet de l'intervention sur les critères de jugement de cette revue	35
3.3.1. Critère de jugement principal : retentissement fonctionnel de la maladie.....	36
3.3.2. Critères de jugement secondaires	37
3.3.3. Synthèse des résultats	40
4. DISCUSSION.....	41
4.1. Analyse des principaux résultats	41
4.1.1. Retentissement fonctionnel de la maladie (BASFI)	41
4.1.2. Activité de la maladie (BASDAI).....	42
4.1.3. Mobilité rachidienne (BASMI).....	44
4.1.4. Qualité de vie (ASQoL).....	45
4.1.5. Pondération des résultats observés	46
4.1.6. Gradation des études incluses.....	52
4.1. Applicabilité des résultats en pratique clinique	53
4.2. Biais potentiels de la revue.....	55
5. CONCLUSION	57
4.3. Implication pour la pratique clinique	57
4.4. Implication pour la recherche.....	58
BIBLIOGRAPHIE	59
LISTE DES TABLEAUX	63
LISTE DES FIGURES	64
ANNEXES.....	65

1. Introduction

1.1. La spondylarthrite ankylosante

1.1.1. Définition

Selon l'Assurance Maladie, la spondylarthrite ankylosante est « une inflammation chronique des articulations, caractérisée par une atteinte du rachis et du bassin. Elle se manifeste par des poussées douloureuses entrecoupées d'accalmies. Elle peut parfois évoluer vers un enraidissement des articulations touchées ».¹

La spondylarthrite ankylosante fait partie d'un groupe de maladies appelé spondyloarthropathies. Ce groupe de maladies, décrit pour la première fois en 1974 sous le terme de spondylarthrites séronégatives [1], est composé des pathologies suivantes [2–4] :

- Rhumatisme psoriasique
- Arthrite réactionnelle
- Spondyloarthropathies associées aux Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin (MICI)
- Spondylarthrites indifférenciées
- Spondylarthrite ankylosante

Ces affectations rhumatismales inflammatoires chroniques partagent un terrain génétique commun ainsi que certaines manifestations cliniques.

1.1.2. Epidémiologie

Selon la littérature, la prévalence de la spondylarthrite ankylosante dans la population générale varie de manière conséquente [5]. Notamment de 0,0065% au Japon [6] à 0,54% en Turquie [7].

En 2021, en France 180 000 personnes étaient atteintes de cette pathologie, ce qui représente 0,3% de la population française¹.

Les hommes sont plus touchés que les femmes, avec un ratio variant selon la littérature, pour une moyenne de 3,4 hommes atteints pour une femme [8].

La maladie débute généralement dans la troisième décennie [9].

La spondylarthrite ankylosante fait partie de la liste des 30 altérations reconnues comme Affection Longue Durée (ALD). Selon une étude réalisée en 2004, le coût moyen des dépenses du régime général de l'Assurance Maladie, par patient atteint de spondylarthrite ankylosante, s'élevait à 3400€ par an.²

¹ <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/spondylarthrite-ankylosante/definition-facteurs-favorisants> mis à jour le 12/05/2021, consulté le 24/10/2022

² <https://assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/2006-cout-ald-2004> mis à jour le 01/10/2006, consulté le 24/02/2023

1.1.3. Pathogénèse

La pathogénèse exacte de la spondylarthrite ankylosante reste pour le moment encore inconnue. Il semblerait cependant que la génétique y joue un rôle important, de même que les facteurs environnementaux.

1.1.3.1. Origine génétique

1.1.3.1.1. Gène HLA-B27

L'hypothèse génétique étant la plus démontrée intéresse l'antigène HLA (Human Leucocyte Antigen, signifiant « antigène des leucocytes humains »). Il s'agit d'un antigène de surface, permettant aux cellules du système immunitaire de différencier ses propres cellules des cellules étrangères. Cet antigène existe sous plusieurs versions, dont B 27, qui elle-même peut se retrouver sous différents sous-types, allant de B 27-01 à B 27-232. [10]

Il existe certaines théories prédominantes expliquant le rôle de l'antigène HLA-B27 dans la spondylarthrite ankylosante et la pathogénèse de la maladie, qui sont les suivantes [4,11–14] :

- La première théorie concerne l'hypothèse du peptide arthritogène. Selon cette théorie, la molécule HLA-B27 présenterait un ou plusieurs peptides issus d'un antigène exprimé spécifiquement dans les tissus cibles, comme par exemple les articulations, activant les lymphocytes T CD8+ pathogènes envers ces tissus.
- La deuxième théorie intéresse l'hypothèse du mauvais repliement de la protéine ou « réponse protéique dépliée », suggérant que la molécule HLA-B27 a tendance se replier lentement et de manière incomplète dans le réticulum endoplasmique. Ces anomalies de repliement, induiraient une réponse de stress entraînant la production de cytokines pro-inflammatoires.
- La troisième théorie implique l'hypothèse de la formation d'homodimères. Selon cette théorie, les chaînes lourdes HLA-B27 s'homodimérisent à la surface de la cellule, entraînant des conséquences immunologiques anormales telles que la présentation d'auto-antigènes aux lymphocytes T, ou encore des interactions avec les récepteurs de type Natural Killer (NK) provoquant une activation des lymphocytes T et des cellules NK.

Dans chacune de ces théories, les mécanismes impliqués vont entraîner un déclenchement de la réaction auto-immune et de l'inflammation chronique, caractéristiques de la spondylarthrite ankylosante.

Concernant la prévalence de ce gène, dans la population générale, la fréquence du gène HLA-B27 est de moins de 10% [4].

De plus, en fonction des études retrouvées dans la littérature, il a été démontré que 64% à 93% des patients atteints de spondylarthrite ankylosante possèdent le gène HLA-B27 [5].

Cependant, chez les personnes possédant le gène HLA-B27, le risque de développer une spondylarthrite ankylosante varie de 5% à 7% [4,9].

En France, selon l'Assurance Maladie, le gène HLA-B27 serait présent chez 7% à 8% des français. De plus, 80% à 90% des personnes souffrant de spondylarthrite ankylosante seraient porteuses du gène HLA-B27.³

1.1.3.1.2. Autres gènes

Il semblerait qu'en plus du gène HLA-B27, d'autres gènes pourraient être impliqués dans ces mêmes processus, mais également dans d'autres processus biologiques entraînant le développement d'une spondylarthrite ankylosante.

C'est notamment le cas du gène ERAP-1, qui serait la deuxième association génétique après le gène HLA-B27. Cette association pourrait cependant être restreinte aux individus porteurs du gène HLA-B27 [15–18].

De plus, il semblerait que le récepteur de l'interleukine 23 (IL-23R) serait un déterminant majeur de susceptibilité à la spondylarthrite ankylosante [15].

1.1.3.2. Origine bactérienne

Dans la littérature, une autre hypothèse impliquant une origine bactérienne a été décrite. Cette théorie serait basée sur des tests effectués en laboratoire, selon lesquels l'interaction entre le gène HLA-B27 et des colonies de bactéries particulières auraient entraîné le développement de la spondylarthrite ankylosante [19,20].

Par la suite, d'autres études ont été menées, précisant le rôle de la muqueuse intestinale. En effet, le microbiote intestinal serait altéré chez les patients souffrant de spondylarthrite ankylosante [21–23]. L'intestin pourrait alors être la localisation première de l'exposition antigénique altérée, actionnant des mécanismes pathogéniques jusqu'aux articulations.

En effet, les changements dans la composition du microbiote intestinal semblent corrélés aux maladies auto-immunes par des mécanismes tels que l'activation de la réponse immunitaire, le mimétisme moléculaire et l'augmentation de la perméabilité intestinale [4,24].

1.1.3.3. Autres origines

D'autres facteurs pouvant éventuellement intervenir dans le développement de la spondylarthrite ankylosante sont actuellement étudiés [25], tels que le stress mécanique [26], les niveaux de vitamine D [27] ou encore le tabagisme [28].

Enfin, la compréhension de la pathogenèse de la spondylarthrite ankylosante est cruciale afin de pouvoir expliquer les manifestations cliniques observées chez les patients atteints.

³<https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/spondylarthrite-ankylosante/definition-facteurs-favorisants#:~:text=Un%20d%C3%A9r%C3%A8glement%20du%20syst%C3%A8me%20immunitaire,dans%20certaines%20maladies%20auto%20immunes> mis à jour le 12/05/2021 consulté le 10/12/2022

1.1.4. Manifestations cliniques

Les symptômes de la spondylarthrite ankylosante se manifestent sous plusieurs formes et sont alors classés en trois catégories : les manifestations axiales, les manifestations périphériques et les manifestations extra-articulaires.

1.1.4.1. Manifestations axiales

La spondylarthrite ankylosante se manifeste par des périodes de crises douloureuses, appelées « poussées » et des périodes d'accalmies appelées « de rémission ».

Les manifestations axiales de la spondylarthrite ankylosante sont caractérisées principalement par des symptômes cliniques au niveau des articulations sacro-iliaques, entraînant des douleurs chroniques dorso-lombaires inflammatoires, mais également fessières. Elles peuvent irradier à la face postérieure des cuisses, c'est pourquoi il est possible de les confondre avec des douleurs de type sciatique. Mais encore, elles s'expriment de manière unilatérale, bilatérale ou à bascule (c'est-à-dire en alternance entre les deux côtés). [3,9,29–31]

Ces douleurs inflammatoires sont exacerbées par l'inactivité et soulagées par l'exercice ainsi que par la prise d'Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens (AINS). Elles sont présentes lors de la seconde partie de la nuit, entraînant un sommeil de mauvaise qualité, et se caractérisent, au réveil, par une raideur matinale supérieure à 30 minutes. [32]

Les patients peuvent également présenter, de façon inconstante, une atteinte des articulations sterno-costales et sterno-claviculaires, entraînant des douleurs thoraciques. Dans l'hypothèse où la maladie entraîne une ankylose de ces articulations, cela peut se traduire par [3,29] :

- Une diminution de la capacité pulmonaire
- Une gêne lors de l'inspiration profonde
- Une dyspnée
- Une sensation de pression thoracique, pouvant survenir la nuit

En effet, la spondylarthrite ankylosante est une maladie chronique et évolutive, qui entraîne un enraidissement progressif des articulations, c'est pourquoi le terme « ankylosante » est ici employé.

Sur du long terme, le développement de la maladie peut entraîner une soudure des articulations, provoquant ainsi une rigidité prononcée, notamment au niveau du rachis. [3]

Cependant aujourd'hui, les formes de spondylarthrite comprenant une ankylose sont de plus en plus rares, notamment grâce à un traitement précoce, permettant de maîtriser efficacement les symptômes. [30]

1.1.4.2. Manifestations périphériques

En plus de la lombalgie chronique inflammatoire, les patients souffrant de spondylarthrite ankylosante peuvent présenter des manifestations périphériques : les plus courantes sont l'arthrite et l'enthésite, présentes toutes les deux chez environ 30% des patients [33].

L'arthrite périphérique, entraînant un gonflement et une douleur au niveau de l'articulation, se définit généralement comme une monoarthrose ou une oligoarthrose asymétrique et concerne principalement les membres inférieurs. [33]

L'enthésite périphérique, qui se définit comme une inflammation au niveau de la jonction os/tendon ou os/ligament, se manifeste généralement par une raideur et/ou une douleur. Les enthèses les plus souvent atteintes concernent l'insertion du tendon d'Achille et de l'aponévrose plantaire [9,31].

Cependant, une synovite des articulations axiales (articulations manubrio-sternales, costo-sternales et costo- vertébrales), mais également une enthésite axiale (au niveau de l'insertion du ligament longitudinal antérieur par exemple) peuvent également être impliquées et ainsi entraîner des douleurs thoraciques et dorsales. [30,31]

Enfin, la dactylite (dit doigt ou orteil « en saucisse ») est une caractéristique typique de la spondylarthrite ankylosante, bien qu'elle ne survienne que chez moins de 10% des malades [33]. Elle correspond au gonflement d'un doigt ou d'un orteil, faisant suite à la combinaison d'une synovite, d'une ténosynovite et d'une enthésite.

La spondylarthrite ankylosante entraîne donc des manifestations articulaires importantes, cependant, les manifestations extra-articulaires peuvent également avoir un impact majeur chez les personnes atteintes, ce qui souligne l'importance de prendre en compte l'ensemble des symptômes lors de l'évaluation des patients.

1.1.4.3. Manifestations extra-articulaires

Les patients atteints de spondylarthrite ankylosante peuvent également présenter des manifestations extra-articulaires concomitantes. Ces manifestations peuvent entraîner des atteintes [33,34] :

- Oculaires (uvéite)
- Intestinales (maladie inflammatoire de l'intestin)
- Pleuro-pulmonaires
- Cardiaques (troubles de la conduction, valvulopathies et cardiomyopathies)
- Cutanées (psoriasis)
- Osseuses (ostéoporose)
- Rénales (glomérulonéphrite)
- Musculaires (amyotrophie)

Ces manifestations sont très variables en termes de fréquence et de sévérité. En effet, l'uvéite, qui est la plus fréquente, est présente chez environ 25% des patients atteints de spondylarthrite ankylosante.

Le psoriasis et la maladie inflammatoire de l'intestin sont les manifestations les moins courantes avec une prévalence entre 5% et 10% chez les personnes malades [31,33,35].

Enfin, les manifestations cliniques précédemment évoquées sont utilisées comme base aux critères diagnostics de la spondylarthrite ankylosante, ce qui souligne l'importance de comprendre les différents symptômes pour une identification et une prise en charge précoces de la maladie.

1.1.5. Critères diagnostics

Il existe différents critères pouvant aider à amener un diagnostic de spondylarthrite ankylosante. Les trois critères les plus fréquemment utilisés sont les critères de New York modifiés, d'Amor et ceux de l'European Spondyloarthritis Study Group (ESSG). [36]

Les critères de New York modifiés correspondent à des critères de classification de la spondylarthrite ankylosante mais sont fréquemment utilisés à des fins de diagnostic. Selon cette classification, la maladie est avérée par la présence du critère radiologique (sacro-iliite grade ≥ 2 bilatérale ou sacro-iliite grade 3/4 unilatérale) associé à au moins un critère clinique.

Les critères cliniques sont les suivants [37] :

- Douleur et raideur lombaire depuis plus de 3 mois, améliorées par l'exercice et non calmées par le repos
- Limitation de mobilité du rachis lombaire dans le plan sagittal et dans le plan frontal
- Limitation de l'expansion thoracique comparée aux valeurs normales corrigées pour l'âge et le sexe.

La classification par grades de l'atteinte radiologique selon les critères de New York modifiés est définie de la manière suivante (tableau 1 et figure 1) :

Tableau 1 : Classification par grades de l'atteinte radiologique selon les critères de New York modifiés [32]

Grade 0	Aspect normal des sacro-iliaques
Grade 1	Sacro-iliite douteuse (sclérose et altération focalisée de l'interligne)
Grade 2	Sacro-iliite modérée (pseudo-élargissement, érosions et sclérose)
Grade 3	Sacro-iliite avérée (sclérose et érosions franches, en timbre-poste)
Grade 4	Ankylose sacro-iliaque

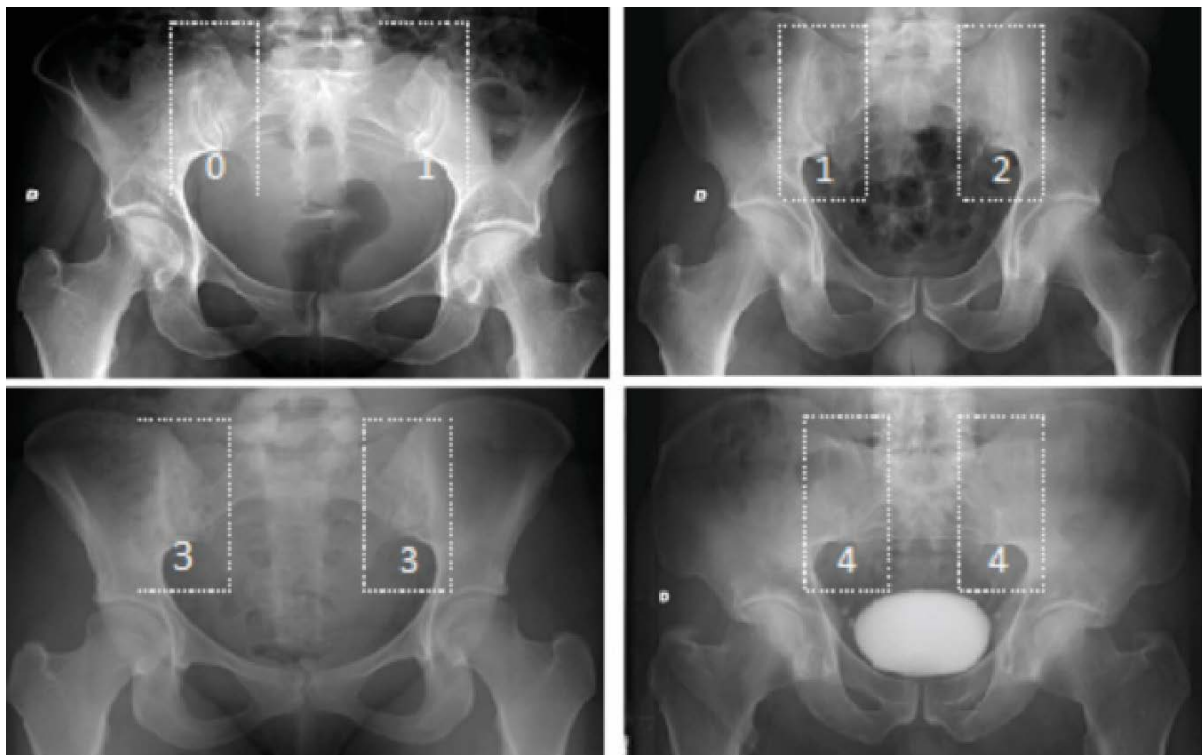


Figure 1 : Radiologie des différents grades de la sacroiliite selon la classification de New York [38]

Cependant, ces critères ne sont pas performants afin de poser un diagnostic précoce. En effet, les modifications radiologiques possèdent une apparition tardive dans l'histoire naturelle de la maladie. C'est pourquoi la sensibilité des critères de New York modifiés va augmenter en même temps que l'ancienneté de la maladie : 0% pour une spondylarthrite de 2 ans, contre 60% pour une spondylarthrite de plus de 10 ans [36].

En effet, il y aurait avec l'utilisation des critères diagnostic traditionnels, un délai de 5 à 8 ans entre le début des symptômes et le diagnostic de spondylarthrite ankylosante [39].

Ensuite, concernant les critères d'Amor (cf. annexe 1), ces derniers comprennent un critère radiologique, des critères cliniques et génétiques ainsi que la réponse au traitement. La sensibilité serait de 98% chez les patients atteints de spondylarthrite ankylosante. [36]

Enfin, concernant les critères de l'European Spondyloarthritis Study Group (ESSG) (cf. annexe 2), ils prennent en compte deux modes d'entrée qui sont définis comme des critères majeurs et correspondent soit une rachialgie inflammatoire, soit une synovite asymétrique ou prédominante dans les membres inférieurs. Ils comportent également des critères mineurs ; la présence d'un critère majeur et d'au moins un critère mineur permet de poser un diagnostic avec une sensibilité et une spécificité de 87%. [40]

Dès lors que le diagnostic de la spondylarthrite ankylosante a été posé, grâce aux critères venant d'être présentés, il apparaît nécessaire d'utiliser des outils d'évaluation spécifiques afin d'identifier précisément l'impact de la maladie, dans l'optique d'offrir une prise en charge optimale et personnalisée à chaque patient.

1.1.6. Evaluation de la maladie

Il existe aujourd'hui plusieurs outils permettant d'évaluer la spondylarthrite ankylosante selon différents critères : l'activité de la maladie, la mobilité rachidienne, le retentissement fonctionnel et la qualité de vie. Il s'agit des questionnaires suivants :

1.1.6.1. Bath ankylosing spondylitis disease activity index

Afin de mesurer l'activité de la maladie rapportée par les patients atteints de spondylarthrite ankylosante, le questionnaire Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI) (cf. annexe 3) peut être utilisé.

Il permet d'estimer l'intensité de 5 symptômes sur la semaine venant de s'écouler, en utilisant un score de 0, correspondant à l'absence du symptôme à 10, correspondant à la présence du symptôme au plus haut degré.

Le BASDAI est facile à utiliser et à interpréter et est très reproductible. C'est pourquoi il s'agit d'un instrument utile et largement employé à des fins de recherche, notamment dans des essais cliniques dont il est souvent la mesure de référence. [41]

Cependant, il s'agit d'un score basé uniquement sur le patient, c'est-à-dire sur sa propre perception concernant sa maladie. En effet, il n'inclut ni le point de vue du thérapeute, ni aucune mesure objective pouvant être liée à l'activité de la maladie. C'est pourquoi certains experts le remettent en question, indiquant qu'il ne reflèterait pas l'activité de la maladie d'une manière fiable et appropriée [41].

1.1.6.2. Bath ankylosing spondylitis metrology index

Le Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index (BASMI) (cf. annexe 4) permet de mesurer et de quantifier la mobilité du rachis chez les patients atteints de spondylarthrite ankylosante et ainsi, d'objectiver les changements cliniques significatifs de la mobilité rachidienne.

