



Avertissement

Ce document est le fruit d'un long travail et a été validé par l'auteur et son directeur de mémoire en vue de l'obtention de l'UE 28, Unité d'Enseignement intégrée à la formation initiale de masseur kinésithérapeute.

L'IFMK de Nancy n'est pas garant du contenu de ce mémoire mais le met à disposition de la communauté scientifique élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : secretariat@kine-nancy.eu

Liens utiles

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F23431>

MINISTERE DE LA SANTE

REGION GRAND EST

INSTITUT LORRAIN DE FORMATION DE MASSO-KINESITHERAPIE DE NANCY

Musique et maladie de Parkinson

Une revue systématique

Mémoire présenté par Estelle FRANZEN,
Etudiante en 4^e année de masso-
kinésithérapie, en vue de l'obtention du
Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute
2015-2019



UE 28 - MÉMOIRE
DÉCLARATION SUR L'HONNEUR CONTRE LE PLAGIAT

Je soussigné(e), FRANZEN Estelle

Certifie qu'il s'agit d'un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie, de surcroît, que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Conformément à la loi, le non-respect de ces dispositions me rend passible de poursuites devant le conseil de discipline de l'ILFMK et les tribunaux de la République Française.

Fait à Nancy, le 22/04/2019

Signature

Musique et maladie de Parkinson : une revue systématique

La maladie de Parkinson touchait 166 712 personnes en France en 2015 ce qui en fait un enjeu de santé publique. En plus du traitement médicamenteux, la kinésithérapie est fortement conseillée afin de réduire l'importance des symptômes. Face à la chronicité de cette affection, il paraît intéressant de varier les types de stimulations lors des exercices proposés. L'apport de musique peut donc sembler pertinent mais se base-t-il sur les preuves ? La recherche s'est effectuée d'avril 2018 à décembre 2019 sur quatre bases de données (Pubmed, PEDRO, Cochrane Library et science direct). Les essais contrôlés randomisés et les méta-analyses ont été inclus s'ils comparaient le traitement par musique à une autre intervention ou aucune intervention. Seules les études analysant en critères principaux les paramètres de marche et l'équilibre au travers du test de Berg, du timed up and go, de la vitesse de marche, de la cadence et de la longueur des pas ont été incluses. Les paramètres secondaires étaient le freezing (FOGq) et la qualité de vie (PDQ-39). Seize articles ont été inclus (10 ECR et 6 méta-analyses). Leur qualité méthodologique est moyenne à haute (score PEDRO ≥ 4). Cinq études utilisent la danse comme intervention et cinq la stimulation rythmique auditive. La plupart des études montrent une amélioration des paramètres de marche et de l'équilibre en présence de musique et une supériorité du groupe musique sur le groupe contrôle. Seules deux études indiquent une supériorité de la musique sur la rééducation traditionnelle. Il semble que l'apport de musique (danse et indigage sonore) soit significativement bénéfique dans la rééducation de la maladie de Parkinson. Cependant, les modalités optimales d'application de celle-ci nécessitent d'autres recherches.

Mots clés : danse, indigage sonore, marche, musique, parkinson

Music and Parkinson's disease : a systematic review

Parkinson disease affected 166,712 people in France in 2015. Therefore it is a public health issue. In addition to medicinal treatment, physiotherapy is highly recommended to reduce the severity of symptoms. Facing the chronic aspect of the disease, diversifying the stimulations included in exercises appears to be interesting. The input of music seems to be relevant but is it evidence based ? Research was conducted from April 2018 to December 2019 on four databases: Pubmed, Cochrane Library, PEDro and science direct. This included randomized controlled studies and meta-analysis comparing music-based treatment to another or no intervention. Studies were selected if gait parameters (gait speed, cadence or step length) or balance (timed up and go, Berg balance scale) were used. Secondary outcomes were freezing (FOGq) and quality of life (PDQ-39). Sixteen studies were included (10 RCTs and 6 meta-analysis). All of them had medium to high methodological quality (PEDro scale ≥ 4). Five studies use dance as intervention and five auditory rhythmic stimulation. Most of the studies show significant improvement on gait parameters and balance with music-based intervention compared to controls. Only two studies indicate significant improvement with music-based intervention compared to usual care. Input of music (dance and auditory rhythmic stimulation) seems to be beneficial for the rehabilitation of Parkinson's disease. However, further research is needed to determine optimum practical conditions.

Key words : dance, auditory rhythmic stimulation, gait, music, parkinson's disease

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
2	METHODE	5
2.1	Stratégie de recherche documentaire	5
2.2	Sélection des articles	7
3	RESULTATS	9
3.1	Etudes inclues.....	9
3.1.1	Diagramme de flux	9
3.1.2	Groupe expérimental.....	10
3.1.3	Groupe témoin	11
3.1.4	Durée d'intervention	12
3.1.5	Population	12
3.1.6	Tests utilisés.....	13
3.1.7	Scores pedro et niveaux de preuve	13
3.2	Influence de la musique sur le score UPDRS III	14
3.3	Influence de la musique sur l'équilibre et le risque de chute.....	16
3.3.1	Test de berg.....	16
3.3.2	Timed up and go	17
3.4	Influence de la musique sur les paramètres spatiaux et temporels de la marche	19
3.4.1	Vitesse de marche	19
3.4.2	Cadence.....	21
3.4.3	Longueur des pas	22
3.5	Influence de la musique sur la qualité de vie	23
3.6	Influence de la musique sur le freezing.....	24
4	DISCUSSION	25
4.1	Que nous apprennent les résultats ?	25
4.2	Focus sur la danse	29
4.3	L'indication rythmique auditif.....	30
4.3.1	L'indication par sons discrets.....	30
4.3.2	L'indication par sons continus	31
4.3.3	Sons discrets ou sons continus : lesquels préférer ?	32

4.4	Danse ou indiçage sonore : existe-t-il une supériorité de l'un sur l'autre ?	33
4.5	Quels mécanismes peuvent expliquer l'efficacité de ces axes thérapeutiques ?	34
4.6	Modalités d'application de cette intervention	34
4.7	Appareils portatifs utilisant l'indiçage	35
4.8	Indiçage externe comparé à indiçage interne	36
4.9	Limites de cette revue de littérature	37
5	CONCLUSION	39
BIBLIOGRAPHIE		
ANNEXES.....		

Abréviations

C : contrôle

DMS : différence des moyennes standardisée

ECR : essai contrôlé randomisé

FOGq : freezing of gait questionnaire

H&Y : Hoehn et Yahr

HAS : haute autorité de santé

I : intervention

MPI : maladie de Parkinson idiopathique

PDQ-39 : Parkinson's disease questionnaire

S : significatif

SAR : stimulation auditive rythmique

TUG : timed up and go

UPDRS : Unified Parkinson's disease rating scale

VS: versus

1 INTRODUCTION

Cent soixante-six mille sept cent douze personnes ont été traitées pour la maladie de Parkinson idiopathique (MPI) en France fin 2015 (1). La prévalence de cette maladie augmente avec l'âge : 1,9% des plus de 65ans en sont atteints (2). Face au vieillissement de la population et l'absence de traitement étiologique, nous pouvons supposer que ce chiffre ne va cesser d'augmenter.

La maladie de Parkinson est caractérisée par une diminution progressive des neurones dopaminergiques notamment utilisés par la voie nigrostriale (qui relie substance noire et striatum). Elle débute assez tardivement et la gêne fonctionnelle apparaît généralement lorsque le niveau de neurones restants atteint 30% (3).

Physiologiquement, l'aire motrice supplémentaire et les ganglions de la base forment une boucle qui régule chaque sous-mouvement de manière automatique. En effet, lors d'un mouvement volontaire, on retrouve quatre phases : la motivation, la planification, l'exécution et enfin l'ajustement du mouvement. Les ganglions de la base agissent sur la durée de contraction, le relâchement et le tonus des muscles (2). Cette boucle n'est pas fonctionnelle chez les patients atteints de MPI.

L'automatisation d'une tâche motrice est régulée par le striatum et le cervelet. Elle se fait par une phase d'apprentissage en quelques heures consolidée par des répétitions sur plusieurs semaines. Chez les personnes atteintes de MPI, la première phase est préservée mais la seconde est ralentie ou moins efficace. Or cette phase d'automatisation permet un moindre degré de concentration lors de l'action et donc de pouvoir gérer une activité en double tâche, élément qui est perturbé en cas de maladie de Parkinson (4). La part attentionnelle demandée par la marche va alors être augmentée ce qui va se traduire par une plus grande variabilité de celle-ci (5).