Chaque item (rotation cervicale, distance tragus/mur, flexion lombaire, inclinaison lombaire et distance inter-malléolaire) est noté de 0 à 10 en fonction de certains seuils définis individuellement.

Le BASMI est valide, reproductible, facile à utiliser et permet d'obtenir des informations précieuses sur la mobilité rachidienne. Il s'agit de la mesure de référence proposée par l'ASAS (Assessment of SpondyloArthritis international Society) afin de mesurer la mobilité du rachis dans les essais cliniques. [41]

Cependant, le BASMI n'évalue pas la mobilité thoracique de manière isolée, c'est pourquoi il est recommandé d'utiliser en complément la mesure de l'expansion thoracique ou une autre mesure de la mobilité thoracique [41].

1.1.6.3. Bath ankylosing spondylitis functional index

Afin d'évaluer le retentissement fonctionnel de la spondylarthrite ankylosante, c'est-à-dire la capacité des patients atteints à faire face à la vie quotidienne, l'auto-questionnaire Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI) (cf. annexe 5) peut être utilisé.

Il comporte 10 items, cotés de 0 (correspondant à une facilité totale) à 10 (correspondant à une impossibilité) et évalue la capacité des patients à réaliser des activités dans les 48 dernières heures. Le BASFI est un outil reproductible, simple et rapide à utiliser. Cependant, il pourrait ne pas être suffisamment sensible afin de détecter les changements subtils sur le retentissement fonctionnel du patient [41].

1.1.6.4. Ankylosing spondylitis quality of life scale

L'impact de la spondylarthrite ankylosante sur la qualité de vie du patient est mesurée grâce à l'auto-questionnaire Ankylosing Spondylitis Quality of Life (ASQoL) (cf. annexe 6). Il contient 18 questions portant sur la qualité de vie avec 2 réponses possibles : « oui » ou « non ».

L'ASQoL est un outil de mesure validé qui permet de prendre en compte des informations importantes concernant la limitation d'activité et la participation qui ne sont pas couvertes par d'autres outils de mesures. Cependant, les informations sur la significativité clinique concernant cette échelle seraient limitées [41,42].

Les outils venant d'être présentés permettent d'obtenir une évaluation précise de la spondylarthrite ankylosante. Dès lors cette évaluation effectuée, les praticiens vont pouvoir établir un plan de traitement adapté en fonction des résultats des bilans et à l'aide des principes de prise en charge en vigueur.

1.1.7. Principes de prise en charge

Afin de prévenir et de limiter les complications de la maladie et d'améliorer la qualité de vie des patients atteints de spondylarthrite ankylosante, des principes de prise en charge ont été établis.

Selon les dernières recommandations de l'ASAS et de l'EULAR (European Alliance of Association for Rheumatology), les 5 principes de la prise en charge de la spondylarthrite ankylosante sont les suivants [43] :

- « La spondylarthrite ankylosante est une maladie potentiellement grave aux manifestations diverses, nécessitant généralement une prise en charge multidisciplinaire, coordonnée par un rhumatologue.
- L'objectif principal du traitement est de maximiser la qualité de vie liée à la santé à long terme grâce au contrôle des symptômes et de l'inflammation, à la prévention des dommages structurels progressifs et à la préservation de la fonction et de la participation sociale.
- La prise en charge optimale nécessite une combinaison de traitements non pharmacologiques et pharmacologiques.
- Le traitement doit viser les meilleurs soins possibles et doit être basé sur des décisions partagées entre le patient et le rhumatologue.
- La spondylarthrite ankylosante entraîne des coûts individuels, médicaux et sociétaux élevés, devant être pris en compte dans la prise en charge, notamment par le rhumatologue. »

La mise en œuvre de principes de prise en charge appropriés permet de guider le choix des traitements, pouvant aussi bien inclure des traitements médicamenteux que non médicamenteux et visant à soulager les symptômes, ralentir la progression de la maladie et améliorer la qualité de vie des patients.

1.1.8. Traitements

Pour le moment, il n'existe aucun traitement curatif de la spondylarthrite ankylosante. La prise en charge de la maladie est donc uniquement symptomatique et a pour but de lutter contre la douleur, la raideur et le retentissement fonctionnel sur le patient [9,31,43].

1.1.8.1. Traitements médicamenteux

1.1.8.1.1. Traitements médicamenteux de première intention

Le traitement de première intention, recommandé par l'ASAS, l'EULAR, l'ACR (American College of Rheumatology) et la Société Française de Rhumatologie (SFR), consiste en la prescription d'AINS, permettant, dans la majorité des cas, d'agir efficacement sur la douleur, la raideur, la diminution du dérouillage matinal, l'activité de la maladie et l'incapacité fonctionnelle du patient. [43–45]

Etant donné le caractère chronique de l'ingestion des AINS par les patients atteints de spondylarthrite ankylosante, ils seront souvent prescrits de manière concomitante à des médicaments gastro-protecteurs. En plus des effets indésirables au niveau gastrique, les AINS peuvent présenter des effets aux niveaux cardiovasculaires et rénaux, ils doivent être connus des patients et doivent être considérés lors de la prescription [43–45].

La prise d'AINS pourra être complétée, chez certains patients, par un traitement antalgique de palier 1 et/ou de palier 2, notamment face à la présence de symptômes résiduels [45].

La corticothérapie n'est généralement pas justifiée, les effets indésirables ainsi que la toxicité étant graves et nombreux lors d'une prise en dose répétée et élevée. Cependant, ils peuvent être envisagés en injection locale intra-articulaire sur le site de l'inflammation [43,45].

1.1.8.1.2. Traitements médicamenteux de deuxième intention

Les traitements de deuxième intention sont envisagés chez les patients possédant une persistance des symptômes, malgré le traitement aux AINS. Il s'agit généralement d'une biothérapie par des anti-TNF, mais également des anti-interleukine-17 ou des inhibiteurs de janus kinase en cas d'échec de la thérapie anti-TNF [43–45].

1.1.8.2. Traitements non médicamenteux

1.1.8.2.1. Traitements physiques

L'ASAS, l'EULAR, l'ACR et la SFR recommandent toutes des thérapies non pharmacologiques, telles que l'activité physique et sportive ainsi que la kinésithérapie pour les patients atteints de spondylarthrite ankylosante, à adapter en fonction de l'état général [31,43–45].

L'activité physique doit être encouragée et les exercices d'auto-rééducation sont préconisés. En effet, l'exercice physique est une pierre angulaire de la prise en charge, comprenant des avantages démontrés sur la maladie, indépendamment du traitement médicamenteux [46]. Il permet de réduire l'activité de la maladie et d'améliorer la fonction et la qualité de vie [31].

Les stratégies et les modalités de prise en charge concernant les traitements physiques seront détaillées plus loin dans la partie « recommandations de prise en charge kinésithérapique concernant la spondylarthrite ankylosante ».

De plus, la kinésithérapie doit être proposée dans les formes sévères [45].

La kinésithérapie, en particulier l'exercice supervisé s'est avéré être plus efficace que les exercices à domicile, elle doit donc être envisagée, surtout si le patient n'effectue pas seul une activité physique [43,47].

1.1.8.2.2. Traitements chirurgicaux

La prise en charge chirurgicale est envisagée uniquement dans des cas spécifiques, les situations nécessitant son recours étant de plus en plus rares. Elle peut être discutée en cas de destruction articulaire avancée, d'ankylose rachidienne avec déformation majeure ou de fracture rachidienne [45].

1.1.8.2.3. Education thérapeutique

De plus, tous les patients atteints de spondylarthrite ankylosante doivent recevoir une éducation thérapeutique sur la maladie, afin de les responsabiliser et de les impliquer dans leurs soins. Cela concerne des informations sur la maladie, sur ses symptômes, sur son évolution, son pronostic et ses options de traitement [43].

Enfin, en ce qui concerne les kinésithérapeutes, les traitements de la spondylarthrite ankylosante sont complétés par des recommandations de prise en charge, toujours dans l'optique de soulager les symptômes, ralentir la progression de la maladie et améliorer la qualité de vie des patients

1.2. Traitement physique de la spondylarthrite ankylosante

1.2.1. Recommandations de prise en charge kinésithérapique concernant la spondylarthrite ankylosante

Comme évoqué précédemment, la kinésithérapie et l'activité physique possèdent un rôle important dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante.

Selon les recommandations, les objectifs principaux de prise en charge kinésithérapique concernent l'entretien de la mobilité du rachis, de la force musculaire et de la capacité physique globale. Ils concernent également la prévention des déformations, la conservation de la capacité respiratoire et la lutte contre la douleur.^{4 5}

La prise en charge kinésithérapique est recommandée dans toutes les phases de la maladie, c'est-à-dire aussi bien lors des stades de poussées que des stades de rémission.

En phase de poussée, la prise en charge sera essentiellement antalgique.

En phase de rémission, la prise en charge sera surtout dynamique dans le but de maintenir la mobilité articulaire et les capacités physiques ainsi que d'éviter la kinésiophobie.

De plus, les techniques de kinésithérapie respiratoire sont indiquées afin de lutter contre l'ankylose de la cage thoracique.

Enfin, il paraît judicieux de réaliser un programme d'auto-rééducation dans l'optique d'impliquer le patient dans sa prise en charge et toute activité physique et sportive compatible avec l'état général et physique du patient est recommandée.^{3 4}

Globalement, les stratégies de prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante sont les suivantes^{3 4} :

- Techniques actives et passives
- Travail respiratoire
- Exercices aérobies
- Corrections posturales
- Renforcement musculaire
- Conseils ergonomiques et éducation thérapeutique du patient

Enfin, ces stratégies de prise en charge semblent coïncider avec les modalités et les objectifs de la méthode Pilates, étudiés ci-après, ayant suscité un intérêt croissant auprès des kinésithérapeutes ainsi que dans la littérature scientifique.

1.2.2. La méthode Pilates dans la littérature scientifique

La méthode Pilates semble devenir de plus en plus populaire, notamment dans les programmes de rééducation. C'est pourquoi il s'agit d'un outil de plus en plus étudié dans la littérature scientifique, afin d'évaluer son intérêt et son efficacité face aux différentes conditions.

Dans l'ensemble, il semblerait que la méthode Pilates ait un impact à la fois sur le plan physique mais également psychologique, en agissant au niveau cognitif et émotionnel. Elle permettrait effectivement d'améliorer la qualité de vie des individus la pratiquant [48].

⁴ <https://www.ordremk.fr/actualites/patients/spondyloarthrite-ankylosante-et-kinesitherapie/> mis à jour le 21/10/19, consulté le 16/12/22

⁵ https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-11/spondylarthrites_-_synthese_des_recommandations.pdf mis à jour en 12/08 consulté le 16/12/22

En effet, sur le plan physique, la méthode Pilates donnerait lieu à une amélioration des fonctions motrices grâce à une augmentation du contrôle ainsi que de la force musculaire. Concernant les muscles du tronc, elle permettrait également d'optimiser leur endurance ainsi que leur capacité de stabilisation, notamment à l'aide d'une amélioration de la coordination, de l'équilibre et du contrôle postural dynamique. Cette technique entraînerait également une augmentation la mobilité lombo-pelvienne ainsi que de la proprioception. De plus, elle contribuerait à renforcer les muscles respiratoires. [49,50]

En outre, sur le plan psychique, la méthode Pilates entraînerait une amélioration de l'humeur, de la motivation et de la conscience du corps chez les individus la pratiquant. Elle aurait également un retentissement positif sur la cognition et le sommeil. [51,52]

Une revue systématique, publiée en 2018, a étudié 23 études publiées entre 2005 et 2016 afin de démontrer l'intérêt potentiel de la méthode Pilates dans la prise en charge de pathologies diverses telles que la lombalgie, la spondylarthrite ankylosante, la sclérose en plaques, l'ostéoporose, la scoliose, l'hypertension et la cervicalgie chronique. Selon les résultats présentés, la méthode Pilates semble être un outil efficace, surtout concernant la diminution de la douleur et des incapacités. [53]

Concernant la spondylarthrite ankylosante, seulement une étude, effectuée en 2012, est incluse dans la revue de littérature. Il paraît alors nécessaire de réaliser des recherches complémentaires, centrées sur cette pathologie, en incluant des études diverses et plus récentes, afin d'analyser l'impact et l'intérêt de la méthode Pilates dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante.

1.2.3. Les bénéfices éventuels de la méthode Pilates concernant la spondylarthrite ankylosante

Ayant abordé les effets positifs de la méthode Pilates rapportés dans la littérature scientifique dans la partie précédente, un lien apparaît alors avec les recommandations et les stratégies de prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante.

En effet, les bénéfices rapportés semblent coïncider avec les objectifs de prise en charge des personnes atteintes de cette pathologie. Il s'agit notamment de l'amélioration de la fonction motrice, de l'endurance musculaire et du renforcement musculaire, comprenant notamment les muscles respiratoires. Mais également l'amélioration du contrôle postural, et de la mobilité articulaire, notamment lombo-pelvienne.

De plus, la méthode Pilates correspond à des exercices de type aérobie et est notamment centrée sur la respiration, qui est un des grands principes de base de la méthode.

Enfin, la méthode Pilates, après un enseignement rigoureux initial, pourrait éventuellement être pratiquée en autonomie par le patient, ce qui permettrait d'inclure une activité physique dans sa routine et ainsi l'impliquer davantage dans sa prise en charge.

1.3. La méthode Pilates

1.3.1. Histoire de la méthode Pilates

La méthode Pilates a été inventée par l'allemand Joseph Pilates. Né en 1880, il a grandi en étant atteint d'asthme, de rachitisme et de rhumatisme au niveau du genou. Il a alors développé une obsession concernant ses faiblesses et la manière dont il pourrait les surmonter. En parallèle, il pratiqua plusieurs sports et commença à étudier l'anatomie dans le but d'améliorer sa condition physique et vaincre ses incapacités [54].

Ayant déménagé en Angleterre, afin de devenir boxeur professionnel, il fut incarcéré avec d'autres ressortissants allemands lors de la première guerre mondiale comme « étranger ennemi sur territoire britannique ». C'est alors qu'il commença à développer sa méthode auprès des blessés, en leur apportant des soins, se basant sur ses connaissances, afin qu'ils parviennent à « retrouver leur forme physique malgré les conditions de détention ». [55]

Par la suite, après la guerre, il continua à élaborer sa méthode et ouvrit, à New-York, le premier studio de Pilates, afin de l'enseigner à des chorégraphes et des danseurs dans un premier temps et de l'étendre à d'autres disciplines par la suite. Il développa ensuite plus de 500 exercices centrés sur l'étirement et le renforcement, réalisés à l'aide de machines spécifiques ou simplement sur un tapis afin de pouvoir être effectués à n'importe quel moment et n'importe quel endroit [55].

Ces exercices ont pour but de travailler le corps dans son entièreté, y compris concernant sa relation avec l'esprit. Ils permettent un travail des muscles profonds, à l'aide de mouvements harmonieux en coordination avec la respiration, le tout avec une certaine concentration. Une séance de Pilates consiste alors en un enchaînement d'exercices ayant pour objectif le renforcement, l'étirement et la rééquilibration du corps [54].

Aujourd'hui, la méthode est utilisée par des millions de personnes dans le monde, devenant un outil de rééducation de plus en plus populaire. En effet, de plus en plus de kinésithérapeutes ont recours à des formations spécialisées afin d'intégrer la méthode Pilates dans leur arsenal thérapeutique.

1.3.2. Les principes de la méthode Pilates

La méthode Pilates se base sur 6 grands principes fondamentaux : le centre, la concentration, le contrôle, la précision, la fluidité et la respiration.

1.3.2.1. Le centre

Dans la méthode Pilates, le centre fait référence à la représentation de « powerhouse », c'est-à-dire la force intérieure du corps. Il correspond au point d'énergie central ; il permet de fournir l'énergie nécessaire afin de réaliser les mouvements et réciproquement, chacun des mouvements permettant de renforcer le centre. [56]

Il est délimité anatomiquement de la cage thoracique pour la limite supérieure, et du plancher pelvien pour la limite inférieure [57].

Les muscles composant le centre peuvent être divisés en 5 grands groupes, que sont [57] :

- Les abdominaux, comprenant le muscle droit de l'abdomen, les obliques interne et externe ainsi que le transverse.
- Les muscles extenseurs du rachis, comprenant les érecteurs du rachis et notamment le groupe sacro-épineux (composé de l'ilio-costal, du longissimus et de l'épineux) ainsi que les groupes intertransversaire, interépineux et transversaire épineux, et également le carré des lombes.
- Les extenseurs de hanche, comprenant le grand fessier et pouvant également inclure les ischios-jambiers (comportant les muscles biceps fémoral, semi-tendineux et semi-membraneux) et le grand adducteur.
- Les fléchisseurs de hanche, comprenant l'ilio-psoas, le droit fémoral, la sartorius, le tenseur du fascia lata et les adducteurs antérieurs (comportant le muscle pectiné, long et court adducteur et gracile).
- Les muscles du plancher pelvien, comportant notamment l'élévateur de l'anus, le coccygien et le transverse du périnée.

1.3.2.2. La concentration

La concentration fait référence à l'attention cognitive nécessaire afin de réaliser les différents exercices. Elle est requise pendant la totalité des séances.

En effet, il est essentiel que le sujet focalise son attention sur son corps et notamment son alignement, permettant ainsi d'optimiser son image corporelle ainsi que sa coordination. C'est ainsi que l'effet de chaque exercice pourra être maximisé.

De plus, cela nécessite également d'anticiper les points d'attention sur lesquels le sujet doit se focaliser avant de débiter chaque exercice. [56]

1.3.2.3. Le contrôle

Le contrôle est nécessaire pour l'exécution de toutes les postures et de tous les mouvements requis dans la méthode Pilates. Cela permet notamment de diminuer le risque d'erreurs et d'augmenter l'équilibre et la coordination du sujet ainsi que l'alignement des segments de son corps.

Plus le contrôle sera sérieux, moins d'efforts seront nécessaires afin de réaliser les exercices et moins les tensions musculaires seront excessives, ce qui permettra alors un meilleur ajustement du corps. Les exercices pourront alors être reproduits de la manière la plus efficiente. [56]

1.3.2.4. La précision

La précision comprend l'importance de la qualité de chaque mouvement et non de sa quantité. En effet, cela demande de réaliser chaque exercice de manière exacte afin d'augmenter son efficacité et ses bénéfices et de diminuer ses compensations.

La connaissance de l'anatomie et de la physiologie musculaire peut aider le sujet à comprendre l'intérêt de travailler les muscles mis en jeu et permet ainsi d'atteindre plus efficacement la cible de l'exercice.

La précision doit alors être appliquée tout au long de la réalisation et de l'apprentissage de la méthode Pilates. [56]

1.3.2.5. La fluidité

La fluidité correspond à un mouvement harmonieux, continu, souple et régulier. Elle permet l'utilisation permanente du corps dans son ensemble dans un objectif d'aisance corporelle. En effet, la transition entre les différents mouvements est réalisée en douceur, de manière exacte et fluide. Dans la méthode Pilates, chaque mouvement dispose d'une séquence d'activation optimale des muscles. Cette séquence doit être respectée afin d'éviter une sursollicitation musculaire et ainsi entraîner des douleurs et/ou des tensions. [56]

1.3.2.6. La respiration

La respiration est considérée comme étant la base de la méthode Pilates. Il s'agit en effet de la source d'énergie nécessaire au « powerhouse », c'est-à-dire au « centre », qui représente le moteur de la méthode.

Les mouvements doivent être réalisés en fonction d'un rythme et d'un temps respiratoire précis, comportant une inspiration nasale et une expiration buccale, accompagnés d'une contraction conséquente des muscles abdominaux et notamment du transverse. [56]

Dans la méthode Pilates, l'inspiration est réalisée pendant une ou plusieurs phases du mouvement, et l'expiration est également réalisée pendant une ou plusieurs autres phases. Cela permet notamment d'éviter une apnée de la part du sujet, particulièrement lorsqu'un exercice demande beaucoup d'efforts. L'expiration sera généralement réalisée pendant la phase demandant le plus d'effort. [56]

La respiration doit toujours être contrôlée minutieusement dans l'optique d'être harmonieuse et d'optimiser les mouvements effectués.

Ainsi, les exercices devront être réalisés en rythme avec la respiration, dans le but d'obtenir une circulation optimale du sang oxygéné vers tous les tissus du corps. [56,57]

1.4. Problématique

Le lien rapporté entre les objectifs dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante et les effets bénéfiques de la méthode Pilates dans la littérature scientifique invite à se poser la question suivante :

« La méthode Pilates est-elle plus efficace dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante comparé à une prise en charge kinésithérapique classique ? »

1.5. Objectif de cette revue de littérature

Cette revue de littérature possède comme objectif de proposer une vision globale de l'état de la littérature actuelle concernant cette problématique, afin d'y répondre avec la rigueur d'un esprit scientifique.

En effet, elle va permettre de synthétiser les données acquises de la littérature scientifique actuelle afin de proposer une réponse à cette question thérapeutique.

La rédaction d'une revue de littérature, mais également sa lecture, permet alors d'inscrire sa pratique professionnelle dans une démarche d'Evidence Based Practice.

2. Méthode

2.1. Critères d'éligibilité des études pour cette revue

2.1.1. Schéma d'études

Cette revue de littérature concerne l'intérêt de la méthode Pilates dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante comparé à une prise en charge kinésithérapique classique. Ceci correspondant donc à une question clinique de type thérapeutique puisqu'elle s'intéresse à l'efficacité d'un traitement concernant une pathologie donnée.