La maladie de Parkinson se caractérise par une triade clinique comprenant le tremblement de repos, la rigidité et l'akinésie. Le tremblement de repos concerne 70% des patients et peut toucher les membres supérieurs, inférieurs ou la face. Il disparaît lors des

mouvements volontaires. L'akinésie peut toucher les mêmes zones. C'est une déficience dans la programmation et l'exécution de mouvement qui entraîne donc une perte des gestes automatiques décrits plus haut. Enfin, l'hypertonie extra-pyramidale ou rigidité est une augmentation du tonus musculaire qui prédomine sur les muscles antigravitaires, c'est-à-dire plutôt les extenseurs. Elle rend la mobilisation difficile et est augmentée lors de mouvements volontaires controlatéraux (elle peut être mise en évidence par le signe de Froment). Cette triade peut être complétée par de nombreux signes moteurs ou non-moteurs associés : entre autres nous pouvons trouver des troubles de la posture, de la parole, des troubles du sommeil ou encore des troubles cognitifs (2).

Une désautomatisation du mouvement est observée. Elle touche les quatre automatismes de base : la marche, les transferts, l'équilibre et les ajustements posturaux (6). Cette perte est principalement due à l'akinésie. Cette dernière est également responsable d'épisodes de freezing, la personne ne parvient alors pas à initier le pas et «piétine». Elle entraîne également des périodes de festination pendant lesquelles le sujet semble courir après son centre d'équilibre car l'amplitude des pas diminue tandis que leur fréquence augmente. Ces troubles de la marche et la part attentionnelle augmentée accentuent fortement le risque de chute (7). Il est d'autant plus accru lors du passage d'obstacle et particulièrement chez les personnes atteintes de freezing (8). Cela s'explique par l'hypokinésie (diminution de l'amplitude des mouvements) et la bradykinésie (diminution de la vitesse des mouvements) qui entraînent un franchissement prématuré de l'obstacle mais pas seulement. En effet, les personnes atteintes de MPI auraient une perception altérée de leur vitesse de marche et de leur environnement, rendant la planification du mouvement difficile (9).

Les symptômes varient selon les individus mais également selon les phases de progression de la maladie. Selon la HAS, il existe 4 phases définies selon le retentissement de la maladie sur la qualité de vie du malade.

- La phase de début correspond au diagnostic de la maladie et la mise en place des traitements adaptés.
- La phase d'état est une phase d'accalmie lors de laquelle les traitements sont efficaces et la maladie n'a pas trop de répercussions sur les activités quotidiennes. Ces 2

premières phases peuvent être associées à la phase de lune de miel de l'échelle Hoehn et Yahr (H&Y).

- La phase avancée est caractérisée par des troubles de la marche et des fluctuations motrices. Les traitements sont moins efficaces face à la progression de la maladie et il y a un impact sur la qualité de vie. C'est la phase III de l'échelle H&Y qui se manifeste au bout de 5 à 10 ans en moyenne.
- La phase tardive ou de déclin selon Hoehn et Yahr concorde avec la progression des symptômes moteurs et cognitifs qui entravent l'indépendance du patient (7).

Le traitement médical mis en place est symptomatique et à base de dopamine (L-dopa ou agoniste dopaminergique) (2). Cependant, il ne permet pas de pallier tous les retentissements de la maladie comme les troubles de la marche et de l'équilibre. En effet, certains paramètres de la marche (comme la vitesse de marche, la cadence ou la variation du temps de double appui) ne répondent pas au traitement dopaminergique (10). La L-dopa peut, à terme, entraîner des fluctuations ON/OFF. Pour ces raisons, une place de plus en plus grande est donnée aux traitements non-médicamenteux (11). La kinésithérapie en fait partie. Le kinésithérapeute a sa place dans l'accompagnement de la personne atteinte de la maladie de Parkinson. Il intervient tout au long de l'évolution à différentes intensités et avec des objectifs qui évoluent en parallèle des capacités fonctionnelles (12). Le but étant de maintenir ces dernières et de limiter les complications (13).

La rééducation cible l'amélioration de la démarche, l'équilibre, les transferts ou encore l'initiation des mouvements à travers des exercices actifs (14) (15). Les guidelines européennes définissent, pour ce type de prise en charge, un niveau de preuve fort en ce qui concerne l'augmentation de la vitesse de marche, la force musculaire et la partie III du score UPDRS qui exprime le score moteur (14). Cependant, aucune technique n'est significativement supérieure à une autre (13).

Les programmes de rééducation peuvent cibler des stratégies cognitives dans lesquelles le patient doit «penser» au déroulement du mouvement et comment l'initier, mais aussi des exercices utilisant un indigage externe. L'indigage externe peut être auditif, sensitif ou visuel et améliore l'initiation du mouvement en recrutant un système neuronal alternatif non endommagé

aux stades de début de la maladie. L'entrée auditive est cependant préférable pour deux raisons. L'être humain réagit en moyenne 20 à 50 ms plus vite à un stimulus sonore plutôt que visuel. De plus, le système auditif est plus à même de détecter les caractéristiques temporelles qui sont essentielles à la coordination (16) (17).

L'indiciage externe auditif se retrouve également dans la danse grâce à la présence de la musique de fond. Le leader (c'est-à-dire celui qui mène la danse) initie le mouvement, et doit élaborer des stratégies de mouvements et déterminer les paramètres spatio-temporels de la danse tandis que le suiveur répond aux stimulations du leader. Le rôle de leader peut donc être assez compliqué pour un patient parkinsonien. (17). Néanmoins, la danse a pour avantage d'être une activité physique. Cette caractéristique est recommandée par la HAS (12) d'autant plus que Nimwegen *et al.* ont démontré que les patients parkinsoniens présentent une restriction d'activité physique de 30% par rapport à un groupe sain d'âge comparable (18).

L'utilisation d'indiciage auditif et de danse que l'on peut regrouper sous le terme de «musique» peut donc s'avérer être un complément intéressant lors d'une prise en charge kinésithérapique. En effet, la difficulté de ce type de prise en charge peut résider dans le caractère chronique de la maladie. Il est difficile de maintenir la motivation tant du côté du patient que du thérapeute d'autant plus que des troubles de la motivation sont présents en cas de maladie de Parkinson (12). Il semble donc utile d'ajouter à la rééducation classique des exercices plus variés et ludiques. La thérapie basée sur la musique semble répondre à ces critères mais s'inscrit-elle dans une démarche basée sur les preuves ?

Nous nous demanderons donc s'il est pertinent d'inclure la musique dans un programme de rééducation personnalisé du patient parkinsonien ?

La musique contribue-t-elle à un réel apport comparée à des exercices seuls ? Sous quelle forme et quelles modalités est-il optimum de l'utiliser ?

Dans une première partie, nous détaillerons la méthode de recherche employée. Dans une seconde partie, nous exposerons les résultats trouvés dans la littérature. Enfin, dans une dernière partie, nous discuterons des sections précédentes.

2 METHODE

2.1 Stratégie de recherche documentaire

Préalablement à toute recherche documentaire, des connaissances globales étaient nécessaires, à la fois sur la maladie de Parkinson mais également sur l'usage thérapeutique de la musique. Pour cela, des bases de données scientifiques ont été utilisées ainsi que des bases de données de littérature grise comme Kinédoc. Nous avons également pris contact avec une musicothérapeute afin de cerner les possibilités que peut offrir une thérapie musicale même en dehors du champ de la kinésithérapie. Cependant, la musicothérapie au sens strict ne sera pas abordée dans ce mémoire.

Cette phase a également permis de mettre en lumière les mécanismes mis en jeu lors de thérapies par la musique. Lors de ces recherches, il est apparu que deux utilisations de la musique étaient fréquemment choisies : la stimulation rythmique auditive et la danse. L'indigage au sens large est un stimulus spatial ou temporel qui facilite l'initiation ou le mouvement en lui-même (19). La stimulation rythmique auditive vise les actes moteurs qui sont naturellement basés sur un rythme comme la cadence par exemple. La danse quant à elle englobe des stimulations auditives, visuelles et sensorielles. Elle permet aussi une interaction sociale. Elle nécessite de percevoir et d'exprimer des émotions ou dans une autre mesure de la mémoire. L'utilisation de musique peut se faire soit de manière active au moyen d'instrument de musique ou de chant, soit de manière passive, en l'écoutant.