Concernant ce type de question, le schéma d'étude le plus approprié afin d'y répondre correspond aux essais contrôlés randomisés (ECR).

L'ECR permet ainsi de répartir de manière aléatoire plusieurs groupe composant l'échantillon de l'étude. Ce processus correspond à la randomisation et permet d'obtenir des résultats plus fiables en diminuant le risque de biais de sélection et en obtenant des groupes similaires.

Les ECR seront réalisés en groupes parallèles, c'est-à-dire que les différents groupes sont suivis lors d'une même période donnée.

Le groupe expérimental traité recevra le traitement étudié, et le groupe ou les autres groupes ne recevront soit aucun traitement, soit un traitement placebo, soit un traitement autre que celui reçu par le groupe expérimental.

2.1.2. Population

La population étudiée est composée de patients atteints de spondylarthrite ankylosante diagnostiquée, que ce soit grâce aux critères de New York modifiés, d'Amor ou de l'ESSG.

Il n'y a pas de limite d'âge, de genre ou de stade de la maladie car nous cherchons à cibler le plus de personnes possibles, afin de démontrer l'efficacité ou l'inefficacité de la méthode utilisée.

2.1.3. Intervention

Cette revue concerne l'intérêt de la méthode Pilates dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante. C'est pourquoi la technique d'intervention correspond à une rééducation composée d'exercices faisant partie de la méthode Pilates. C'est-à-dire, respectant les principes fondamentaux de la méthode : le centre, la concentration, le contrôle, la précision, la fluidité et la respiration.

C'est donc sur ce type d'intervention que se basera cette revue.

2.1.4. Comparateur

La méthode interventionnelle sera comparée à une prise en charge kinésithérapique classique, c'est-à-dire une prise en charge n'incluant pas d'exercices spécifiques à la méthode Pilates, afin d'étudier l'intérêt éventuel supplémentaire de la méthode Pilates dans une prise en charge habituelle des patients atteints de spondylarthrite ankylosante.

Comme indiqué précédemment, et selon les recommandations actuelles, les stratégies classiques de prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante sont les suivantes :

- Techniques actives et passives
- Travail respiratoire
- Exercices aérobies (par exemple marche sur tapis)
- Corrections posturales
- Renforcement musculaire
- Conseils ergonomiques et éducation thérapeutique du patient

Cette revue se basera donc sur des études utilisant ces modalités de prise en charge comme comparateur.

2.1.5. Critères de jugement

Les critères de jugements sont des paramètres mesurés, permettant de mettre en évidence le résultat d'un événement ou d'une intervention. Ils correspondent aux critères permettant de juger l'efficacité du traitement, notamment la méthode Pilates, comme c'est le cas dans cette revue.

2.1.5.1. Critère de jugement principal

La spondylarthrite ankylosante possède un impact important sur la vie quotidienne des patients atteints, notamment des incapacités, entraînant des répercussions sociales généralement élevées. C'est pourquoi il est primordial de mesurer cet impact, particulièrement en évaluant la capacité des patients à faire face à la vie quotidienne.

C'est la raison pour laquelle le critère de jugement principal évaluera le retentissement fonctionnel de la spondylarthrite ankylosante, grâce au questionnaire BASFI.

De plus, comme indiqué précédemment, le BASFI est un questionnaire reproductible, simple et rapide à utiliser, ce qui en fait un outil de choix dans les essais cliniques.

2.1.5.2. Critères de jugement secondaires

Plusieurs critères de jugement secondaires permettront d'évaluer l'impact de la méthode Pilates envers les patients souffrant de spondylarthrite ankylosante, il s'agit notamment :

- De l'activité de la spondylarthrite ankylosante, mesuré à l'aide du questionnaire BASDAI.
- De la mobilité rachidienne, évaluée grâce à l'index BASMI, en corrélation avec la mesure de l'expansion thoracique.
- De la qualité de vie, déterminée à l'aide du questionnaire ASQoL.

2.1.6. Critères d'inclusion et d'exclusion

Les critères d'inclusion qui seront appliqués afin de sélectionner les études seront les suivants :

- Inclusion seulement des ECR
- Etudes incluant seulement des patients ayant été diagnostiqués pour la spondylarthrite ankylosante
- Etudes ayant pour traitement interventionnel la méthode Pilates
- Etudes mesurant l'activité de la maladie à l'aide du BASFI
- Aucune restriction de date ne sera appliquée
- Aucune restriction de langue ne sera appliquée

Les critères d'exclusion qui seront appliqués afin de sélectionner les études seront les suivants :

- Etudes analysant plusieurs traitements en même temps
- Etudes ayant un niveau de preuve inférieur à 4/10 selon le score PEDro
- Etudes n'analysant pas le critère de jugement principal
- Etudes n'utilisant pas le BASFI pour mesurer le critère de jugement principal
- Etudes n'utilisant pas un comparateur pouvant être assimilé à des exercices de kinésithérapie classique

2.2. Méthodologie de recherche des études

2.2.1. Sources documentaires investiguées

Afin de mener à bien la recherche d'articles, plusieurs bases de données scientifiques seront investiguées, telles que :

- PubMed
- PEDro
- Cochrane Library (the Cochrane Central Register of Controlled Trials)

De plus, des méthodes de recherche complémentaires seront utilisées, telle que la recherche dans les bibliographies des études incluses mais également la recherche dans les registres de protocoles.

2.2.2. Equation de recherche utilisée

Ainsi, cette revue permet de répondre à la question clinique suivante :

« Est-ce que l'utilisation de la méthode Pilates est plus efficace qu'une prise en charge kinésithérapique classique concernant le retentissement fonctionnel de la maladie chez les patients atteints de spondylarthrite ankylosante ? »

Cette question a été établie à l'aide du modèle PICO(S) selon les modalités suivantes :

Tableau 2 : Critères PICO correspondant à la question de recherche

Population	Patients atteints de spondylarthrite ankylosante, défini selon les critères de New York modifiés
Intervention	Prise en charge à l'aide d'exercices issus de la méthode Pilates
Comparateur	Prise en charge kinésithérapique classique
Outcome (critères de jugement)	Critère de jugement principal : - Retentissement fonctionnel de la maladie (BASFI) Critères de jugement secondaires : - Activité de la maladie (BASDAI) - Mobilité rachidienne (BASMI) et expansion thoracique - Qualité de vie (ASQoL)
Study design (schéma d'étude)	Essais cliniques randomisés

Afin d'élaborer la question de recherche, les termes MeSH (Medical Subject Headings) ont été recherchés. Ils correspondent à une liste normalisée de termes employés pour l'analyse documentaire dans le domaine biomédical. Ils sont mis à jour chaque année par l'US National Library of Medicine et traduits en français par l'INSERM.

Les résultats obtenus sont les suivants :

- Spondylarthrite ankylosante : ankylosing spondylarthritides, ankylosing spondylarthritis, ankylosing spondylitis, ankylosing spondyloarthritides, ankylosing spondyloarthritis, bechterew disease, bechterew's disease, bechterews disease, marie struempell disease, marie-struempell disease, rheumatoid spondylitis, spondylitis ankylopoietica, spondyloarthritis ankylopoietica
- Pilates : exercise movement technics

Ensuite, afin d'élaborer la question de recherche, les opérateurs booléens AND (et), OR (ou) et NOT (sans) sont utilisés. Ils permettent d'organiser et de lier les mots clefs utilisés pendant la recherche afin d'obtenir les résultats les plus pertinents possibles.

Le but de l'utilisation de ces opérateurs est de diminuer les phénomènes de bruit et de silence. Le bruit correspond à une question de recherche qui n'est pas assez précise entraînant un résultat avec un grand nombre d'articles hors-sujet tandis que le silence correspond à une question de recherche qui est trop précise entraînant un résultat privé de certains articles pertinents

Grâce à l'utilisation des termes MeSH et des opérateurs booléens, la question de recherche qui en découle est la suivante :

Tableau 3.1: Equation de recherche PubMed et Cochrane Library

Pilates OR exercise movement technics
AND
ankylosing spondylarthritides OR ankylosing spondylarthritis OR ankylosing spondylitis OR ankylosing spondyloarthritides OR ankylosing spondyloarthritis OR bechterew disease OR bechterew's disease OR bechterews disease OR marie struempell disease OR marie-struempell disease OR rheumatoid spondylitis OR spondylitis ankylopoietica OR spondyloarthritis ankylopoietica

Tableau 3.2: Equation de recherche PEDro

Pilates
AND
ankylosing spondylitis

2.3. Extraction et analyse des données

2.3.1. Sélection des études

Un seul lecteur appliquera l'équation ainsi que les critères de recherche dans les différentes bases de données évoquées précédemment, dans le but de sélectionner les articles à inclure dans cette revue.

Pour commencer, les recherches se concentreront uniquement sur les articles disposant comme schémas d'études des essais cliniques randomisés, comme précisé antérieurement.

Ensuite, les doublons seront supprimés car il est probable que certains articles puissent être disponibles sur plusieurs bases de données.

De plus, après la lecture des titres et des abstracts, les articles qui sembleront répondre à la problématique seront sauvegardés et les autres seront alors exclus de la liste des études sélectionnées. En effet, seules les études portant sur la méthode Pilates appliquée aux patients atteints de spondylarthrite ankylosante possèdent un intérêt dans cette revue.

Enfin, l'ensemble du texte de l'article sera lu et analysé afin de confirmer que l'étude corresponde à l'ensemble des critères PICO évoqués précédemment.

2.3.2. Extraction des données

Afin de mener à bien cette revue, plusieurs données seront extraites des articles sélectionnés. Ces éléments permettront d'obtenir une vision globale des différents articles retenus afin de pouvoir les comparer de la meilleure façon possible.

Ainsi, les données extraites, et présentées sous forme de tableau, seront les suivantes :

Concernant les informations bibliographiques de l'étude :

- Le titre de l'article
- La date de l'étude et son année de publication
- Le nom des auteurs

Concernant la population :

- Méthode de recrutement des participants
- Critères d'inclusion et critères d'exclusion des participants
- Nombre de participants total et dans chaque groupe
- L'âge moyen et l'effectif par sexe

Concernant la méthodologie de l'étude :

- Processus de randomisation
- Mise en aveugle

Concernant l'intervention ainsi que le comparateur :

- Description des techniques et des exercices utilisés
- Durée et fréquence des séances imposées aux participants
- Durée totale de l'intervention

Concernant les critères de jugement :

- Nature des critères de jugements principaux et secondaires
- Outils d'évaluation
- Fréquence d'évaluation

2.3.3. Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

Afin de limiter autant que possible les risques de biais, une évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées sera réalisée. Cela permettra de vérifier si les études ont été, ou non, rigoureusement conduites, c'est-à-dire en respectant un certain nombre de critères importants.

Etant donné que le schéma d'étude des articles inclus correspondra à des essais cliniques randomisés dans le but de répondre à une question clinique de type thérapeutique, ce sera l'échelle PEDro (cf. annexe 7) qui sera utilisée afin de déterminer la validité des études.

Cette échelle permet d'évaluer le risque de biais, c'est-à-dire les erreurs méthodologiques qui pourraient entraîner une estimation supérieure ou inférieure à la valeur réelle des paramètres étudiés.

L'échelle PEDro comporte 11 items qui permettent d'évaluer les études.

La cotation de chaque item permettra d'obtenir un score sur 10 points (le premier critère n'étant pas comptabilisé dans le score total puisqu'il étudie la validité externe de l'étude). Plus le score final sera élevé, plus la validité interne de l'étude le sera également.

2.3.4. Méthode de synthèse des résultats

En ce qui concerne la synthèse des résultats, si les données le permettent, une analyse quantitative sera effectuée dans l'optique de regrouper les résultats entre eux. Dans le cas où le manque de données serait trop important, les études seront analysées uniquement de manière individuelle en présentant narrativement les résultats rapportés.

Les résultats seront alors analysés en fonction des critères de jugement déterminés auparavant. Plusieurs paramètres seront étudiés :

- La valeur p permettant de déterminer la significativité statistique
- La différence inter-groupe correspondant à la taille d'effet du traitement
- L'intervalle de confiance à 95% de cette taille d'effet

Les risques de biais basés sur les scores obtenus à l'échelle PEDro seront présentés pour chaque étude afin de discuter de la validité des résultats.

Les études potentiellement exclues seront présentées sous la forme d'un tableau précisant les raisons de leur exclusion.

En outre, la valeur p et l'intervalle de confiance à 95% permettent de nous renseigner sur la significativité statistique du traitement étudié.

En effet, la valeur p est reliée à la probabilité que la différence des résultats obtenus entre les deux groupes ne soit due qu'au hasard. Si sa valeur est inférieure à 5%, il est accepté que cette différence soit due à autre chose que le hasard. Ainsi :

- Si p est inférieur à 0,05, les résultats sont considérés comme statistiquement significatifs
- Si p est supérieur ou égal à 0,05, ils ne sont pas considérés comme statistiquement significatifs

L'intervalle de confiance à 95% signifie qu'il a 95% de chances de contenir la valeur qui aurait été donnée par une interrogation exhaustive. En effet, les estimations réalisées sur un échantillon réduit s'écartent légèrement des résultats qui auraient été obtenus sur la population totale.

Il permet également de savoir si les résultats sont statistiquement significatifs ou non.

Plus les valeurs de l'intervalle de confiance seront étendues, moins l'effet sera significatif. Il peut également apporter une estimation de la taille de l'effet : celle-ci sera d'autant plus importante que le milieu de l'intervalle de confiance est éloigné de la valeur 0. S'il croise la valeur 0, alors le traitement sera considéré comme non significatif.

Ces valeurs seront rassemblées sous forme de tableaux.

Les valeurs p, les tailles d'effet et les intervalles de confiances seront extraites directement des données des études inclus. Dans la mesure où ces informations ne seraient pas disponibles, les intervalles de confiances et les tailles d'effet seront calculés à l'aide du logiciel Review Manager 5.

Afin de limiter les risques de biais, les données utilisées seront les comparaisons, entre les groupes, des changements avant et après l'intervention. Ainsi, les potentielles différences entre les groupes, avant l'intervention, seront prises en comptes dans le calcul des résultats.

De surcroît, une méta-analyse sera réalisée afin de pouvoir analyser plus précisément les données obtenues. Elle sera effectuée à l'aide du logiciel Review Manager 5 et présentée sous forme de tableau et de forest plot.

L'hétérogénéité statistique sera calculée à l'aide du test statistique I^2 .

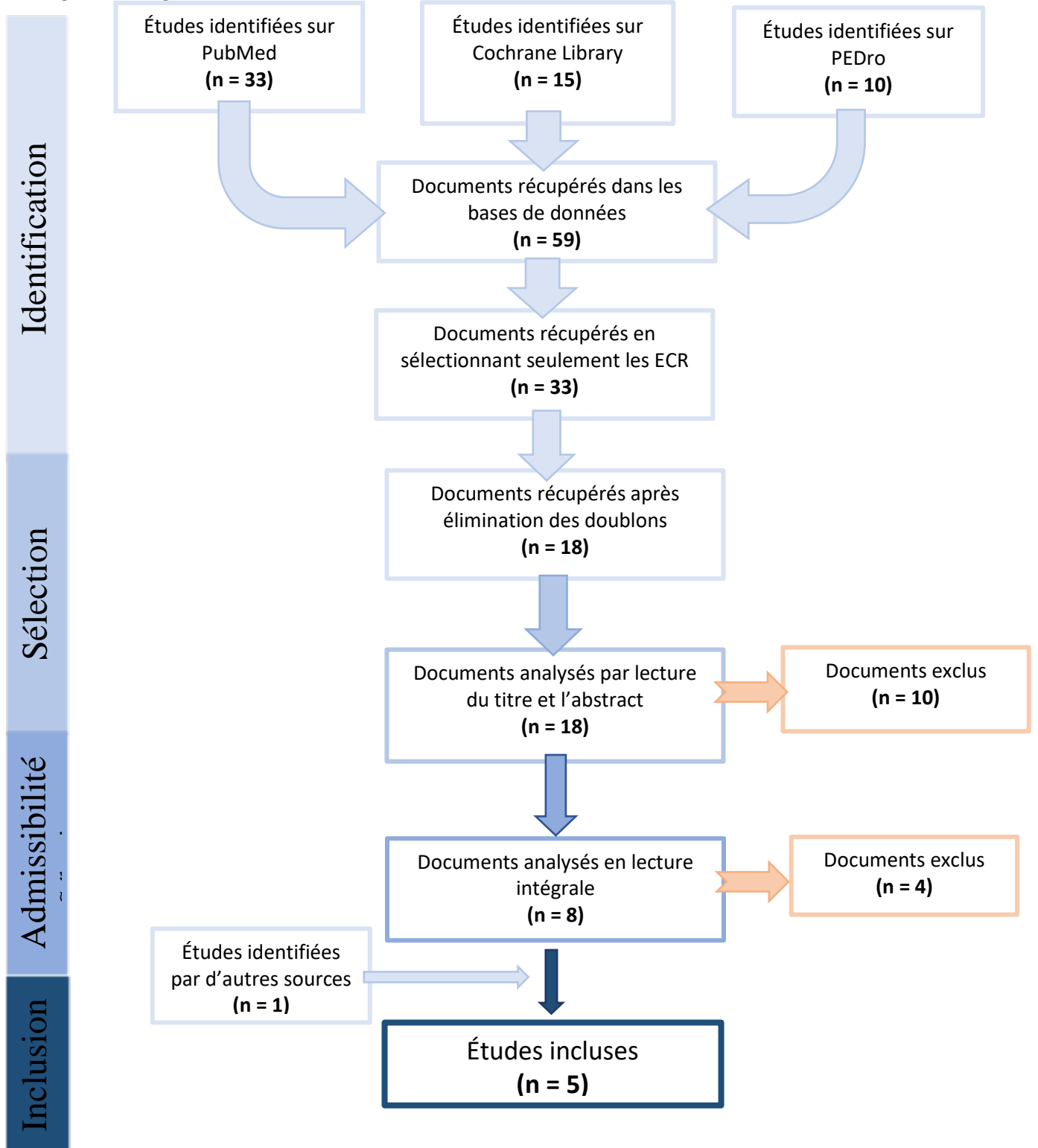
Pour finir, la validité de cette même revue sera analysée grâce à l'échelle AMSTAR 2.

3. Résultats

3.1. Description des études

3.1.1. Diagramme de flux

Figure 2 : Diagramme de flux



3.1.2. Etudes exclues

Après lecture du titre et de l'abstract, **10** études ont été exclues.

Les raisons de ces exclusions sont :

- Traitement hors sujet
- Pathologie étudiée hors sujet

Après lecture du texte intégral, **4** études ont été exclues :

Tableau 4 : Etudes non retenues : raisons de leur exclusion

<i>The effect of Aqua Stretching exercises and Pilates on pain, function and spine posture in patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial.</i> Gandomi & al, 2022	Le comparateur consiste uniquement en une prise en charge médicamenteuse, et non kinésithérapique.
<i>Gruppetrening ved Bekhterevs sykdom -- en pilotstudie: effekt av Pilatetrening i vann og på land.</i> Anne Drønen, 2012	L'intervention repose sur des exercices issus de la méthode Pilates, pratiqués dans l'eau et le comparateur repose sur des exercices issus de la méthode Pilates, pratiqués sur terre.
<i>Pilates en pacientes con espondilitis anquilosante: repercusión en la función pulmonar.</i> Martínez-Pubil & al, 2017	Le critère de jugement principal n'est pas étudié. Les critères de jugement étudiés sont l'expansion thoracique, la capacité vitale forcée (CVF), le volume respiratoire forcé (FEV1) et le coefficient FEV1/CVF.
<i>Effects of Pilates, McKenzie and Heckscher training on disease activity, spinal motility and pulmonary function in patients with ankylosing spondylitis: A randomized controlled trial.</i> Roşu & al, 2014	L'intervention repose sur 3 méthodes différentes utilisées en même temps : Pilates, McKenzie et Heckscher.

3.1.3. Etudes incluses

Finalement, 5 études sont incluses dans cette revue de littérature. Il s'agit des suivantes :

- *Comparison of the effects of aerobic training alone versus aerobic training combined with clinical Pilates exercises on the functional and psychosocial status of patients with ankylosing spondylitis: A randomized controlled trial.* **Réalisée par S. Oksüz** et E. Unal entre 2020 et 2021 et **publiée en 2021.**
- *Effect of Pilates training on people with ankylosing spondylitis.* **Réalisée par L. Altan, N. Korkmaz, M. Dizdar** et M. Yurtkuran entre 2010 et 2011 et **publiée en 2012**
- *Fisioterapia basada en el método Pilates en pacientes con espondilitis anquilosante.* **Réalisée par J.A. Martínez-Pubil, A. Acebal-González** et J.A. Vega-Álvarez entre 2016 et 2017 et **publiée en 2017.**
- *The effects of clinical pilates training on disease-specific indices, core stability, and balance in patients with ankylosing spondylitis.* **Réalisée par Yasemin Acar, Nursen İlçin, Barış Gürpınar** et Gerçek Can entre 2020 et 2022 et **publiée en 2023.**
- *The pilates method in ankylosing spondylitis.* **Réalisée par S. Berea, C. Ancuta, S. Miu** et R. Chiriac en 2011 et **publiée en 2012.** Cette dernière ayant été identifiée dans les références bibliographiques de l'étude réalisée par Acar, 2023.