Les recherches concernant le cadre conceptuel mais aussi la structure même de la revue de littérature se sont faites par 4 bases de données utilisées par les kinésithérapeutes : Pubmed, PEDro, Science direct et Cochrane Library. Des restrictions ont été apportées aux résultats, à savoir : date de publication supérieure à 2003 (1^{er} janvier 2003) afin d'englober les publications parues les 15 dernières années, en français ou en anglais.

Nous avons utilisé les mêmes mots de recherche sur les 4 bases de données. Ainsi, «**music***», «**auditory cue***» et «**danc***» étaient couplés à «**parkinson***». Pubmed permet d'entrer une équation de recherche incluant tous les termes mais ce n'est pas le cas de toutes

les bases de données. Dans ce cas, l'équation était séparée en 3 parties (ANNEXE I). La recherche de ces mots clés était restreinte au titre/mots clés/abstract dans toutes les bases de données.

Les articles étaient ensuite retenus selon les critères suivants : date de sortie entre janvier 2003 et décembre 2018, en langue française ou anglaise, étude comparative randomisée (ECR). Le sujet de l'étude devait être une intervention basée sur la musique passive, évaluant la marche par des tests spécifiés chez des patients parkinsoniens. L'étude devait respecter les critères PICO cités dans la partie 2.2 Sélection des articles. Les articles étaient exclus s'ils ne correspondaient pas aux critères cités ci-dessus. Les revues de littérature, essais non comparatifs et/ou non randomisés ont été exclus. En effet, les essais non comparatifs et/ou non randomisés n'ont pas un niveau de preuve suffisant et les revues de littérature sont des études qualitatives c'est pourquoi seules les études quantitatives ont été incluses.

Les articles ont été sélectionnés de manière manuelle par tri successifs. Une première sélection s'est faite par le titre, puis une deuxième par l'abstract de l'étude. Les articles restants ont été lus en texte intégral afin d'attester de leur éligibilité. Si l'article ne présentait pas de critère d'exclusion, il était inclus dans la revue de littérature.

Les articles retenus étaient soit des essais contrôlés randomisés soit des méta-analyses. Une fiche de lecture a été faite pour chacun d'eux (ANNEXE II). Cette fiche reprend les caractéristiques de chaque étude en termes de population, de type d'intervention, de méthodologie, de protocole, de résultats et de possibles biais. Afin de l'élaborer, nous nous sommes inspirés de la fiche de lecture proposée par la HAS (20), des critères de la grille PEDro et de la grille de lecture critique d'articles proposée par l'ILFMK.

2.2 Sélection des articles

L'élaboration de la question de recherche s'est déroulée en avril 2018, les bases de données ont été interrogées de juillet à décembre 2018 pour l'inclusion des articles. Une veille des articles parus récemment a été conduite jusqu'au 11 mars 2019, date de la dernière recherche.

Les critères d'inclusion ont été déterminés sous format PICO :

Population : patients parkinsoniens de stade I à III sur l'échelle de Hoehn et Yahr (22) ne présentant pas de trouble cognitif et étant capable de marcher. Le stade III est caractérisé par l'apparition d'une altération de l'équilibre mais le patient peut encore marcher (2). Les études ne traitant que de patients atteints d'un stade supérieur à III sont exclues.

Intervention : les auteurs cherchent à évaluer l'effet de l'ajout de musique chez un groupe dit «expérimental» en complément ou non d'un programme de réhabilitation classique. L'évaluation d'au moins un paramètre de marche doit figurer dans les critères principaux. Le terme musique englobant la danse et la stimulation rythmique auditive.

Comparateur : les auteurs comparent l'intervention à une thérapie «témoin», de rééducation classique, d'exercices à faire chez soi ou l'absence d'intervention. La population comparée est également atteinte de la maladie de Parkinson au même stade.

Critères de jugement : l'attention se porte essentiellement sur les paramètres de marche objectivés par le Timed up and go (TUG), le Berg Balance scale, la vitesse de marche, la longueur des pas et la cadence. Ces échelles sont celles préconisées par la HAS (12) bien qu'il n'y ait pas de test spécifique évaluant l'équilibre pour la personne parkinsonienne (23). Le timed up and go évalue les fonctions exécutives, l'échelle de Berg l'équilibre. La cadence est un paramètre temporel de la marche tandis que la vitesse et la longueur des pas sont des paramètres spatiaux. Ces critères constituent les critères de jugement principaux. Les critères de jugement secondaires portent sur la qualité de vie ressentie par le patient, évaluée grâce au questionnaire PDQ-39 et le freezing ressenti par le patient, quantifié par le FOG questionnaire.

Les études ont été exclues si elles concernaient des sujets présentant un syndrome parkinsonien, ou des patients traités par stimulation cérébrale profonde afin de pouvoir généraliser les résultats. Elles étaient également écartées si elles concernaient des données sur le membre supérieur, si elles étaient non comparatives et/ou non randomisées, si elles utilisaient des tests autres que ceux cités précédemment et si le critère principal était la faisabilité de l'étude ou de la méthode.

Un niveau de preuve a été attribué avec l'échelle PEDro (ANNEXE III) à tous les articles. Pour certains articles, ce score avait déjà été calculé et nous avons alors repris le score indiqué sur le site PEDro. Pour d'autres, le score a été mesuré manuellement lors de la lecture en texte intégral. Cette échelle permet de mettre en lumière les principaux biais possibles des études. Elle s'intéresse à la fois à la validité interne de l'étude (critères 2 à 9) mais aussi à l'interprétabilité des résultats (critères 10 à 11). Le score maximum d'un essai comparatif randomisé bien mené est de 10. Afin de limiter les biais dans les résultats de cette revue de littérature, seuls les articles de score PEDro ≥ 4 (niveau de preuve moyen à haut) ont été inclus. Le score PEDro ne permet pas de juger de la «validité» des conclusions d'une étude mais donne cependant des informations sur la rigueur méthodologique de cette dernière.

Une fiche de lecture a été remplie pour chaque étude incluse dans la revue de littérature (ANNEXE II). La fiche de lecture type employée précise :

- Titre, auteurs, année, revue de publication
- Type d'étude : objectif de l'étude, type d'intervention et de groupe témoin
- Caractéristiques de la population : recrutement, nombre, sexe, âge, durée de la pathologie, stade, critères d'inclusion et d'exclusion
- Méthodologie : allocation des patient, groupes similaires, intervenants/évaluateurs en aveugle, protocole, facteurs étudiés, tests utilisés.
- Résultats
- Conclusion de l'auteur
- Biais et commentaires

3 RESULTATS

3.1 Etudes inclues

3.1.1 Diagramme de flux

Les références identifiées par les bases de données étaient au nombre de 564. Une méta-analyse a été identifiée également car elle était référencée fréquemment dans les articles lus. Quatre cent quinze références restaient après la suppression des doublons effectuée d'abord par la fonction prévue à cet effet du logiciel Zotero puis manuellement le cas échéant. Après lecture du titre et de l'abstract, 374 références ont été exclues pour les raisons suivantes : l'étude ne correspondait pas aux critères PICO établis préalablement, l'étude était non comparative, le critère principal était la faisabilité de l'étude ou l'étude n'était ni en français ni en anglais. Les 41 articles retenus ont été lus en texte intégral en prêtant une attention particulière à la partie méthode. Les motifs d'exclusion étaient : l'étude était non randomisée, l'article traitait d'un protocole dont les résultats n'étaient pas encore connus ou l'article n'était pas disponible en texte intégral (ANNEXE IV).

Seize articles ont été retenus pour la revue de littérature. Parmi eux, 10 sont des essais contrôlés randomisés et 6 des méta-analyses. Leurs caractéristiques sont présentées en ANNEXE V. Un tableau synthétique détaillant les protocoles des études est décrit ci-dessous (Tab. I.).

Les essais contrôlés randomisés et les méta-analyses ne peuvent être analysés sur le même plan. C'est pourquoi les résultats seront décrits à part dans la partie suivante.