3.1.3.1. Population

3.1.3.1.1. Oksüz, 2021

Tableau 5.1 : Oksüz, 2021 : analyse de la population

Oksüz, 2021	
Méthode de recrutement	Information non communiquée
Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Patients atteints de spondylarthrite ankylosante selon les critères de New-York modifiés - Patients sédentaires (activité physique inférieure ou égale à 3 jours dans les 3 derniers mois)
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Maladie orthopédique, neurologique, mentale, cardio-pulmonaire - Antécédents récents d'opération ou d'implantation d'endoprothèse ou de prothèse - Femmes enceintes - Utilisation d'une aide technique à la marche
Nombre de participants	26 participants : <ul style="list-style-type: none"> - 13 dans le groupe interventionnel - 13 dans le groupe témoin
Age moyen	43,95 ans : <ul style="list-style-type: none"> - Groupe interventionnel : 46,2 ans - Groupe témoin : 41,7 ans
Effectif par sexe	8 femmes et 18 hommes : <ul style="list-style-type: none"> - Groupe interventionnel : 6 femmes et 7 hommes - Groupe témoin : 2 femmes et 11 hommes

3.1.3.1.2. Altan, 2012

Tableau 5.2 : Altan, 2012 : analyse de la population

Altan, 2012	
Méthode de recrutement	Patients suivant un protocole de soins régulier dans la Clinique de Rhumatologie des auteurs (Turquie)
Critères d'inclusion	Patients atteints de spondylarthrite ankylosante selon les critères de New-York modifiés
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Arthrite périphérique active - Ankylose vertébrale totale - Vitesse de sédimentation supérieure à 50mm/h - Taux de protéine C réactive 10 fois supérieur à la normale - Changement du schéma thérapeutique dans les 2 mois précédant l'étude
Nombre de participants	55 participants : <ul style="list-style-type: none"> - 30 patients dans le groupe interventionnel - 25 patients dans le groupe témoin
Age moyen	45,23 ans : <ul style="list-style-type: none"> - Groupe interventionnel : 46,5 ans - Groupe témoin : 43,6 ans
Effectif par sexe	25 femmes et 30 hommes : <ul style="list-style-type: none"> - Groupe interventionnel : information non communiquée - Groupe témoin : information non communiquée

3.1.3.1.3. Martinez, 2017

Tableau 5.3 : Martinez, 2017 : analyse de la population

Martinez, 2017	
Méthode de recrutement	Patients figurant dans la base de données du service de réadaptation et de médecine physique de l'Hôpital Universitaire Central des Asturies (Espagne)
Critères d'inclusion	Patients atteints de spondylarthrite ankylosante selon les critères de New-York modifiés
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Indice de BASMI supérieur à 7 ou stade très avancé de la maladie avec une limitation fonctionnelle importante - Traitement kinésithérapique moins de 6 mois avant le début de l'étude - Intervention chirurgicale récente - Pathologie pulmonaire - Processus infectieux aigu
Nombre de participants	49 participants : <ul style="list-style-type: none"> - 26 patients dans le groupe interventionnel - 23 patients dans le groupe témoin
Age moyen	49,75 ans : <ul style="list-style-type: none"> - Groupe interventionnel : 50,60 ans - Groupe témoin : 48,90 ans
Effectif par sexe	15 femmes et 34 hommes : <ul style="list-style-type: none"> - Groupe interventionnel : 10 femmes et 16 hommes - Groupe témoin : 5 femmes et 18 hommes

3.1.3.1.4. Acar, 2023

Tableau 5.4 : Acar, 2023 : analyse de la population

Acar, 2023	
Méthode de recrutement	Patients du service de rhumatologie et d'immunologie de l'hôpital universitaire Dokuz Eylül à Izmir, en Turquie, entre juin 2017 et 2018
Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Patients atteints de spondylarthrite ankylosante selon les critères de New-York modifiés - Patients entre 20 et 60 ans - Patients volontaires - Pas d'activité physique régulière au cours des 6 derniers mois - Patients acceptant de ne participer à aucun autre type de programme d'exercice physique pendant la durée de l'étude
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Changement de traitement médicamenteux moins de 6 mois avant le début de l'étude - Maladie neurologique ou systémique concomitante - Antécédents de chirurgie orthopédique - Enthésite active
Nombre de participants	60 participants : <ul style="list-style-type: none"> - 30 patients dans le groupe interventionnel - 30 patients dans le groupe témoin
Age moyen	42,85 ans : <ul style="list-style-type: none"> - Groupe interventionnel : 43,9 ans - Groupe témoin : 41,8 ans
Effectif par sexe	18 femmes et 17 hommes : <ul style="list-style-type: none"> - Groupe interventionnel : 10 femmes et 11 hommes - Groupe témoin : 8 femmes et 13 hommes

3.1.3.1.5. Berea, 2012

Tableau 5.5 : Berea, 2012 : analyse de la population

Berea, 2012	
Méthode de recrutement	Patients de la Clinique de Rhumatologie et de Réadaptation Médicale de Iasi, en Roumanie, en 2011.
Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Patients ayant eu un diagnostic de spondylarthrite ankylosante - Stade précoce de la maladie
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Stade avancé de la maladie - Autres affections des articulations - Contre-indication à l'exercice physique - Obésité - Patients suivant déjà un programme d'exercices à domicile - Patients sous biothérapie
Nombre de participants	30 participants : <ul style="list-style-type: none"> - 15 patients dans le groupe interventionnel - 15 patients dans le groupe témoin
Age moyen	35 ans : <ul style="list-style-type: none"> - Groupe interventionnel : 34,4 ans - Groupe témoin : 35,6 ans
Effectif par sexe	Information non communiquée

3.1.3.2. Méthodologie de l'étude

Tableau 6 : Analyse de la méthodologie des études

Article	Processus de randomisation	Mise en aveugle
Oksüz, 2021	Répartition aléatoire des participants en 2 groupes	Information non communiquée
Altan, 2012	Répartition aléatoire des participants en 2 groupes à l'aide d'un tableau de nombres aléatoires par un chercheur différent de celui qui a effectué l'évaluation tout au long de l'étude	Mise en aveugle de l'examineur
Martinez, 2017	Répartition aléatoire des participants en 2 groupes selon un modèle informatique	Mise en aveugle de l'examineur
Acar, 2023	Répartition aléatoire des participants en 2 groupes en utilisant la randomisation par blocs	Information non communiquée
Berea, 2012	Répartition aléatoire des participants en 2 groupes	Information non communiquée

3.1.3.3. Modalités d'application de l'intervention et du comparateur

Tableau 7 : Analyse des modalités d'application de l'intervention et du comparateur

Article	Durée des séances	Fréquence des séances	Durée totale de l'intervention
Oksüz, 2021	Information non communiquée	3 fois par semaine	8 semaines
Altan, 2012	1 heure	3 fois par semaine	12 semaines
Martinez, 2017	1 heure 30	3 fois par semaine	12 semaines (5 semaines supervisées puis en autonomie)
Acar, 2023	1 heure	3 fois par semaine	8 semaines
Berea, 2012	1 heure	Tous les jours	10 jours

3.1.3.3.1. Oksuz, 2021

Le **groupe Pilates**, supervisé par un kinésithérapeute formé à la méthode Pilates, a été instruit à la méthode en recevant des explications et a disposé de l'intervention suivante :

- **Phase d'échauffement** composée des exercices suivants : pince debout, mini squat, facilitation neuromusculaire proprioceptive des membres supérieurs, marche militaire
- **Phase d'exercice** composée des exercices suivants selon une difficulté croissante en 3 niveaux :
 - o **Lors des semaines 1 à 3** : exercices de niveau 1, spécifiques de la méthode Pilates ayant pour objectif le contrôle postural, l'étirement, le renforcement musculaire, la proprioception et la mobilité.
 - o **Lors des semaines 4 à 6** : exercices réalisés lors des semaines précédentes, augmentés au niveau 2.
 - o **Lors des semaines 7 et 8** : exercices réalisés lors des semaines précédentes, augmentés au niveau 2, avec l'utilisation d'élastiques.
- **Phase de récupération** composée des exercices suivants : étirement du grand pectoral, mobilité rachidienne et renforcement des paravertébraux et des abdominaux
- **Entraînement aérobie**

Le **groupe témoin** a disposé d'un entraînement aérobie selon les modalités suivantes :

- **Phase d'échauffement** : 5 minutes
- **Phase d'exercice** consistant en une marche sur tapis :
 - o Lors des semaines 1 et 2 : intensité de 40% à 50% pendant 20min
 - o Lors des semaines 3 et 4 : intensité de 50% à 60% pendant 20min
 - o Lors des semaines 5 et 6 : intensité de 60 à 75% pendant 20min
 - o Lors des semaines 7 et 8 : intensité de 60% à 75% pendant 30min
- **Phase de récupération** : 5 minutes

3.1.3.3.2. Altan, 2012

Le **groupe Pilates**, supervisé par un kinésithérapeute formé à la méthode Pilates a disposé d'une intervention composée de mouvements de difficultés faible et moyenne, utilisant des élastiques et des ballons de Klein, respectant les principes de la méthode et divisé selon les modules suivants :

- Education posturale
- Recherche de la position neutre
- Exercices assis
- Exercices antalgiques
- Exercices d'étirement
- Exercices d'amélioration de la proprioception
- Exercices respiratoires

Le **groupe témoin** a reçu les « soins habituels », avec comme instruction de continuer à participer à leurs activités physiques usuelles.

3.1.3.3.3. Martinez, 2017

Le **groupe Pilates**, supervisé par un kinésithérapeute formé à la méthode Pilates et divisé en sous-groupes de 5 patients a disposé de l'intervention suivante :

- **Phase d'échauffement** (30 minutes) : consistant en 2 séries de 10 répétitions d'exercices respiratoires au niveau costal et diaphragmatique, des exercices de contrôle postural et proprioceptif des ceintures pelvienne et scapulaire en décubitus dorsal (avec des mouvements de bassin qui appuient sur une boule placée au niveau de la lordose lombaire) et en quadrupédie. Les exercices sont réalisés en expiration avec le contrôle des muscles abdominaux, en étirement du rachis et contraction des muscles du plancher pelvien.
- **Phase d'exercices** : composée des exercices suivants :
 - Étirement du rachis vers l'avant
 - Rotation du rachis et respiration
 - Renforcement des extenseurs du rachis
 - Renforcement de la chaîne postérieure

Le **groupe témoin** a disposé d'exercices de kinésithérapie conventionnelle actifs sans résistance, soit des étirements et des exercices posturaux, réalisés à domicile, dans le but d'augmentation de la mobilité. Les exercices ont été réalisés selon les modalités suivantes :

- Exercices en décubitus dorsal : exercices abdominaux avec appui lombaire et genoux contre la poitrine et latéralisations, exercices respiratoires avec élévation des deux membres supérieurs et extension des hanches
- Exercices en décubitus latéral : abduction et flexion-extension de hanche
- Exercices en quadrupédie : flexion dorsale et/ou cervicale
- Exercices en décubitus ventral : extension du rachis thoracique et élévation des membres opposés supérieurs et inférieurs

3.1.3.3.4. Acar, 2023

Le **groupe Pilates**, supervisé par un kinésithérapeute formé à la méthode Pilates et divisé en sous-groupes de 10 patients a reçu une explication et un apprentissage de la méthode et des cinq principes clefs.

Les exercices ont été effectués en décubitus dorsal, ventral, latéral, assis et debout. Les cinq principes de la méthode Pilates ont été soulignés pendant tous les exercices et les corrections nécessaires ont été apportées à l'aide d'images et d'indices tactiles ou verbaux. La difficulté des exercices a été graduellement amplifiée en augmentant la charge, en changeant les mouvements ou les positions des membres, ou en utilisant un ballon de Klein. Les patients ont été encouragés à faire progresser les exercices au fur et à mesure qu'ils le pouvaient au cours des 8 semaines.

L'intervention a été organisée de la manière suivante :

- Phase d'échauffement : 5 minutes
- Rappel des principes clefs de la méthode Pilates : 5 minutes
- Phase d'exercice : 40 minutes
- Phase de récupération : 10 minutes

Le **groupe témoin** a réalisé à domicile un programme d'exercices de 30 minutes, démontré par un kinésithérapeute. Des brochures reprenant le programme ont été distribuées aux patients, ainsi qu'un journal permettant de surveiller l'observance des exercices. Les exercices constituant le programme sont les suivants :

- Exercices de mobilité du tronc
- Exercices de renforcement des muscles abdominaux, du dos, des hanches et des épaules
- Exercices d'étirement pour les principaux groupes musculaires (muscles trapèzes, ischio-jambiers et pectoraux, muscles fléchisseurs de la hanche et adducteurs)
- Exercices posturaux

3.1.3.3.5. Berea, 2012

Le **groupe Pilates** a réalisé deux programmes d'exercices de 30 minutes, à 5 heures d'intervalles.

Le premier programme est identique au programme du groupe témoin détaillé ci-après.

Le deuxième programme, respectant les principes de la méthode Pilates, comprend des exercices ayant pour but les objectifs suivants :

- Amélioration de la posture
- Renforcement musculaire
- Augmentation de la mobilité
- Augmentation de la capacité respiratoire

Le **groupe témoin** a réalisé 2 fois le programme suivant, à 5 heures d'intervalle :

- Correction de la posture et de l'alignement du corps
- Maintien et restauration de la mobilité
- Maintien de la force musculaire et de l'endurance
- Coordination
- Amélioration de la capacité respiratoire

Pour tous les patients, le traitement a respecté les principes classiques, à savoir :

- Programme éducatif et hygiéno-diététique
- Traitement médicamenteux
- Physiothérapie (électrothérapie et thermothérapie)
- Massage
- Hydrothérapie

3.1.3.4. Critères de jugement

Tableau 8 : Analyse des critères de jugement en fonction des études

Articles	Critères de jugement (outils d'évaluation) – Critère de jugement principal	Fréquence d'évaluation
Oksüz, 2021	<ul style="list-style-type: none"> - Retentissement fonctionnel de la maladie (BASFI) - Activité de la maladie (BASDAI) - Mobilité du membre supérieur (Back Scratch Test) - Equilibre statique (single leg test) - Equilibre dynamique (functional reach test) - Force musculaire du rachis dorsal (dynamomètre) - Capacité d'exercice fonctionnelle (test de marche de 6 minutes) - Impact de la maladie sur la qualité de vie (ASQoL) - Niveau de fatigue (Multidimensional Assessment of Fatigue) - Qualité du sommeil (Pittsburgh Sleep Quality Index) - Anxiété et dépression (Hospital Anxiety Depression Scale) - Kinésiophobie (Tampa Scale of Kinesiophobia) 	<ul style="list-style-type: none"> - Semaine 0 - Semaine 8
Altan, 2012	<ul style="list-style-type: none"> - Retentissement fonctionnel de la maladie (BASFI) - Activité de la maladie (BASDAI) - Mobilité du rachis (BASMI) - Capacité respiratoire (expansion thoracique) - Impact de la maladie sur la qualité de vie (ASQoL) 	<ul style="list-style-type: none"> - Semaine 0 - Semaine 12 - Semaine 24
Martinez, 2017	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilité du rachis (BASMI) - Retentissement fonctionnel de la maladie (BASFI) - Activité de la maladie (BASDAI) 	<ul style="list-style-type: none"> - Semaine 0 - Semaine 5 - Semaine 12
Acar, 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Activité de la maladie (BASDAI) - Retentissement fonctionnel de la maladie (BASFI) - Mobilité du rachis (BASMI) - Impact de la maladie sur la qualité de vie (ASQoL) - Endurance statique (protocole de McGill) - Endurance dynamique (sit-up test) - Equilibre (plateforme de stabilométrie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Semaine 0 - Semaine 8
Berea, 2012	<ul style="list-style-type: none"> - Retentissement fonctionnel de la maladie (BASFI) - Activité de la maladie (BASDAI) - Mobilité du rachis (test de Schober modifié et distance doigt-sol) - Capacité respiratoire (expansion thoracique) - Qualité de vie (Health Questionnaire Assessment) 	<ul style="list-style-type: none"> - Jour 0 - Jour 10

3.1.3.5. Récapitulatif des données principales des études

Tableau 9 : Récapitulatif des données principales en fonction des études

Article	Taille de l'échantillon	Type de traitement	Fréquence, période et durée	Comparateur
Oksüz, 2021	Groupe traité n = 13 Groupe contrôle n = 13 Total n = 26	Echauffement, exercices et récupération (en respectant les principes de la méthode Pilates) et entraînement aérobic	3 fois par semaine pendant 8 semaines	Entraînement aérobic avec phase d'échauffement, d'exercice et de récupération
Altan, 2012	Groupe traité n = 30 Groupe contrôle n = 25 Total n = 55	Exercices assis, antalgiques, respiratoires, d'éducation posturale, de recherche de la position neutre, d'étirement et d'amélioration de la proprioception (en respectant les principes de la méthode Pilates)	1 heure, 3 fois par semaine pendant 12 semaines	Activités physiques usuelles des patients et « soins habituels »
Martinez, 2017	Groupe traité n = 26 (par sous-groupes de 5) Groupe contrôle n = 23 Total n = 49	Echauffement et exercices (en respectant les principes de la méthode Pilates)	1 heure 30, 3 fois par semaine pendant 12 semaines	Exercices posturaux, de mobilité, de renforcement et d'étirement (sans résistance)
Acar, 2023	Groupe traité n = 30 (par sous-groupe de 10) Groupe contrôle n = 30 Total n = 60	Echauffement, rappel des principes, exercices, récupération (en respectant les principes de la méthode Pilates)	1 heure, 3 fois par semaine pendant 8 semaines	Exercices posturaux, de mobilité, de renforcement et d'étirement
Berea, 2012	Groupe traité n = 15 Groupe contrôle n = 15 Total n = 30	Exercices posturaux, d'augmentation de la mobilité et de la capacité respiratoire et renforcement musculaire (en respectant les principes de la méthode Pilates) et « programme classique »	30 minutes par jour, tous les jours, pendant 10 jours	Programme classique avec exercices respiratoires, posturaux, de mobilité, de renforcement musculaire et de coordination (incluant éducation, médicaments, physiothérapie, massage et hydrothérapie)

3.2. Risque de biais des études incluses

Comme indiqué précédemment, étant donné qu'il s'agit d'une revue de littérature thérapeutique, c'est l'échelle PEDro qui est la plus adaptée afin d'analyser les biais des articles inclus.

Ce sera la validité interne de l'étude qui sera étudiée, selon 10 items, donnant donc un score final sur 10.

Les items évalués sont les suivants :

- 1. Répartition aléatoire** : Ce critère est satisfait s'il est précisé que la répartition a été réalisée de manière randomisée.
- 2. Assignation secrète** : Ce critère est satisfait s'il est précisé que la répartition a été secrète ou réalisée avec des enveloppes opaques fermées ou par une tierce personne à l'essai ou que la randomisation est centralisée.
- 3. Comparabilité des groupes au départ** : Ce critère est satisfait si sont renseignées les données pré-traitement pour les 2 groupes pour au moins 2 variables et qu'il n'existe pas un écart trop important.
- 4/5/6. Aveuglement des sujets, des thérapeutes et des évaluateurs** : Ce critère est satisfait s'il est précisé que les sujets/thérapeutes/évaluateurs sont en aveugle ou ne connaissent pas la répartition des sujets dans les groupes.
- 7. Suivi adéquat** : Ce critère est satisfait si le pourcentage de sujets dont on a obtenu les résultats pour le critère de jugement principal sur le nombre initial de sujets randomisés est strictement supérieur à 85%.
- 8. Analyse en intention de traiter** : Ce critère est satisfait s'il est précisé que l'analyse a été réalisée en intention de traiter ou que tous les sujets ont reçu le traitement correspondant à leur groupe ou que tous les sujets ont été analysés, en adéquation avec leur groupe initial.
- 9. Comparaison statistique inter-groupes** : Ce critère est satisfait si la comparaison finale entre les groupes est précisée à l'aide du test d'hypothèse (petit p) ou de l'estimation de la différence des effets entre les groupes et son intervalle de confiance.
- 10. Estimation de l'effet et de sa variabilité** : Ce critère est satisfait si l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité sont précisées pour le critère de jugement principal.

Les scores PEDro ont été mesurés et consignés dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Score PEDro en fonction des études

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Score
Oksüz, 2021	X		X				X		X	X	5/10
Altan, 2012	X	X	X			X	X		X	X	7/10
Martinez, 2017	X		X			X	X		X	X	6/10
Acar, 2023	X		X						X	X	4/10
Berea, 2012	X		X						X	X	4/10

3.3. Effet de l'intervention sur les critères de jugement de cette revue

Comme précisé dans la partie méthode, plusieurs paramètres vont permettre d'étudier les effets de l'intervention sur les différents critères de jugement :

- La différence inter-groupe
- La valeur p
- L'intervalle de confiance à 95%

La différence inter-groupe est calculée en soustrayant la moyenne des résultats du groupe témoin après l'intervention à la moyenne des résultats du groupe Pilates après l'intervention. Le résultat ainsi obtenu correspond à la taille d'effet du traitement.

Afin de savoir si le traitement étudié est cliniquement significatif, la taille d'effet sera comparée à la Différence Minimale Cliniquement Pertinente (MCID).

La MCID correspond au plus petit changement, dans une intervention clinique, étant significatif pour le patient et indiquant un changement dans sa prise en charge. [58]

Ainsi, si la taille d'effet est supérieure ou égale à la MCID, le traitement sera considéré comme cliniquement significatif.

Pour la totalité des articles, la valeur p a été extraite directement des données des études réalisées. En ce qui concerne les tailles d'effet ainsi que les intervalles de confiance à 95%, ils ont été calculés à l'aide du logiciel Review Manager 5.

3.3.1. Critère de jugement principal : retentissement fonctionnel de la maladie (BASFI)

Comme indiqué, précédemment, le questionnaire BASFI permet d'étudier le retentissement fonctionnel de la spondylarthrite ankylosante.

Il comporte 10 items, cotés de 0 (correspondant à une facilité totale) à 10 (correspondant à une impossibilité) et évalue la capacité des patients à réaliser des activités dans les 48 dernières heures.

Le score total du questionnaire correspond à la somme des résultats indiqués à chaque item, le tout divisé par 10, ce qui permet d'obtenir une moyenne.

Ainsi, le score total peut être compris entre 0 et 10, où 0 équivaut à un retentissement nul de la maladie, et 10, un retentissement très élevé.

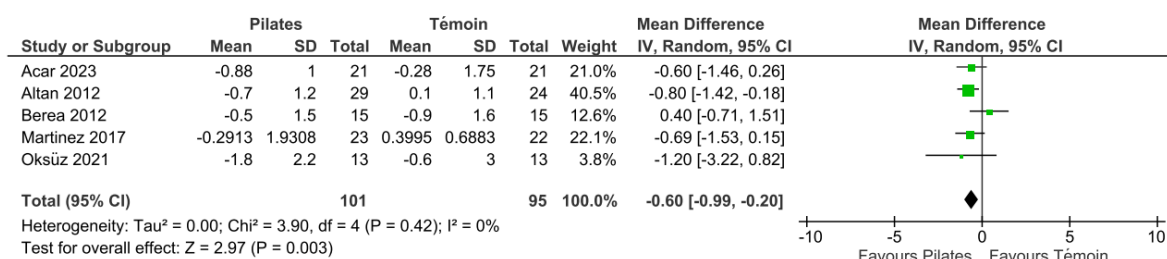
La MCID du questionnaire BASFI est définie par une diminution au moins égale à 0,6 points. [59]

Tableau 11.1 : Retentissement fonctionnel de la maladie : présentation des résultats

Article	Taille d'effet (Différence inter-groupe)	Significativité clinique	Valeur p	Intervalle de confiance à 95%	Significativité statistique
Oksüz, 2021	- 1,2	Oui	0,209	[-3,22 à 0,82]	Non
Altan, 2012	- 0,8	Oui	0,023	[-1,42 à -0,18]	Oui
Martinez, 2017	- 0,69	Oui	Non communiqué (NC)	[-1,53 à 0,15]	Non
Acar, 2023	- 0,6	Oui	0,207	[-1,46 à 0,26]	Non
Berea, 2012	0,4	Non	NC	[-0,71 à 1,51]	Non

Concernant l'étude réalisée par Martinez, 2017, les résultats du questionnaire BASFI sont présentés selon un score pouvant aller de 0 à 100. Les valeurs obtenues ont alors été divisées par 10 avant d'être reportées dans le tableau ci-dessus, afin d'être comparables avec les valeurs obtenues dans les autres études.

Figure 3 : Retentissement fonctionnel de la maladie : représentation graphique à travers un forest plot



L'hétérogénéité statistique, calculée à l'aide du test statistique I², est égale à 0%, ce qui correspond à une hétérogénéité faible.

3.3.2. Critères de jugement secondaires

3.3.2.1. Activité de la maladie (BASDAI)

Comme indiqué précédemment, le questionnaire BASDAI permet d'étudier l'activité de la spondylarthrite ankylosante.

Il permet d'estimer l'intensité de 5 symptômes sur la semaine venant de s'écouler, en utilisant un score de 0, correspondant à l'absence du symptôme à 10, correspondant à la présence du symptôme au plus haut degré.

Le score total du questionnaire correspond à la somme des résultats indiqués à chaque item (l'item 5 et 6 portant tous deux sur la raideur matinale, les scores sont additionnés et le résultat est divisé par 2), le tout divisé par 5, ce qui permet d'obtenir une moyenne.

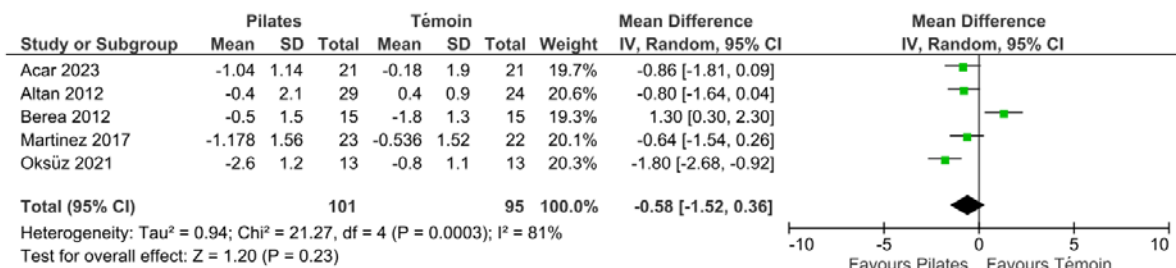
Ainsi, le score total peut être compris entre 0 et 10, où 0 équivaut à une activité nulle de la maladie, et 10, une activité très élevée.

La MCID du questionnaire BASDAI est définie par une diminution au moins égale à 1,1 points. [59]

Tableau 11.2 : Activité de la maladie : présentation des résultats

Article	Taille d'effet (Différence inter-groupe)	Significativité clinique	Valeur p	Intervalle de confiance à 95%	Significativité statistique
Oksüz, 2021	- 1,8	Oui	0,001	[-2,68 à -0,92]	Oui
Altan, 2012	- 0,8	Non	0,106	[-1,64 à 0,04]	Non
Martinez, 2017	- 0,64	Non	NC	[-1,54 à 0,26]	Non
Acar, 2023	- 0,86	Non	0,006	[-1,81 à 0,09]	Non
Berea, 2012	1,3	Non	NC	[0,3 à 2,3]	Oui

Figure 4.1 : Activité de la maladie : représentation graphique à travers un forest plot



L'hétérogénéité statistique, calculée à l'aide du test statistique I², est égale à 81%, ce qui correspond à une hétérogénéité importante.

3.3.2.2. Mobilité rachidienne (BASMI)

Comme indiqué précédemment, le Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index (BASMI) permet de mesurer et quantifier la mobilité du rachis des patients atteints de spondylarthrite ankylosante. Chaque item (rotation cervicale, distance tragus/mur, flexion lombaire, inclinaison lombaire et distance inter-malléolaire) est noté de 0 à 10 en fonction de certains seuils définis individuellement.

Le score total du questionnaire correspond à la somme des résultats mesurés à chaque item, le tout divisé par 5, ce qui permet d'obtenir une moyenne.

Ainsi, le score total peut être compris entre 0 et 10, où 0 équivaut à aucune limitation de mobilité rachidienne, et 10, une limitation sévère.

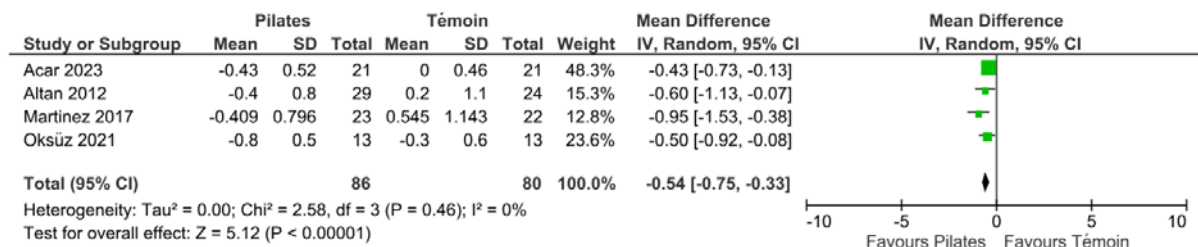
La MCID du questionnaire BASMI est définie par une diminution au moins égale à 0,8 points. [60]

Tableau 11.3 : Mobilité rachidienne : présentation des résultats

Article	Taille d'effet (Différence inter-groupe)	Significativité clinique	Valeur p	Intervalle de confiance à 95%	Significativité statistique
Oksüz, 2021	- 0,5	Non	0,034	[-0,92 à -0,08]	Oui
Altan, 2012	- 0,6	Non	0,013	[-1,13 à -0,07]	Oui
Martinez, 2017	- 0,95	Oui	NC	[-1,53 à -0,38]	Oui
Acar, 2023	- 0,43	Non	0,003	[-0,73 à -0,13]	Oui

La mesure de la mobilité rachidienne à l'aide du Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index n'est pas effectuée dans l'étude réalisée par Berea & al, 2012.

Figure 5 : Mobilité rachidienne : représentation graphique à travers un forest plot



L'hétérogénéité statistique, calculée à l'aide du test statistique I², est égale à 0%, ce qui correspond à une hétérogénéité faible.

3.3.2.3. Qualité de vie (ASQoL)

Comme indiqué précédemment, le questionnaire ASQoL permet de mesurer l'impact de la spondylarthrite ankylosante sur la qualité de vie du patient.

Il contient 18 questions portant sur la qualité de vie avec 2 réponses possibles : « oui » (correspondant à un score de 1 à l'item en question) ou « non » (correspondant à un score de 0 à l'item en question).

La somme des résultats obtenus pour chaque question permet d'obtenir un score final sur 18, où 0 correspond à une bonne qualité de vie et 18 une très mauvaise qualité de vie.

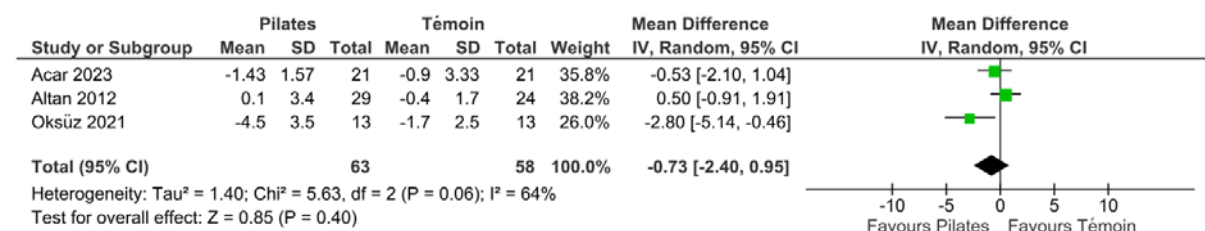
La MCID du questionnaire ASQoL est définie par une diminution au moins égale à 3 points. [61]

Tableau 11.4 : Qualité de vie : présentation des résultats

Article	Taille d'effet (Différence inter-groupe)	Significativité clinique	Valeur p	Intervalle de confiance à 95%	Significativité statistique
Oksüz, 2021	- 2,8	Non	0,039	[-5,14 à -0,46]	Oui
Altan, 2012	0,5	Non	0,808	[-0,91 à 1,91]	Non
Acar, 2023	- 0,53	Non	0,214	[-2,10 à 1,04]	Non

La mesure de la qualité de vie à l'aide du questionnaire ASQoL n'est pas effectuée dans les études réalisées par Martinez & al, 2017 et Berea & al, 2012.

Figure 6 : Qualité de vie : représentation graphique à travers un forest plot



L'hétérogénéité statistique, calculée à l'aide du test statistique I², est égale à 64%, ce qui correspond à une hétérogénéité importante.

3.3.3. Synthèse des résultats

Le tableau suivant correspond à une synthèse des résultats obtenus pour chaque étude. Les résultats sont présentés en indiquant la taille d'effet qui renseigne sur la significativité clinique et l'intervalle de confiance à 95% qui renseigne sur la significativité statistique. Les données représentées en gras indiquent que la valeur est significative.

Tableau 12 : Synthèse des résultats

	Retentissement fonctionnel de la maladie (Taille d'effet et intervalle de confiance à 95%)	Activité de la maladie (Taille d'effet et intervalle de confiance à 95%)	Mobilité rachidienne (Taille d'effet et intervalle de confiance à 95%)	Qualité de vie (Taille d'effet et intervalle de confiance à 95%)
Oksüz, 2021	-1,2 [-3,22 à 0,82] Cliniquement significatif	-1,8 [-2,68 à -0,92] Cliniquement et statistiquement significatif	-0,5 [-0,92 à -0,08] Statistiquement significatif	-2,8 [-5,14 à -0,46] Statistiquement significatif
Altan, 2012	-0,8 [-1,42 à -0,18] Cliniquement et statistiquement significatif	-0,8 [-1,64 à 0,04]	-0,6 [-1,13 à -0,07] Statistiquement significatif	0,5 [-0,91 à 1,91]
Martinez, 2017	-0,69 [-1,53 à 0,15] Cliniquement significatif	-0,64 [-1,54 à 0,26]	-0,95 [-1,53 à -0,38] Cliniquement et statistiquement significatif	
Acar, 2023	-0,6 [-1,46 à 0,26] Cliniquement significatif	-0,86 [-1,81 à 0,09]	-0,43 [-0,73 à -0,13] Statistiquement significatif	-0,53 [-2,10 à 1,04]
Berea, 2012	0,4 [-0,71 à 1,51]	1,3 [0,3 à 2,3]		

4. Discussion

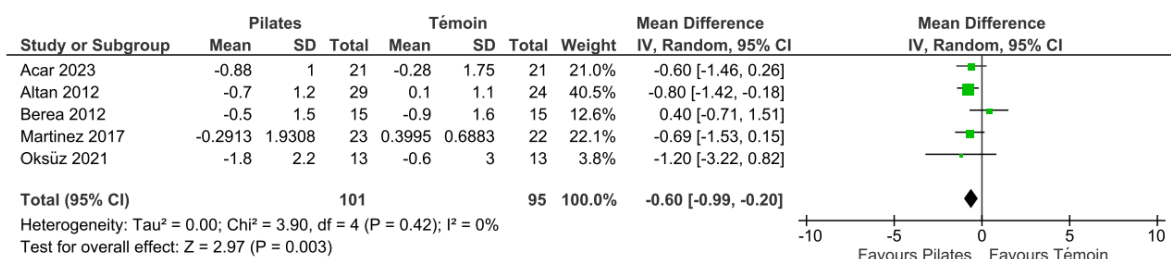
Le but de cette revue est de savoir si la méthode Pilates présente un intérêt dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante, comparée à une prise en charge classique de kinésithérapie.

Pour le savoir, les études et leurs résultats vont être analysés en détail, et les limites de cette revue seront également abordées.

4.1. Analyse des principaux résultats

4.1.1. Retentissement fonctionnel de la maladie (BASFI)

Figure 3 : Retentissement fonctionnel de la maladie : représentation graphique à travers un forest plot



Pour tous les articles étudiés, excepté Berea, 2012, les résultats obtenus sont cliniquement significatifs et en faveur du groupe Pilates. De fait, la taille d'effet est supérieure ou égale au MCID, ce qui indique un changement favorable, notable pour le patient.

Concernant Berea, 2012, les résultats obtenus sont en faveur du groupe témoin, puisque le score obtenu au questionnaire BASFI a augmenté dans le groupe Pilates, ce qui indique une augmentation du retentissement fonctionnel de la spondylarthrite ankylosante.

Cependant, les résultats obtenus, s'ils sont étudiés individuellement, peuvent difficilement être interprétables puisqu'ils ne sont pas statistiquement significatifs, sauf pour Altan, 2012. En effet, l'intervalle de confiance croise la valeur 0, ce qui indique que l'effet peut potentiellement être en faveur du groupe Pilates, comme du groupe témoin.

Cela peut être entraîné par le fait que l'échantillon total de la population incluse est faible, puisqu'il est égal à 101 pour les groupes interventionnels et 95 pour les groupes témoins. En effet, la taille de l'intervalle de confiance est inversement proportionnelle à la taille de l'échantillon : plus ce dernier sera grand, plus l'intervalle de confiance sera étroit, donc précis.

En outre, l'intervalle de confiance est plus étendu du côté en faveur de la méthode Pilates.

Concernant les résultats obtenus relatif à l'impact de la méthode Pilates sur le retentissement fonctionnel de la maladie, l'hétérogénéité statistique est faible (I² = 0), c'est-à-dire que les résultats des différentes études sont concordants entre eux.

Grâce à la réalisation d'une méta-analyse, les résultats des différentes études peuvent être étudiés de manière globale :

La taille d'effet globale est égale à -0,6, ce qui indique une diminution globale de 0,6 points au questionnaire BASFI. C'est-à-dire que l'intervention est en faveur du groupe Pilates, puisqu'elle permet de diminuer le retentissement fonctionnel de la spondylarthrite ankylosante.

Néanmoins, cette diminution est toute juste cliniquement significative puisqu'elle est égale au MCID qui est de 0,6 points pour le BASFI.

L'intervalle de confiance global à 95% s'étend de -0,99 à -0,20, ce qui indique que ces données sont statistiquement significatives et peuvent donc être interprétées.

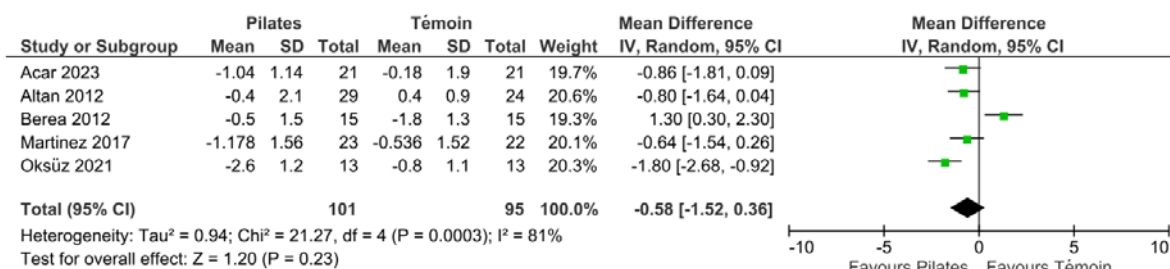
La taille d'effet n'est pas définie de manière précise mais il se pourrait que l'effet soit de taille intéressante : une diminution de 0,6 points au BASFI, pouvant aller jusqu'à 0,99 (la borne inférieure de l'intervalle de confiance étant égale à -0,99).

Cependant l'incertitude sur ce résultat est grande, et il est aussi possible que l'effet réel soit beaucoup moins important, voire quasiment nul (proche de la borne supérieure, c'est-à-dire -0,2 donc entraînant une diminution de 0,2 au BASFI).

Donc pour résumer, selon les données disponibles étudiées, la méthode Pilates entraîne une diminution significative du retentissement fonctionnel de la spondylarthrite ankylosante, chez les patients qui en sont atteints, comparé à une prise en charge classique de kinésithérapie. Cependant, ce changement est tout juste égal au MCID, puisqu'il entraîne une diminution de 0,6 points sur 10 au questionnaire BASFI.

4.1.2. Activité de la maladie (BASDAI)

Figure 4.1 : Activité de la maladie : représentation graphique à travers un forest plot



Pour tous les articles, sauf Altan, 2012, les résultats obtenus sont cliniquement non significatifs. En effet, le MCID du questionnaire BASDAI étant égal à une diminution de 1,1 point, l'effet apporté, individuellement dans chaque étude, de la méthode Pilates, n'est pas significatif.

Concernant Berea, 2012, le score du BASDAI a augmenté dans le groupe Pilates par rapport au groupe témoin, ce qui correspond à une majoration de l'activité de la maladie.

Concernant Oksüz, 2021, l'effet est cliniquement significatif car il entraîne une diminution de 1,8 points

Ces données, prises individuellement, sont significatives statistiquement, seulement pour Oksüz, 2021 et Berea, 2012.

En outre, grâce à l'utilisation du test statistique I^2 , il est clair que l'hétérogénéité statistique est élevée. En effet, $I^2 = 81\%$, sachant que [62] :

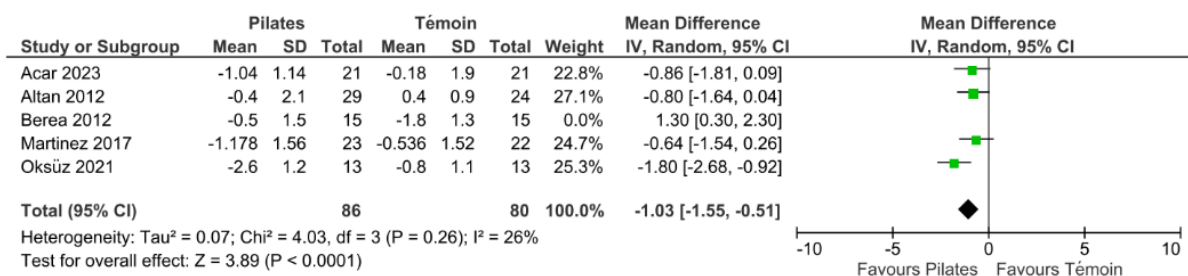
- Si I^2 est compris entre 0% et 25%, l'hétérogénéité est faible
- Si I^2 est compris entre 25% et 50%, l'hétérogénéité est modérée
- Si I^2 est supérieur à 50%, l'hétérogénéité est élevée.