Tableau I : tableau synthétisé des caractéristiques ECR et méta-analyses inclus

Etude			Type d'intervention	Etude			Type d'intervention
Thérapie basée sur la musique	ECR			Thérapie basée sur la musique	Méta-analyses		
	Bukowska 2016	I	Thérapie basée sur la musique		De Dreu 2012	I	
		C	Activités habituelles			C	
Indiçage sonore	Howe 2003	ECR croisé	Métronome	Thérapie basée sur la musique	Zhang 2017	I	Thérapies basées sur la musique. Cād : écouter/chanter/jouer d'un instrument
	Kadivar 2011	I	Métronome à 3 vitesses : normale, +10-20% et -10-20%			C	Intervention non basée sur la musique
		C	Idem sans indiçage	Indiçage sonore	Spaulding 2012		Indiçage externe : visuel et/ou auditif
	Rochester 2007	ECR croisé	Indiçage auditif A vs visuel V vs sensitif S		Dos Santos 2017	I vs C	Danse vs pas d'intervention
	Rochester 2011	ECR croisé	Indiçage interne (II) vs indiçage externe (IE)	Danse		I vs C (exos)	Danse vs exercices
Danse	Duncan 2012	I	Cours de tango adapté en groupe		Mazarin 2017		Thérapies intégratives : danse et tai chi. Etudes avec mouvements du corps vs autre thérapie ou vs aucune thérapie
		C	Activités habituelles		Sharp 2014	I vs C	Danse vs pas d'intervention
	Hackney 2007	I	20 séances de tango progressives			I vs C (exos)	Danse vs exercices
		C (exos)	20 séances d'exercices				
	Hackney 2009	C (valse)	20 séances de valse/foxtrot				
		I	20 séances de tango				
		C					
		I	Cours de danse				
	Hashimoto 2015	C	Activités habituelles				
		C (exos)	Exercices d'équilibre, de marche et transferts				
	Rios 2015	I	24 séances de tango				
		C	Livret d'exercices à réaliser à domicile				

3.1.2 Groupe expérimental

Différentes modalités de la musique sont utilisées lors des interventions dans les essais contrôlés. La danse est utilisée dans 5 études. Parmi ces 5 études, 3 traitent du tango (24–26) et 2 utilisent tous types de danses (27, 28).

Les 5 autres études appliquent de la stimulation rythmique auditive : 3 utilisent le son régulier d'un métronome (10, 29, 30), 1 un son métronome décliné en 3 variantes (31) et 1 la thérapie basée sur la musique (32) (voir Tab. I.). La thérapie basée sur la musique regroupe 3 types d'intervention : la stimulation rythmique auditive permettant une amélioration dans les activités naturellement rythmiques, l'indiçage sonore modulé améliorant les activités non rythmiques de la vie quotidienne et l'utilisation d'instruments de musique.

Les protocoles sont plutôt hétérogènes. Howe *et al.*, et Rochester *et al.* dans leurs 2 études de 2007 et 2011 étudient la marche lors d'un indiçage par métronome (10, 29, 30). Kadivar *et al.* proposent des séances de changements de direction selon la tonalité d'un métronome à 3 vitesses différentes (31).

D'autres paramètres diffèrent selon les études. En effet, lors des cours de danse, seules 2 études (24, 26) mentionnent des cours adaptés aux personnes parkinsoniennes. L'expérience des instructeurs face aux difficultés qu'engendre la maladie est aussi hétérogène.

Lorsque l'indiçage sonore est utilisé, les instructions sont différentes selon les protocoles d'intervention. Il est le plus souvent demandé aux participants de marcher à leur allure préférentielle (10, 30) et de synchroniser leurs pas sur l'indiçage ou la musique (10, 25, 27, 30, 31).

Deux méta-analyses (Zhang *et al.* (33) et De Dreu *et al.* (34)) comparent la thérapie basée sur la musique, 2 la danse (Sharp *et al.* (35) et Dos Santos *et al.* (36)), une l'indiçage externe (Spaulding *et al.* (37)) et une les thérapies intégratives (Mazzarin (38)) (voir Tab. I.).

3.1.3 Groupe témoin

Les études de Howe *et al.* (29) et Rochester *et al.* (10, 30) sont des essais croisés. Celles de Duncan *et al.* (24), Hackney *et al.* (25) et Bukowska *et al.* (32) présentent un groupe contrôle. Les études de Hashimoto *et al.* (27) et Hackney *et al.* (26) présentent 2 groupes contrôle.

Une hétérogénéité des groupes témoins est aussi à noter. En effet, dans 4 études (24, 26, 27, 32) le groupe témoin n'a aucune intervention. Dans 2 études (26, 27) ils participent à des cours collectifs d'exercices, dans une étude ils ont un livret d'exercice à suivre à domicile (28). Dans une étude (31) ils pratiquent le même cours mais sans indiçage externe et enfin dans une étude (26) ils ont des cours d'une autre danse que celle du groupe expérimental.