Face à cette hétérogénéité marquée, la décision a été prise de réaliser une analyse de sensibilité, en réalisant une exclusion des études apportant de l'hétérogénéité.

Ici, il s'agit de Berea, 2012.

Comme indiqué précédemment, la durée totale de l'intervention dans cette étude est très nettement inférieure aux autres études. Ceci peut donc diminuer l'effet de l'intervention et entraîner une hétérogénéité et ainsi un biais dans les résultats.

Figure 4.2 : Activité de la maladie : forest plot après analyse de sensibilité



Grâce à la réalisation de cette analyse de sensibilité, l'hétérogénéité a été réduite à 26%, ce qui correspond dorénavant à une hétérogénéité modérée.

Ainsi, une méta-analyse peut être réalisée, afin d'interpréter les résultats obtenus de manière globale :

L'intervalle de confiance global à 95% est compris entre -1,55 et -0,51, ce qui indique que les résultats sont statistiquement significatifs et peuvent donc être interprétés.

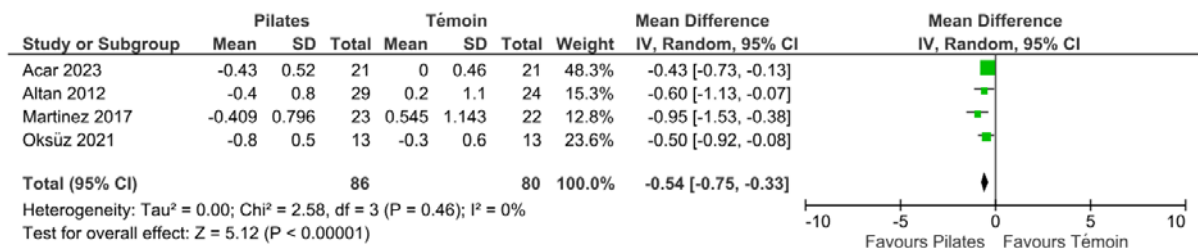
En ce qui concerne la taille d'effet globale, elle est égale à -1,03, ce qui indique que l'intervention est en faveur du groupe Pilates, puisqu'elle permet de diminuer l'activité de la spondylarthrite ankylosante de 1,03 points au questionnaire BASDAI.

Cependant, l'effet n'est pas cliniquement significatif puisque que la diminution est inférieure au MCID qui est de 1,1 points pour le BASDAI.

Donc pour résumer, selon les données disponibles étudiées après réalisation d'une analyse de sensibilité, la méthode Pilates entraîne une diminution de l'activité de la maladie, mesurée à l'aide du questionnaire BASDAI, chez les patients atteints de spondylarthrite ankylosante, comparé à une prise en charge classique de kinésithérapie. Cependant, cette diminution demeure faible et donc cliniquement non significative puisqu'elle est inférieure au MCID.

4.1.3. Mobilité rachidienne (BASMI)

Figure 5 : Mobilité rachidienne : représentation graphique à travers un forest plot



Tous les résultats obtenus séparément pour chaque étude sont statistiquement significatifs.

Pour la totalité des articles étudiés, les résultats sont en faveur du groupe Pilates.

Cependant, les données ne sont pas significatives cliniquement, sauf pour Martinez, 2017.

En effet, pour Martinez, 2017, la taille de l'effet est supérieure au MCID qui est de 0,8 points. Concernant le reste des études, la taille de l'effet est inférieure à 0,8.

Cette différence au niveau de la taille de l'effet peut s'expliquer pour plusieurs raisons :

Martinez, 2017 possède le traitement le plus long et le plus exhaustif : des séances de 1h30, 3 fois par semaine pendant 12 semaines avec les exercices les plus complets et variés en termes d'objectifs (contrôle postural, étirement, renforcement musculaire, proprioception, mobilité et respiratoire).

De plus, pour Martinez, 2017 et Acar, 2023, les exercices ont été réalisés à domicile par les patients du groupe témoin. Concernant Acar, 2023 un journal d'exercice leur a été confié afin de surveiller l'observance du programme, ceux ne l'ayant pas réalisé de manière assidue ont été exclus de l'analyse des résultats. Cependant, ce n'est pas le cas pour Martinez, 2017. Si les participants du groupe témoin n'ont pas été assidus, cela a pu minimiser la taille d'effet du comparateur et ainsi maximiser la taille d'effet du traitement, donc ici de la méthode Pilates.

Concernant les résultats obtenus relatifs à l'impact de la méthode Pilates sur la mobilité rachidienne, l'hétérogénéité statistique est faible ($I^2 = 0$), c'est-à-dire que les résultats des différentes études sont concordants entre eux.

Une méta-analyse a donc pu être effectuée, afin d'interpréter globalement les résultats obtenus pour toutes les études :

L'intervalle de confiance global à 95% est compris entre -0,75 et -0,33, ce qui indique que les résultats sont statistiquement significatifs et peuvent donc être interprétés.

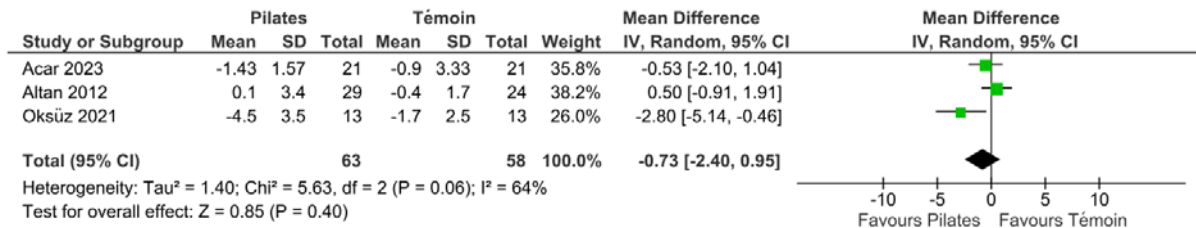
En ce qui concerne la taille d'effet globale, elle est égale à -0,54, ce qui indique que l'intervention est en faveur du groupe Pilates, puisqu'elle permet de diminuer de 0,54 points le score BASMI et ainsi d'augmenter la mobilité rachidienne des patients atteints.

Cependant, l'effet n'est pas cliniquement significatif puisque que la diminution est inférieure au MCID qui est de 0,8 points pour le BASMI.

Donc pour résumer, selon les données disponibles étudiées, la méthode Pilates entraîne une augmentation de la mobilité rachidienne, mesurée à l'aide du questionnaire BASDAI, chez les patients atteints de spondylarthrite ankylosante, comparé à une prise en charge classique de kinésithérapie. Cependant, cette augmentation demeure faible et donc cliniquement non significative puisqu'elle est inférieure au MCID.

4.1.4. Qualité de vie (ASQoL)

Figure 6 : Qualité de vie : représentation graphique à travers un forest plot



Tous les résultats obtenus séparément pour les articles étudiés sont cliniquement non significatifs en ce qui concerne l'impact de la méthode Pilates sur la qualité de vie.

En effet, pour Acar 2023 et Oksüz, 2021, les résultats sont en faveur du groupe Pilates puisque l'intervention a entraîné une diminution du score obtenu au questionnaire ASQoL et donc une augmentation de la qualité de vie. Cependant, cette amélioration de la qualité de vie demeure faible puisqu'elle est inférieure au MCID du questionnaire ASQoL qui est égal à une diminution de 3 points. En outre, concernant Altan, 2012, les résultats sont en faveur du groupe témoin puisqu'à l'issue de l'intervention, le score du questionnaire a augmenté de 0,5 points.

Cette différence pourrait être due au fait que Altan, 2012 est le seul qui ne propose pas d'exercices de renforcement musculaire, ni de mobilité aux patients inclus dans le groupe interventionnel.

De plus, l'étude possède une meilleure méthodologie avec un score PEDro de 7/10 (respectivement 5 et 4 pour Oksüz, 2021 et Acar, 2023). Il est le seul à réaliser une assignation secrète et les résultats sont disponibles pour plus de 85% des sujets randomisés, ce qui n'est pas le cas pour Acar, 2023.

En effet, Altan, 2012 possédant une méthodologie plus rigoureuse, les risques de biais sont alors diminués, ce qui limite la probabilité de surestimer la taille d'effet du traitement.

En outre, les résultats sont statistiquement significatifs uniquement pour Oksüz, 2023.

De surcroît, la taille d'effet globale correspond à une diminution de 0,73 points au questionnaire ASQoL, ce qui n'est toujours pas cliniquement significatif.

De plus, l'intervalle de confiance global à 95% varie de -2,40 à 0,95, ce qui indique également une non-significativité statistique.

Cependant, l'hétérogénéité statistique est ici élevée puisque I² = 64% donc les résultats de la méta-analyse sont difficilement interprétables.

Donc pour résumer, il est difficile d'interpréter les résultats concernant l'impact de la méthode Pilates sur la qualité de vie des patients atteints de spondylarthrite ankylosante, mesuré grâce au questionnaire ASQoL, comparé à une prise en charge classique de kinésithérapie. En effet, les résultats obtenus sont cliniquement et statistiquement non significatifs et possèdent une hétérogénéité élevée.

Les résultats concernant la qualité de vie mesurés à l'aide de l'ASQoL ne sont disponibles que pour 3 études sur 5. De plus, la nature et les objectifs du traitement ainsi que ceux du comparateur diffèrent grandement entre les études.

Ce sont sûrement les raisons pour lesquelles les données récoltées sont hétérogènes et non interprétables. Il serait nécessaire d'obtenir plus de données sur de potentielles futures études possédant des programmes d'exercices plus comparables afin de pouvoir conclure sur l'effet éventuel de la méthode Pilates sur la qualité de vie des patients atteints de spondylarthrite ankylosante.

4.1.5. Pondération des résultats observés

Les résultats observés et leur interprétation sont cependant à pondérer avec les risques de biais entraînés par les études incluses. Que ce soit concernant la population, les traitements, les comparateurs, les critères de jugements ou encore la méthodologie.

4.1.5.1. Analyse de la population

Concernant la totalité des études incluses, l'échantillon étudié n'est qu'une petite partie de la population totale. En effet, le nombre de participants varie de 26 pour Oksüz, 2021 à 60 pour Acar, 2023. Le nombre de participants total s'élève à 220. Il serait alors nécessaire de réaliser d'autres études en augmentant les effectifs afin d'obtenir une population plus représentative de celle qui est étudiée.

Les critères d'inclusion utilisés afin de recruter la population sont pratiquement identiques entre les études. Il s'agit de patients atteints de spondylarthrite ankylosante, diagnostiquée selon les critères de New York modifiés (sauf Berea, 2012 qui ne précise pas les critères diagnostics).

Oksüz, 2021 et Acar, 2023 ajoutent également que les patients doivent être sédentaires, ce qui n'est pas le cas des autres études.

Concernant les critères d'exclusion, ils se rejoignent sur le fait que toutes les études excluent les patients ayant un stade avancé de la maladie.

De plus, les patients ayant reçu un changement de traitement récent avant le début de l'intervention sont exclus des études. Ceci permet de s'assurer que les variations obtenues pour les critères de jugement soient bien dues à l'intervention, et non au changement de traitement. Cependant, ce n'est pas le cas pour Altan, 2021 et Berea, 2012.

D'autres critères d'inclusion et d'exclusion sont cités et varient entre les études, ce qui peut entraîner des différences entre les populations étudiées.

De plus, l'âge des participants varie entre les groupes étudiés mais également entre les études réalisées. En effet, l'âge moyen varie de 35 ans pour Berea, 2012 à 49, 75 ans pour Martinez, 2017.

En outre, l'effectif par sexe varie également en fonction des groupes et des études, le ratio homme/femme allant de 2,26 pour Martinez, 2017 à 0,94 pour Acar, 2023.

Cela peut entraîner des risques de biais si les populations ne sont pas comparables. Par exemple, ici, une population plus âgée aura généralement une maladie plus avancée.

Nous savons cependant que les hommes sont plus touchés que les femmes par la spondylarthrite ankylosante. De surcroît, elle est généralement diagnostiquée lors de la troisième décennie. Ceci correspond globalement à la moyenne du profil des patients inclus dans les articles de cette revue.

En outre, 3 articles possèdent une population d'origine turque, 1 d'origine roumaine, et 1 d'origine espagnole. Chaque population peut obtenir une réaction différente à l'intervention. L'internationalité des études incluses reste cependant un point fort, car il est nécessaire de pouvoir apprécier l'effet des traitements en fonction des différentes populations.

Pour conclure, la population de cette revue de littérature possède donc quelques biais de sélection, c'est-à-dire qu'il est possible que les sujets observés ne constituent pas un groupe représentatif de la population qui est sensée être étudiée, et ce, notamment à cause du faible nombre de participants inclus.

4.1.5.2. Analyse des traitements

En ce qui concerne le traitement prodigué, des différences sont à noter entre les différentes études.

Premièrement, la nature de l'intervention.

Pour la totalité des articles, elle correspond à un programme composé d'exercices faisant partie de la méthode Pilates. C'est-à-dire, respectant les principes fondamentaux de la méthode : le centre, la concentration, le contrôle, la précision, la fluidité et la respiration. Ces principes ont été enseignés à la totalité des participants.

Le programme est constitué d'une phase d'échauffement, une phase d'exercice et une phase de récupération pour Oksüz, 2021. Acar, 2023 ajoute une phase de rappel des principes clefs de la méthode Pilates, tandis que Martinez, 2017 n'inclus pas la phase de récupération. Altan, 2012 et Berea, 2012 comportent seulement une phase d'exercice, sans précision sur la présence éventuelle d'une phase d'échauffement et/ou de récupération. La forme de l'intervention diffère donc légèrement d'une étude à l'autre.

En outre, la nature des exercices proposés diffère en fonction des études. De plus, certains auteurs ne précisent pas exactement la liste des exercices qui sont donnés aux patients du groupe interventionnel, c'est le cas de Berea, Acar et Altan.

Cependant, les objectifs des exercices proposés ont été précisés et sont récapitulés dans le tableau qui suit :

Tableau 13 : Objectifs des exercices interventionnels en fonction des études

	Contrôle postural	Etirement	Renforcement musculaire	Proprioception	Mobilité	Antalgique	Respiratoire
Oksüz 2021	X	X	X	X	X		
Altan 2012	X	X		X		X	X
Martinez 2017	X	X	X	X	X		X
Acar 2023							
Berea 2012	X		X		X		X

Les objectifs des exercices proposés restent globalement les mêmes mais ils divergent tout de même légèrement entre les études.

De plus, Acar, 2023 ne précise pas les objectifs des exercices prodigués dans le groupe interventionnel.

Deuxièmement, en ce qui concerne la durée des séances, elle est plutôt homogène entre les études : 1 heure pour Altan 2012, Acar 2023 et Berea 2012 et 1h30 pour Martinez, 2017. Malheureusement, aucune information n'est communiquée pour Oksüz, 2021 sur la durée des séances, ce qui peut entraîner un risque de biais dans la mesure où elle peut être grandement supérieure ou inférieure aux autres études.

Troisièmement, la fréquence des séances est identique pour 4 études : 3 fois par semaine. Seulement Berea, 2012 possède une fréquence d'intervention différente puisque les séances sont réalisées tous les jours.

Pour finir, la durée totale de l'intervention est égale à 8 semaines pour Oksüz, 2021 et Acar, 2023. Elle est égale à 12 semaines pour Altan, 2012 et Martinez, 2017.

En ce qui concerne Berea, 2012, la durée totale de l'intervention est nettement inférieure puisqu'elle est égale à 10 jours seulement. C'est justement cette même étude qui a entraîné une hétérogénéité importante lors de la réalisation de la méta-analyse, concernant l'activité de la maladie, puisque les résultats sont en faveur du groupe témoin. C'est pourquoi la décision a été prise de réaliser une analyse de sensibilité pour ce critère de jugement.

La question se pose alors de savoir si cette hétérogénéité était due au fait que la durée de l'intervention n'était pas assez importante afin de pouvoir étudier l'effet du traitement. Il s'agit de la principale différence entre Berea, 2012 et le reste des articles inclus. En effet, une durée d'intervention de 10 jours semble trop courte afin de pouvoir entraîner des changements significatifs concernant les critères de jugement et donc pour analyser l'effet du traitement.

Pour conclure, les traitements prodigués dans le groupe interventionnel diffèrent modérément entre les articles : en effet, la nature et la durée totale de l'étude ne sont pas identiques.

Cela peut donc entraîner des risques de biais dans l'interprétation des résultats car si les traitements prodigués ne sont pas identiques, il peut alors être difficile de comparer les résultats obtenus.

Néanmoins, en pratique clinique, les exercices proposés issus de la méthode Pilates ne sont pas standardisés et ne sont donc pas identiques. Il est cependant nécessaire qu'ils respectent les principes clef de la méthode, ce qui est le cas dans cette revue de littérature.

4.1.5.3. Analyse des comparateurs

Le tableau ci-après récapitule et compare les principales informations concernant les comparateurs pour les articles étudiés :

Tableau 14 : Analyse des comparateurs en fonction des études

Articles	Nature du comparateur	Durée et fréquence	Présentiel/Domicile
Oksüz, 2021	Entraînement aérobic progressif sur tapis de marche, incluant : - Phase d'échauffement - Phase d'exercice - Phase de récupération	30 à 40 minutes 3 fois par semaine Pendant 8 semaines	Présentiel
Altan, 2012	- « Soins habituels » - Activités physiques usuelles des participants	Pendant 12 semaines	NC
Martinez, 2017	Exercices : - D'étirement - Posturaux - De mobilité - Respiratoires	1 heure 3 fois par semaine Pendant 17 semaines	Domicile
Acar, 2023	Exercices : - De mobilité - De renforcement - D'étirement - Posturaux Activités physiques usuelles des participants	30 minutes 3 fois par semaine Pendant 8 semaines	Domicile
Berea, 2012	Exercices : - Posturaux - De mobilité - De renforcement musculaire - De coordination - Respiratoires	30 minutes Tous les jours Pendant 10 jours	NC

Les objectifs des exercices prodigués dans le groupe témoin pour Martinez, 2017, Acar, 2023 et Berea, 2012 ne diffèrent que très peu.

Néanmoins, pour Oksüz, 2021, il s'agit seulement d'un programme aérobic sur tapis de marche.

De plus, pour Altan, 2012, la nature et les objectifs des « soins habituels » prodigués ne sont pas précisés.

Donc concernant Martinez, Acar et Berea, les programmes prodigués sont pratiquement similaires, ce qui permet de pouvoir comparer les résultats obtenus pour les différentes études. Cependant, ce n'est pas le cas pour Oksüz et Altan.

En ce qui concerne la durée et la fréquence des exercices effectués, des différences majeures sont observées pour Berea, 2012, comparativement aux autres études. En effet, la durée totale est nettement inférieure puisqu'elle se limite à 10 jours, alors qu'elle est au moins égale à 8 semaines pour les autres études. Comme indiqué précédemment, cette différence notable peut être source d'hétérogénéité dans les résultats obtenus.

De plus, pour Martinez, 2017 et Acar, 2023, les exercices sont réalisés à domicile par les patients. Les modalités d'exécution n'ont alors pas pu être contrôlées et corrigées ce qui peut biaiser les résultats obtenus en minimisant l'effet du comparateur, ce qui aura pour conséquences de surestimer celui du traitement.

Concernant Acar, 2023, un journal d'exercice a été confié aux participants afin de surveiller l'observance du programme à domicile. Les patients n'ayant pas suivi le programme de manière assidue ont été exclus de l'analyse des résultats. Cependant, ce n'est pas le cas pour Martinez, 2017, ce qui a pu entraîner des biais dans la mesure où l'observance des participants n'a pas été contrôlée.

Pour conclure, les exercices prodigués dans le groupe témoin diffèrent entre les articles : en effet, la durée, la nature et la durée totale de l'étude ne sont pas identiques.

Cela peut donc entraîner des risques de biais dans l'interprétation des résultats car si les comparateurs ne sont pas similaires, il peut alors être difficile d'évaluer ainsi que de comparer les résultats obtenus.

4.1.5.4. Analyse des critères de jugement

4.1.5.4.1. Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI)

Le BASFI est un outil de mesure valide de la fonction physique chez les patients atteints de spondylarthrite ankylosante. Il possède une bonne discrimination entre les groupes et les interventions. De plus, il est simple et facile à utiliser et à scorer. [41]

Cependant, il peut ne pas être suffisamment sensible pour détecter des changements subtils dans le fonctionnement des patients relativement bien portants ou lors d'essais de thérapies physiques. [41]

Il s'agit peut-être d'une des raisons pour lesquelles, dans cette revue, le changement détecté est tout juste cliniquement significatif en ce qui concerne le retentissement fonctionnel de la spondylarthrite ankylosante.

L'utilisation d'un outil de mesure plus sensible pourrait alors être judicieuse.

4.1.5.4.2. Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index

La facilité d'utilisation, la reproductibilité et la sensibilité au changement observées avec le BASDAI en font un instrument utile à des fins de recherche. En effet, il s'agit de la mesure de référence dans les essais cliniques et dans les soins quotidiens aux patients, en ce qui concerne l'activité de la spondylarthrite ankylosante. [41]

Cependant, puisqu'il s'agit d'un auto-questionnaire, le score est uniquement généré par le patient. Le BASDAI n'inclut donc aucune mesure objective qui pourrait être liée à l'activité de la maladie, et il n'inclut pas le point de vue du clinicien : les scores dépendent alors de ce que le patient perçoit. C'est pourquoi certains experts le remettent en question, indiquant qu'il ne reflèterait pas l'activité de la maladie d'une manière fiable et appropriée. [41]

4.1.5.4.3. Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index

Le BASMI est l'outil de choix proposé par l'ASAS pour quantifier la mobilité rachidienne dans les essais cliniques. Il s'agit d'une mesure appropriée pour évaluer l'effet des interventions chez les patients atteints de spondylarthrite ankylosante. En effet, le BASMI, est suffisamment sensible pour détecter les changements entre les groupes de traitement et permet d'acquérir des informations importantes ne pouvant être obtenues avec d'autres outils de mesure. [41]

Cependant, le BASMI n'évalue pas la mobilité thoracique de manière isolée. C'est pourquoi il est recommandé de l'utiliser conjointement avec la mesure de l'expansion thoracique ou toute autre mesure de la mobilité thoracique afin d'obtenir une évaluation plus précise de la mobilité rachidienne. [41]

En ce qui concerne cette revue, seul le BASMI est utilisé afin d'évaluer la mobilité rachidienne. Il pourrait alors être judicieux, lorsque les critères de jugement inclus dans les études publiées le permettront, d'utiliser conjointement une mesure de l'expansion thoracique, afin d'obtenir une évaluation plus rigoureuse.

4.1.5.4.4. Ankylosing Spondylitis Quality of Life

L'ASQoL est un outil de mesure validé de la qualité de vie qui capture des informations importantes sur la limitation des activités et la participation, entrainés par la spondylarthrite ankylosante, qui ne sont pas couvertes par d'autres dispositifs de mesure. [41]

Cependant, puisqu'il s'agit d'un auto-questionnaire les scores n'incluent pas de mesure objective et dépendent alors uniquement de ce que le patient perçoit.

4.1.5.5. Analyse de la méthodologie études

Les études possèdent des risques de biais non négligeables en ce qui concerne leur méthodologie, comme indiqué précédemment dans le tableau 6 représentant les score PEDro, variant de 4/10 pour Acar, 2023 et Berea, 2012 à 7/10 pour Altan, 2012.

En effet, une assignation secrète a été réalisée uniquement pour Altan, 2012.

Concernant la mise en aveugle des patients, des thérapeutes et des évaluateurs, seulement Altan, 2012 et Martinez 2017 ont précisé que les évaluateurs ont été mis en aveugle.

Cela peut donc entrainer un biais de mesure important puisqu'un secret d'attribution et un aveuglement mal observés peuvent modifier l'ampleur des résultats des études, particulièrement en cas de présence de critères de jugement subjectifs, comme c'est le cas dans cette revue en ce qui concerne les questionnaires BASFI, BASDAI et ASQoL.

Il existe également un biais d'attrition non négligeable.

En effet, concernant Acar, 2023, 9 participants dans chaque groupe se sont retirés, les résultats alors disponibles concernent 42 participants sur 60, ce qui représente uniquement 70% du nombre initial de sujets randomisés.

De plus, concernant Berea, 2012, il n'est pas précisé si le nombre de résultats obtenus est différent du nombre initial de sujets randomisés.

Enfin, dans la totalité des articles étudiés, il n'y a pas eu d'analyse en intention de traiter.

Par exemple, en ce qui concerne Acar, 2023 et Martinez, 2017, puisque les programmes d'exercices ont été réalisés à domicile, certains patients ont été exclus de l'analyse car non observants.

La réalisation d'une analyse en intention de traiter aurait permis de donner un meilleur reflet de l'efficacité du traitement dans la réalité quotidienne, avec une moins bonne observance du patient pour son traitement. Cette approche aurait été pertinente car elle évalue l'efficacité clinique dans des conditions proches de son utilisation en pratique clinique.

Pour finir, Oksüz, Martinez et Acar indiquent ne pas avoir de conflit d'intérêt et ne pas avoir reçu de financement afin de mener à bien leur étude.

En revanche, Martinez ne donne pas d'information concernant le financement de l'étude et Berea ne renseigne ni sur les conflits d'intérêts, ni sur le financement. Ce manque d'information peut éventuellement orienter vers un biais de financement, désignant le fait que les résultats des études ont tendance à être plus favorables au financeur.

4.1.6. Gradation des études incluses

Selon la HAS, la gradation des études nécessite de s'intéresser à la fois à leur niveau de preuve et à leur évidence scientifique. [63]

Le niveau de preuve, correspondant à « la capacité de l'étude à répondre à la question posée », est défini selon trois niveaux : faible, intermédiaire et fort. [63]

Il est déterminé à l'aide des 4 items suivants [63] :

1. Adéquation du protocole d'étude à la question posée
2. Existence ou non de biais importants dans la réalisation
3. Adaptation de l'analyse statistique aux objectifs de l'étude
4. Puissance de l'étude et en particulier la taille de l'échantillon

En ce qui concerne les études incluses dans cette revue, leurs niveaux de preuve sont mesurés ci-après :

Tableau 15 : Niveaux de preuve des études

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4
Oksüz, 2021	X		X	
Altan, 2012	X	X	X	
Martinez, 2017	X	X	X	
Acar, 2023	X		X	
Berea, 2012	X		X	

Donc selon les critères précédemment définis et évalués, les études incluses possèdent un niveau de preuve intermédiaire.

L'évidence scientifique est établie à partir de « la synthèse des résultats de l'ensemble des études sélectionnées ». Sa gradation s'appuie sur trois critères et classe les études selon trois grades (A, B et C) comme suit [63] :

Tableau 16 : Grade des recommandations

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A : preuve scientifique établie	Niveau 1 : <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision fondée sur des études bien menées
B : présomption scientifique	Niveau 2 : <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Etudes comparatives non randomisées bien menées - Etudes de cohortes.
C : faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 : <ul style="list-style-type: none"> - Etudes cas-témoin
	Niveau 4 : <ul style="list-style-type: none"> - Etudes comparatives comportant des biais importants - Etudes rétrospectives - Séries de cas - Etudes épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)

Les études sélectionnées dans cette revue sont des essais comparatifs randomisés de faible puissance. Ainsi, selon les niveaux de preuve scientifique de l'HAS, cette revue est classée au niveau de preuve 2, correspondant au grade B des recommandations. L'intérêt de la méthode Pilates dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante constitue alors une « présomption scientifique ».

4.1. Applicabilité des résultats en pratique clinique

Il s'avère difficile de standardiser à la réalité clinique les résultats obtenus par une étude, il apparaît donc primordial de se questionner en ce qui concerne l'applicabilité des résultats.

Les résultats constatés semblent encourageants, pour plusieurs raisons, qui sont les suivantes.

Premièrement, les études menées sur la méthode Pilates ont révélé des effets bénéfiques en ce qui concerne le retentissement fonctionnel de la maladie, sans qu'il y ait de contraintes en termes de protocole. Le praticien peut alors ajuster la fréquence et le contenu des séances, ainsi que le matériel utilisé, en toute flexibilité.

Cependant, les séances basées sur la méthode Pilates sont généralement longues, c'est-à-dire d'une durée de 30 minutes à 1 heure.

Néanmoins, la pratique de séances en groupe peut réduire cette contrainte, permettant au praticien de maximiser son temps de travail. De plus, cette pratique pourrait aider les patients traversant des situations similaires à se socialiser et à se sentir moins isolés, notamment grâce au partage d'expérience.

Si le kinésithérapeute préfère une prise en charge individuelle, il peut sélectionner les exercices les plus adaptés au patient en fonction de ses connaissances anatomiques, biomécaniques et physiopathologiques. En effet, chaque patient possède des besoins spécifiques, et il reste nécessaire d'évaluer chaque cas individuellement afin de déterminer quelle approche sera la plus efficace pour chaque patient.

Par ailleurs, les exercices issus de la méthode Pilates ne nécessitent pas d'équipement spécifique, ce qui les rend facilement accessibles dans un cabinet libéral à faible coût. De plus, cela permet une reproductibilité des séances à domicile, permettant, par la suite, d'intégrer progressivement un programme d'exercices en autonomie dans le quotidien des patients.

La méthode Pilates peut ainsi être utilisée comme outil de rééducation et de prévention de l'ankylose, tout en permettant d'autonomiser le patient.

Aucun effet indésirable n'a été relevé dans les études.

Cependant, la méthode Pilates est applicable uniquement à une certaine population de patients, notamment à ceux ayant une condition physique suffisante et une ankylose rachidienne limitée.

Par ailleurs, cette méthode nécessite également une formation supplémentaire pour les kinésithérapeutes, se constituant d'un enseignement aussi bien théorique que pratique.

Ces formations entraînent un coût non négligeable. En effet il est par exemple possible de retrouver des formations pouvant varier entre 400€ pour 50h à 7 500€ pour 750h.

La durée de l'enseignement devant également être prise en considération puisqu'elle entraîne une perte de revenus lors des temps de formation.

Cependant, elles peuvent être prises en charge par les FIFPL (Fonds Interprofessionnels de Formations des Professionnels Libéraux).

Les principaux objectifs kinésithérapiques actuels concernant la spondylarthrite ankylosante mettent l'accent sur l'éducation et la thérapie par l'exercice.

En effet, l'éducation thérapeutique du patient est primordiale, et la méthode Pilates peut constituer un programme d'éducation par le mouvement en raison de ses multiples avantages.

Enfin, la méthode Pilates peut être utilisée comme un outil précieux mais ne doit pas être considérée comme une thérapie à part entière.

4.2. Biais potentiels de la revue

L'utilisation de l'échelle AMSTAR-2 va permettre d'évaluer la qualité méthodologique ainsi que la validité interne de cette revue de littérature.

Elle est composée des 16 items qui suivent [64] :

Item 1 : Est-ce que les questions de recherche et les critères d'inclusion de la revue ont inclus les critères PICO ?

Oui, comme précisé dans la partie méthode.

Item 2 : Est-ce que le rapport de la revue contenait une déclaration explicite indiquant que la méthode de la revue a été établie avant de conduire la revue ? Est-ce que le rapport justifiait toute déviation significative par rapport au protocole ?

Non, la rédaction de cette revue est une première expérience dans ce domaine. Les difficultés rencontrées lors de la recherche d'articles, des processus de sélection, de l'extraction des données et de la qualité méthodologique des articles ont amené modifier la méthode au cours de l'élaboration de la revue.

Item 3 : Les auteurs ont-ils expliqué leur choix de schémas d'étude à inclure dans la revue ?

Oui, comme indiqué dans la partie méthode, il s'agit exclusivement d'essais contrôlés randomisés.

Item 4 : Les auteurs ont-ils utilisé une stratégie de recherche documentaire exhaustive ?

Oui, comme indiqué dans la partie méthode, plusieurs bases de données ont été investiguées, ainsi que les références des articles inclus et exclus. De plus, aucune restriction de langue ni de date n'a été appliquée.

Item 5 : Les auteurs ont-ils effectué en double la sélection des études ?

Non.

Item 6 : Les auteurs ont-ils effectué en double l'extraction des données ?

Non.

Item 7 : Les auteurs ont-ils fourni une liste des études exclues et justifié les exclusions ?

Oui, comme précisé dans la partie résultats.

Item 8 : Les auteurs ont-ils décrit les études incluses de manière suffisamment détaillée ?

Oui, il s'agissait d'informations concernant :

- La population (méthode de recrutement, critères d'inclusion et d'exclusion, nombre de participants, âge moyen et effectif par sexe)
- La méthodologie (processus de randomisation et mise en aveugle)
- L'intervention et le comparateur (durée, fréquence et description des séances et durée totale de l'intervention)
- Les critères de jugement (nature, outil de mesure utilisé et fréquence d'évaluation)

Item 9 : Les auteurs ont-ils utilisé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?

Oui, il s'agit de la grille d'évaluation PEDro.

Item 10 : Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?
Non, Martinez, 2017 et Berea, 2012 ne donnaient aucune information quant au financement de leur étude.

Item 11 : Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?
Oui, réalisée à l'aide du logiciel Review Manager 5.

Item 12 : Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils évalué l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ou d'une autre synthèse des preuves ?
Oui, c'est le cas dans la partie « pondération des résultats observés ».

Item 13 : Les auteurs ont-ils pris en compte le risque de biais des études individuelles lors de l'interprétation / de la discussion des résultats de la revue ?
Oui, c'est le cas dans la partie « pondération des résultats observés ».

Item 14 : Les auteurs ont-ils fourni une explication satisfaisante pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue, et une discussion sur celle-ci ?
Oui, c'est le cas concernant l'activité de la maladie mesurée par le BASDAI et de la qualité de vie mesurée par l'ASQoL, présentée et discutée dans la partie « analyse des principaux résultats ».

Item 15 : S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs ont-ils mené une évaluation adéquate des biais de publication (biais de petite étude) et ont discuté de son impact probable sur les résultats de la revue ?
Oui, c'est le cas dans la partie « pondération des résultats observés ».

Item 16 : Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentielle de conflit d'intérêts, y compris tout financement reçu pour réaliser la revue ?
Oui, cette revue de littérature n'a été financée par aucune personne ni organisation et ne présente pas de biais de conflit d'intérêt.

Les items respectés par cette revue de littérature sont repris dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Analyse des biais de la revue selon AMSTAR-2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X		X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X

Cette revue respecte donc 12 items sur 16 en ce qui concerne la qualité méthodologique et la validité interne, selon l'échelle AMSTAR-2.

5. Conclusion

La spondylarthrite ankylosante fait partie de la liste des altérations reconnues comme Affection Longue Durée (ALD), entraînant des coûts élevés pour l'Assurance Maladie : 3400€ par an par patient atteint selon des données obtenues en 2005.

La maladie entraîne également un retentissement important pour les patients qui en sont atteints : douleurs chroniques, ankylose, inflammation, manifestations pleuro-pulmonaires, cardiaques, intestinales, oculaires, cutanées, osseuses, rénales et musculaires. Ces manifestations engendrent des répercussions sociales importantes, impactant directement la qualité de vie des patients atteints, d'autant plus que la spondylarthrite ankylosante est une maladie chronique et évolutive.

En outre, les principes et les objectifs kinésithérapiques de prise en charge de la spondylarthrite ankylosante, définis par les recommandations en vigueur, coïncident avec ceux de la méthode Pilates, cette dernière étant de plus en plus populaire auprès des kinésithérapeutes, et proposée lors de formations complémentaires. Cela concerne notamment l'utilisation de techniques actives et passives, la réalisation d'un travail respiratoire, d'exercices aérobie, de corrections posturales, de renforcement musculaire et la transmission de conseils ergonomiques et d'éducation thérapeutique du patient

Le but de cette revue était donc de savoir si la méthode Pilates possède un intérêt dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante comparé à une prise en charge kinésithérapique classique, en ce qui concerne le retentissement fonctionnel de la maladie, l'activité de la maladie, la mobilité rachidienne et la qualité de vie.

4.3. Implication pour la pratique clinique

Cette revue ainsi que les études incluses possédant différents risques de biais, il est primordial de garder à l'esprit que les preuves restent modérées en ce qui concerne l'intérêt de la méthode Pilates dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante.

La méta-analyse réalisée dans cette revue a démontré des résultats statistiquement et cliniquement significatifs en ce qui concerne le retentissement fonctionnel de la maladie.

En revanche, les résultats sont statistiquement significatifs mais cliniquement non significatifs concernant l'activité de la maladie et la mobilité rachidienne.

Enfin, les résultats concernant la qualité de vie possèdent une hétérogénéité élevée et sont en l'occurrence difficilement interprétables.

En outre, l'absence d'effets indésirables, la reproductibilité des séances à domicile et la flexibilité de la méthode, en ce qui concerne le contenu et le matériel utilisé, suggèrent que la méthode Pilates peut être une approche intéressante dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante, notamment en ce qui concerne la diminution du retentissement fonctionnel de la maladie.

La méthode Pilates apparaît donc comme une option thérapeutique supplémentaire intéressante, tout en veillant à adapter les exercices en fonction des limitations et des symptômes de chaque patient. Cependant, elle ne doit pas se substituer à une prise en charge médicamenteuse et kinésithérapique traditionnelle.

4.4. Implication pour la recherche

Il serait intéressant d'approfondir ce sujet de recherche, en réalisant des études incluant un plus grand nombre de participants et en comparant les résultats de la méthode Pilates à d'autres approches thérapeutiques.

De plus, des études de durée plus importante pourraient aider à déterminer si la pratique régulière de la méthode Pilates pourrait avoir un effet à long terme sur le retentissement de la spondylarthrite ankylosante.

Des études supplémentaires seraient donc nécessaires afin d'approfondir cette question et affiner les résultats obtenus.

En outre, la recherche est une ressource précieuse pour les professionnels de santé.

La réalisation de cette revue de littérature a permis l'exploration d'une approche, une réflexion ainsi qu'une prise de recul par rapport à l'information.

Bibliographie

- [1] J.M.H. Moll, B.Sc, D.M., M.R.C.P., Ian Haslock, I.F. Macrae, et al. Associations between ankylosing spondylitis, psoriatic arthritis, reither's disease, the intestinal arthropathies, and behcet's syndrome. *Medicine (Baltimore)* 1974;53:343-64.
- [2] Sieper J, Rudwaleit M, Khan MA, Braun J. Concepts and epidemiology of spondyloarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2006;20:401–17.
- [3] Jürgen Braun, Joachim Sieper. Ankylosing spondylitis. *The Lancet* 2007;369:1379-90
- [4] Sharip A, Kunz J. Understanding the pathogenesis of spondyloarthritis. *Biomolecules* 2020;10:1–20.
- [5] Bohn R, Cooney M, Deodhar A, Curtis JR, Golembesky A, Bohn R, et al. Incidence and prevalence of axial spondyloarthritis: methodologic challenges and gaps in the literature *Epidemiology in axSpA. Clin Exp Rheumatol* 2018;36(2):263-274.
- [6] Sinsuke Hukuda, Michio Minami, Terunobu Saito, Hiroshi Mitsui, Nobuo Matsui, Yoshio Komatsubara, et al. Spondyloarthropathies in Japan: Nationwide Questionnaire Survey Performed by The Japan Ankylosing Spondylitis Society. *J Rheumatol* 2001;28:554–9.
- [7] Onen F, Akar S, Birlik M, Sari I, Khan MA, Gurler O, et al. Prevalence of AS in Turkey. *The Journal of Rheumatology* 2007;35(2):305-314.
- [8] Dean LE, Jones GT, Macdonald AG, Downham C, Sturrock RD, Macfarlane GJ. Global prevalence of ankylosing spondylitis. *Rheumatology (United Kingdom)* 2014;53:650–7.
- [9] Sieper J, Poddubnyy D. Axial spondyloarthritis. *The Lancet* 2017;390:73–84.
- [10] Galocha B, López De Castro JA. Mutational analysis reveals a complex interplay of peptide binding and multiple biological features of HLA-B27. *Journal of Biological Chemistry* 2010;285:39180–90.
- [11] Zhu W, He X, Cheng K, Zhang L, Chen D, Wang X, et al. Ankylosing spondylitis: etiology, pathogenesis, and treatments. *Bone Res* 2019;7:22-38.
- [12] Pedersen SJ, Maksymowych WP. The Pathogenesis of Ankylosing Spondylitis: an Update. *Curr Rheumatol Rep* 2019;21:58-68.
- [13] Garcia-Montoya L, Gul H, Emery P. Recent advances in ankylosing spondylitis: Understanding the disease and management. *F1000Res* 2018;7:1512-23.
- [14] Hwang MC, Ridley L, Reveille JD. Ankylosing spondylitis risk factors: a systematic literature review. *Clin Rheumatol* 2021;40:3079–93.
- [15] Burton PR, Clayton DG, Cardon LR, Craddock N, Deloukas P, Duncanson A, et al. Association scan of 14,500 nonsynonymous SNPs in four diseases identifies autoimmunity variants. *Nat Genet* 2007;39:1329–37.
- [16] Cortes A, Hadler J, Pointon JP, Robinson PC, Karaderi T, Leo P, et al. Identification of multiple risk variants for ankylosing spondylitis through high-density genotyping of immune-related loci. *Nat Genet* 2013;45:730–8.
- [17] Cherciu M, Popa LO, Bojinca M, Dutescu MI, Bojinca V, Bara C, et al. Functional variants of ERAP1 gene are associated with HLA-B27 positive spondyloarthritis. *Tissue Antigens* 2013;82:192–6.
- [18] Evans DM, Spencer CCA, Pointon JJ, Su Z, Harvey D, Kochan G, et al. Interaction between ERAP1 and HLA-B27 in ankylosing spondylitis implicates peptide handling in the mechanism for HLA-B27 in disease susceptibility. *Nat Genet* 2011;43:761–7.
- [19] Joel D. Taurog M. Immunology, genetics, and animal models of the spondyloarthropathies. *Curr Opin Rheumatol* 1990;2:586–91.
- [20] M Breban. HLA-B27 transgenic rats model. *Annales de Médecine Interne (Paris)* 1998;3:139–41.

- [21] Voruganti A, Bowness P. New developments in our understanding of ankylosing spondylitis pathogenesis. *Immunology* 2020;161:94–102.
- [22] Li Z, Haynes K, Pennisi DJ, Anderson LK, Song X, Thomas GP, et al. Epigenetic and gene expression analysis of ankylosing spondylitis-associated loci implicate immune cells and the gut in the disease pathogenesis. *Genes Immun* 2017;18:135–43.
- [23] Breban M, Tap J, Leboime A, Said-Nahal R, Langella P, Chiocchia G, et al. Faecal microbiota study reveals specific dysbiosis in spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis* 2017;76:1614–22.
- [24] Babaie F, Hasankhani M, Mohammadi H, Safarzadeh E, Rezaieanesh A, Salimi R, et al. The role of gut microbiota and IL-23/IL-17 pathway in ankylosing spondylitis immunopathogenesis: New insights and updates. *Immunol Lett* 2018;196:52–62.
- [25] Hwang MC, Ridley L, Reveille JD. Ankylosing spondylitis risk factors: a systematic literature review. *Clin Rheumatol* 2021;40:3079–93.
- [26] Jacques P, Lambrecht S, Verheugen E, Pauwels E, Kollias G, Armaka M, et al. Proof of concept: Enthesitis and new bone formation in spondyloarthritis are driven by mechanical strain and stromal cells. *Ann Rheum Dis* 2014;73:437–45.
- [27] Zhao S, Duffield SJ, Moots RJ, Goodson NJ. Systematic review of association between vitamin D levels and susceptibility and disease activity of ankylosing spondylitis. *Rheumatology (United Kingdom)* 2014;53:1595–603.
- [28] Videm V, Cortes A, Thomas R, Brown MA. Current smoking is associated with incident ankylosing spondylitis - The HUNT population-based Norwegian health study. *Journal of Rheumatology* 2014;41:204–11.
- [29] Yang W, Rong L, Xu Q, Fu X, Deng X, Hu A, et al. Identification of symptom clusters in patients with ankylosing spondylitis. *Int J Rheum Dis* 2022;00:1-8.
- [30] Robinson PC, van der Linden S, Khan MA, Taylor WJ. Axial spondyloarthritis: concept, construct, classification and implications for therapy. *Nat Rev Rheumatol* 2021;17:109–18.
- [31] Navarro-Compán V, Sepriano A, El-Zorkany B, van der Heijde D. Axial spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis* 2021;80:1511–21.
- [32] Raychaudhuri SP, Deodhar A. The classification and diagnostic criteria of ankylosing spondylitis. *J Autoimmun* 2014;48–49:128–33.
- [33] de Winter JJ, van Mens LJ, van der Heijde D, Landewé R, Baeten DL. Prevalence of peripheral and extra-articular disease in ankylosing spondylitis versus non-radiographic axial spondyloarthritis: A meta-analysis. *Arthritis Res Ther* 2016;18:196-207.
- [34] el Maghraoui A. Extra-articular manifestations of ankylosing spondylitis: Prevalence, characteristics and therapeutic implications. *Eur J Intern Med* 2011;22:554–60.
- [35] Stolwijk C, van Tubergen A, Castillo-Ortiz JD, Boonen A. Prevalence of extra-articular manifestations in patients with ankylosing spondylitis: A systematic review and meta-analysis. *Ann Rheum Dis* 2015;74:65–73.
- [36] Wendling D, Prati C, Toussirot É, Ornetti P. Spondylarthrite, spondylarthropathies : critères de diagnostic et de classification. *Revue Du Rhumatisme Monographies* 2010;77:43–7.
- [37] Van Der Linden Hans Valkenburg SA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: A Proposal for Modification of the New York Criteria. *Arthritis Rheum* 1984;27:361-8.
- [38] Giraud G. Apport de l'examen clinique et échographique des sacro-iliaques dans le diagnostic des spondyloarthrites [Thèse]. Nice:Université de Nice Sophia-Antipolis;2016. 70p.
- [39] Feldtkeller E, Khan MA, van der Heijde D, van der Linden S, Braun J. Age at disease onset and diagnosis delay in HLA-B27 negative vs. positive patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int* 2003;23:61–6.
- [40] Dougados M, van der Linden S, Juhlin R, Huitfeldt B. The European Spondylarthropathy Study Group preliminary criteria for the classification of spondylarthropathy. *Arthritis Rheum* 1991;34(10):1218-27.

- [41] Zochling J. Measures of symptoms and disease status in ankylosing spondylitis: Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score (ASDAS), Ankylosing Spondylitis Quality of Life Scale (ASQoL), Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI), Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI), Bath Ankylosing Spondylitis Global Score (BAS-G), Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index (BASMI). *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011;63:S47–58.
- [42] Maksymowych WP, Richardson R, Mallon C, van der Heijde D, Boonen A. Evaluation and validation of the Patient Acceptable Symptom State (PASS) in patients with ankylosing spondylitis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2007;57:133–9.
- [43] Ramiro S, Nikiphorou E, Sepriano A, Ortolan A, Webers C, Baraliakos X, et al. ASAS-EULAR recommendations for the management of axial spondyloarthritis: 2022 update. *Ann Rheum Dis* 2022. *Ann Rheum Dis* 2022;0:1-16.
- [44] Ward MM, Deodhar A, Gensler LS, Dubreuil M, Yu D, Khan MA, et al. 2019 Update of the American College of Rheumatology/Spondylitis Association of America/Spondyloarthritis Research and Treatment Network Recommendations for the Treatment of Ankylosing Spondylitis and Nonradiographic Axial Spondyloarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2019;71:1285–99.
- [45] Wendling D, Hecquet S, Fogel O, Letarouilly JG, Verhoeven F, Pham T, et al. 2022 French Society for Rheumatology (SFR) recommendations on the everyday management of patients with spondyloarthritis, including psoriatic arthritis. *Joint Bone Spine* 2022;89(3):210-222.
- [46] Rausch Osthoff AK, Niedermann K, Braun J, Adams J, Brodin N, Dagfinrud H, et al. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2018;77:1251–60.
- [47] Dagfinrud H, Kvien TK, Hagen KB. Physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008;1:1-45.
- [48] Vieira FTD, Faria LM, Wittmann JI, Teixeira W, Nogueira LAC. The influence of Pilates method in quality of life of practitioners. *J Bodyw Mov Ther* 2013;17:483–7.
- [49] Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo LM, Silva A. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92:2071–81.
- [50] Phrompaet S, Paungmali A, Pirunsan U, Silitertpisan P. Effects of Pilates Training on Lumbo-Pelvic Stability and Flexibility. *Asian J Sports Med* 2011;2:16-22.
- [51] Curi VS, Vilaça J, Haas AN, Fernandes HM. Effects of 16-weeks of Pilates on health perception and sleep quality among elderly women. *Arch Gerontol Geriatr* 2018;74:118–22.
- [52] Küçükçakır N, Altan L, Korkmaz N. Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. *J Bodyw Mov Ther* 2013;17:204–11.
- [53] Byrnes K, Wu PJ, Whillier S. Is Pilates an effective rehabilitation tool? A systematic review. *J Bodyw Mov Ther* 2018;22:192–202.
- [54] Rael Isacowitz, Karen Clippinger. *Pilates Anatomy*. Champaign (USA): Human Kinetics; 2011.
- [55] Lately P. The Pilates method: history and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2001;5(4):275-282.
- [56] Rael Isacowitz, Karen Clippinger. *Pilates Anatomy, second edition*. Champaign (USA): Human Kinetics; 2019.
- [57] Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the “powerhouse” - I. *J Bodyw Mov Ther* 2004;8:15–24.
- [58] Chad E. Cook. Clinimetrics Corner: The Minimal Clinically Important Change Score (MCID): A Necessary Pretense. *J Man Manip Ther* 2008;16:82–3.
- [59] Kviatkovsky MJ, Ramiro S, Landewe R, Dougados M, Tubach F, Bellamy N, et al. The minimum clinically important improvement and patient-acceptable symptom state in the BASDAI and BASFI for patients with ankylosing spondylitis. *Journal of Rheumatology* 2016;43:1680–6.
- [60] Garrido-Castro JL, Curbelo R, Mazzucchelli R, Domínguez-González ME, Gonzalez-Navas C, Robles BJB, et al. High reproducibility of an automated measurement of mobility for patients with axial spondyloarthritis. *Journal of Rheumatology* 2018;45:1383–8.

- [61] Richard N, Haroon N, Tomlinson GA, Sari I, Touma Z, Inman RD. Ankylosing Spondylitis Quality of Life: defining Minimal Clinically Important Change, *BMJ*; 2018, p. 645.1-645.
- [62] Higgins JPT, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses Testing for heterogeneity. *BMJ* 2003;327(7414) :557-60.
- [63] Niveau de preuve et gradation des Recommandations de Bonne Pratique – Etat des lieux. HAS 2013: p6-8.
- [64] Pallot A, Rostagno S. AMSTAR-2: French translation of the methodological quality scale for systematic literature review. *Kinesithérapie* 2021;21:13–4.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification par grades de l'atteinte radiologique selon les critères de New York modifiés

Tableau 2 : Critères PICO correspondant à la question de recherche

Tableau 3.1 : Equation de recherche PubMed et Cochrane Library

Tableau 3.2 : Equation de recherche PEDro

Tableau 4 : Etudes non retenues : raisons de leur exclusion

Tableau 5.1 : Oksüz, 2021 : analyse de la population

Tableau 5.2 : Altan, 2012 : analyse de la population

Tableau 5.3 : Martinez, 2017 : analyse de la population

Tableau 5.4 : Acar, 2023 : analyse de la population

Tableau 5.5 : Berea, 2012 : analyse de la population

Tableau 6 : Analyse de la méthodologie des études

Tableau 7 : Analyse des modalités d'application de l'intervention et du comparateur

Tableau 8 : Analyse des critères de jugement en fonction des études

Tableau 9 : Récapitulatif des données principales en fonction des études

Tableau 10 : Score PEDro en fonction des études

Tableau 11.1 : Retentissement fonctionnel de la maladie : présentation des résultats

Tableau 11.2 : Activité de la maladie : présentation des résultats

Tableau 11.3 : Mobilité rachidienne : présentation des résultats

Tableau 11.4 : Qualité de vie : présentation des résultats

Tableau 12 : Synthèse des résultats

Tableau 13 : Objectifs des exercices interventionnels en fonction des études

Tableau 14 : Analyse des comparateurs en fonction des études

Tableau 15 : Niveaux de preuve des études

Tableau 16 : Grade des recommandations

Tableau 17 : Analyse des biais de la revue selon AMSTAR-2

Liste des figures

Figure 1 : Radiologie des différents stades de la sacroiliite selon la classification de New York

Figure 2 : Diagramme de flux

Figure 3 : Retentissement fonctionnel de la maladie : représentation graphique à travers un forest plot

Figure 4.1 : Activité de la maladie : représentation graphique à travers un forest plot

Figure 4.2 : Activité de la maladie : forest plot après analyse de sensibilité

Figure 5 : Mobilité rachidienne : représentation graphique à travers un forest plot

Figure 6 : Qualité de vie : représentation graphique à travers un forest plot

Annexes

Annexe 1 : Critères d'Amor

Le diagnostic est positif si le score est supérieur ou égal à 6.

Catégorie	Critère	Points
Signes cliniques ou histoire clinique	Douleurs nocturnes lombaires ou dorsales et/ou raideur matinale lombaire ou dorsale	1 point
	Douleurs fessières uni ou bilatérales	1 point
	Douleurs fessières à bascule	2 points
	Oligoarthritis asymétrique	2 points
	Doigt ou orteil « en saucisse »	2 points
	Talalgie ou entre enthésopathie	2 points
	Iritis	2 points
	Urétrite non gonococcique ou cervicite moins d'un mois avant le début d'une arthrite	1 point
	Diarrhée moins d'un mois avant le début d'une arthrite	1 point
	Présence ou antécédent de psoriasis et/ou de balanite et/ou d'entérocolopathie chronique	2 points
Signes radiologiques	Sacroiliite radiologique supérieure ou égale au stade 2 si bilatérale ou stade 3 si unilatérale	3 points
Terrain génétique	Présence de l'antigène HLA-B27 ou antécédents familiaux de pelvispondylite, syndrome de Reiter, de psoriasis, d'entérocolopathies chroniques	2 points
Sensibilité au traitement	Amélioration en 48h des douleurs par AINS et/ou rechute rapide (48h) des douleurs à leur arrêt	2 points

Annexe 2 : Critères de l'European Spondylarthropathy Study Group (ESSG)

Le diagnostic est positif en présence d'un critère majeur et d'au moins un critère mineur.

Critères majeurs	Douleurs rachidiennes inflammatoires (début avant 45 ans, amélioration par l'exercice, avec raideur matinale et durée supérieure à 3 mois)
	Synovites asymétriques ou prédominantes aux membres inférieurs
Critères mineurs	Antécédents familiaux de spondylarthropathie ou d'uvéite ou d'entérocolopathie
	Psoriasis
	Maladie inflammatoire intestinale (entérocolopathie)
	Urétrite, cervicite ou diarrhée aiguë dans le mois précédent l'arthrite
	Diarrhée aiguë
	Douleurs fessières à bascule
	Enthésopathie
	Sacroiliite radiologique (bilatérale si grade supérieur ou égal à 2, unilatérale si grade supérieur à 3)

Annexe 3 : Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index

BASDAI

Bath Ankylosing Spondylitis
Disease Activity Index
in French language



Ankylosing Spondylitis
International Federation

Nom: _____

Date: _____

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



❶ Où situeriez-vous votre degré global de fatigue?

absent  extrême

Évaluation
par docteur

❷ Où situeriez-vous votre degré global de douleur au niveau du cou, du dos et des hanches dans le cadre de votre spondylarthrite ankylosante?

absent  extrême

❸ Où situeriez-vous votre degré global de douleur / gonflement articulaire en dehors du cou, du dos et des hanches?

absent  extrême

❹ Où situeriez-vous votre degré global de gêne pour les zones sensibles au toucher ou la pression?

absent  extrême

❺ Où situeriez-vous votre degré global de raideur matinale depuis votre réveil?

absent  extrême

$\frac{⑤+⑥}{2}$

❻ Quelle est la durée de votre raideur matinale à partir de votre réveil?

0  2 heures ou plus

BASDAI =

$$\text{BASDAI} = \left(\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④} + \frac{\text{⑤} + \text{⑥}}{2} \right) / 5$$

BASMI

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



Ankylosing Spondylitis
International Federation

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 above ¹. 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.

> 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
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

mean of
right/left

BASMI:
(mean of

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**



- 1** 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 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 impossible
- 2** Pouvez-vous vous pencher en avant pour ramasser un stylo posé sur le sol sans l'aide d'un moyen extérieur ?
 sans aucune difficulté 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 impossible
- 3** Pouvez-vous atteindre une étagère élevée sans l'aide de quelqu'un ou d'un moyen extérieur ?
 sans aucune difficulté 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 impossible
- 4** Pouvez-vous vous lever d'une chaise sans accouder sans utiliser vos mains ou toute autre aide ?
 sans aucune difficulté 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 impossible
- 5** Pouvez-vous vous relever de la position « couché sur le dos » sans aide ?
 sans aucune difficulté 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 impossible
- 6** Pouvez-vous rester debout sans soutien pendant 10 minutes sans ressentir de gêne ?
 sans aucune difficulté 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 impossible
- 7** 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 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 impossible
- 8** Pouvez-vous regarder par dessus votre épaule sans vous retourner ?
 sans aucune difficulté 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 impossible
- 9** Pouvez-vous effectuer des activités nécessitant un effort physique (ex : mouvements de kinésithérapie, jardinage ou sports) ?
 sans aucune difficulté 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 impossible
- 10** Pouvez-vous avoir des activités toute la journée, que ce soit au domicile ou au travail ?
 sans aucune difficulté 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 impossible

Évaluation par docteur

BASFI =

$BASFI = (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10) / 10$

Annexe 6 : Ankylosing Spondylitis Quality of Life

Instructions : Vous trouverez ci-dessous des affirmations formulées par des personnes atteintes de spondylarthrite ankylosante. Lisez attentivement chacune de ces affirmations et cochez « vrai » si elle s'applique à vous et « faux » dans le cas contraire.

Cochez **une seule** réponse, celle qui s'applique le mieux **au moment** où vous répondez.

-
- | | |
|--|--|
| 1. Ma maladie me limite dans mes déplacements | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 2. J'ai quelquefois envie de pleurer | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 3. J'ai des difficultés pour m'habiller | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 4. Il faut que je fasse des efforts pour faire ce qu'il y a à faire à la maison | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 5. Je n'arrive pas à dormir | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 6. Je ne peux pas participer à tout ce que font mes amis ou ma famille | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 7. Je suis tout le temps fatigué(e) | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 8. Il faut tout le temps que j'interrompe ce que je suis en train de faire pour me reposer | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 9. J'ai des douleurs insupportables | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 10. Il me faut longtemps pour me mettre en route le matin | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 11. Je ne peux pas faire ce qu'il y a à faire à la maison | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 12. Je suis facilement fatigué(e) | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 13. Je me sens souvent frustré(e) de ne pas faire ce que je veux | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 14. La douleur est toujours là | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 15. J'ai l'impression de passer à côté de beaucoup de choses | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 16. J'ai des difficultés pour me laver les cheveux | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 17. Ma maladie me démoralise | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |
| 18. L'idée qu'on ne puisse pas compter sur moi me tracasse | <input type="checkbox"/> Vrai
<input type="checkbox"/> Faux |

Échelle PEDro – Français

-
- | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|-----|
| 1. les critères d'éligibilité ont été précisés | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement) | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 3. la répartition a respecté une assignation secrète | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 5. tous les sujets étaient "en aveugle" | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle" | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter" | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |

L'INTERET DE LA METHODE PILATES DANS LA PRISE EN CHARGE DES PATIENTS ATTEINTS DE SPONDYLARTHRITE ANKYLOSANTE

THE INTEREST OF THE PILATES METHOD IN THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH ANKYLOSING SPONDYLITIS

Résumé

Introduction : La spondylarthrite ankylosante fait partie de la liste des altérations reconnues comme Affection Longue Durée, entraînant des coûts élevés pour l'Assurance Maladie ainsi qu'un retentissement fonctionnel important pour les patients qui en sont atteints. Les principes et objectifs de prise en charge de la spondylarthrite ankylosante coïncident avec ceux de la méthode Pilates, cette dernière étant de plus en plus populaire auprès des kinésithérapeutes, et proposée lors de formations complémentaires. Il serait donc intéressant de savoir si la méthode Pilates pourrait amener un bénéfice dans la prise en charge des patients touchés par la spondylarthrite ankylosante.

Objectif : Le but de cette revue est de savoir si la méthode Pilates est plus efficace dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante comparé à une prise en charge kinésithérapique classique, en ce qui concerne le retentissement fonctionnel de la maladie, l'activité de la maladie, la mobilité rachidienne et la qualité de vie.

Méthode : 5 essais contrôlés randomisés ont été inclus dans cette revue à la suite d'une recherche systématique réalisée sur les bases de données PEDro, PubMed et Cochrane Library.

Résultats : La méta-analyse a montré des résultats statistiquement et cliniquement significatifs en ce qui concerne le retentissement fonctionnel de la maladie. En revanche, les résultats sont statistiquement significatifs mais cliniquement non significatifs concernant l'activité de la maladie et la mobilité rachidienne. Enfin, les résultats concernant la qualité de vie possèdent une hétérogénéité élevée et sont en l'occurrence difficilement interprétables.

Conclusion : L'absence de différence cliniquement importante ne permet pas de conclure que la méthode Pilates possède un intérêt supérieur aux exercices généraux de kinésithérapie classique. Cependant, la méthode Pilates pourrait être proposée en complément dans la prise en charge des patients atteints de spondylarthrite ankylosante, au même titre que tout autre exercice actif. Enfin, des études de plus grande ampleur seraient nécessaires afin d'affiner cette conclusion.

Abstract

Introduction : Ankylosing spondylitis is part of the list of alterations recognized as a Long-Term Affection, resulting in high costs for Health Insurance as well as significant functional impact for patients who are affected. The principles and objectives of the management of ankylosing spondylitis coincide with those of the Pilates method, the latter being increasingly popular with physiotherapists, and instructed during additional training. Therefore, it would be interesting to know if the Pilates method could bring a benefit in the management of patients affected by ankylosing spondylitis.

Aim : The aim of this review is to know if the Pilates method has an interest in the management of patients with ankylosing spondylitis, compared to classic physical therapy, regarding the functional impact of the disease, the disease activity, the spinal mobility and the quality of life.

Method : 5 randomized controlled trials were included in this review, following a systematic search of the PEDro, PubMed and Cochrane Library databases.

Results : The meta-analysis showed statistically and clinically significant results concerning the functional impact of the disease. However, the results were statistically significant but non-clinically significant concerning the disease activity and the spinal mobility. Finally, the results concerning the quality of life had high heterogeneity and are, in this case, difficult to interpret.

Conclusion : The absence of an important clinical difference doesn't allow us to conclude that the Pilates method has a superior interest to general exercises of classical physiotherapy. However, the Pilates method could be offered as a supplement in the care of patients with ankylosing spondylitis, in the same way as all other active exercises. Finally, larger studies are needed to refine this conclusion.

Mots clefs

Spondylarthrite ankylosante • méthode Pilates • retentissement fonctionnel • activité de la maladie • mobilité rachidienne • qualité de vie

Keywords

Ankylosing spondylitis • Pilates method • functional impact • disease activity • spinal mobility • quality of life