Quatre méta-analyses (34–36, 38) comparent leur intervention à un groupe témoin sans intervention. Deux les comparent également à un groupe témoin réalisant des exercices ou une autre thérapie. L'une compare l'intervention à une intervention non basée sur la musique (33) et une à un indicage visuel (37).

3.1.4 Durée d'intervention

Les études de Howe *et al.* (29), et Rochester *et al.* (10, 30) sont des essais croisés dont les mesures ont été prises à un moment T. Concernant les autres essais contrôlés, la durée d'intervention varie de 4 semaines à 12 mois avec une moyenne de 17 semaines. Le nombre de séances est compris entre 1 et 4 fois avec une moyenne de 2,3 séances par semaine.

3.1.5 Population

L'ensemble des essais contrôlés randomisés inclus représente 506 sujets dont 276 hommes et 230 femmes. Les études incluent de 11 à 153 sujets. Les méta-analyses représentent 1 599 sujets, l'effectif allant de 114 à 718 participants.

L'âge moyen varie de $54 \pm 18,5$ (29) à $72,6 \pm 2,2$ ans (25). Sur l'échelle de Hoehn et Yahr, le stade moyen est de 2,5, le plus petit score étant 1,7 (28) et le plus haut 3 (27).

Les interventions sont la plupart du temps menées en phase ON. En effet, 5 études concernent des sujets en phase ON (25, 26, 29, 30, 32), une des sujets en phase OFF (24) et une des sujets en phase ON puis OFF (10).

3.1.6 Tests utilisés

Les fonctions motrices (score UPDRS III) sont évaluées dans 5 études contrôlées randomisées (24–28) et dans 5 méta-analyses (33–36, 38).

L'équilibre selon Berg est analysé dans 4 ECR (25–28) et 4 méta-analyses (33–35, 38). Le TUG est décrit dans 4 ECR (25–27,31) et 2 méta-analyses (33,34).

Les paramètres spatiaux et temporels de la marche comme la vitesse de marche, la cadence et la longueur des pas sont évalués dans 6 ECR (10,24,25,29,30,32) et 4 méta-analyses (34–37). Le freezing est quantifié par le freezing of Gait questionnaire (FOGq) dans 4 ECR (24–26, 28) et 3 méta-analyses (34–36).

La qualité de vie (PDQ-39) est mesurée dans 1 ECR (28) et 4 méta-analyses (33–36).

3.1.7 Scores pedro et niveaux de preuve

Tableau II : synthèse des scores PEDRO attribués à chaque étude (* = score validé par la plateforme PEDRO)

	Bukowska 2016	Duncan 2012	Hackney 2007	Hackney 2009	Hashimoto 2015	Howe 2003	Kadivar 2011	Rios 2015	Rochester 2007	Rochester 2011
Score (/10)	4*	7*	5*	5*	6*	4*	4*	6*	7	6

Les essais inclus ont un score PEDRO compris entre 4 et 7/10 (voir Tab. II., détails des scores en ANNEXE III). Les critères sujets en aveugle et intervenants en aveugle ne sont attribués pour aucune des 10 études incluses. A l'inverse, les critères comparaison intergroupe et ampleur de l'effet sont attribués dans toutes les études. L'allocation randomisée des patients à un groupe est respectée dans toutes les études sauf celle de Kadivar *et al.* (31). En effet, le

premier patient était aléatoirement inclus dans un groupe, le prochain patient au même stade était inclus dans l'autre groupe.

Parmi ces 10 ECR, il est à noter que 4 sont inclus dans au moins une méta-analyse (24–26, 28).

3.2 Influence de la musique sur le score UPDRS III

Tableau III : résultats pour le score UPDRS III dans les ECR et les méta-analyses inclus

ECR		UPDRS III	Méta-analyses		UPDRS III
Duncan 2012	I (tango)	Amélioration S -12,8 points	De Dreu 2012	Thérapie basée sur la musique	Pas de différence S entre les groupes
	C	Pas de différence S	Dos Santos 2017	Danse vs C	Différence S entre les groupes en faveur du groupe danse -2,52 points (-4,59 à -0,45 p=0,02)
		Différence S entre les 2 groupes (I>C)		Danse vs C (exos)	Différence S entre les groupes en faveur du groupe danse -8,35 points (-13,79 à 2,91 p=0,003)
Hackney 2007	I (tango)	Amélioration S 30,6 ± 1,3 à 22,6 ± 1,3 P>0,001 → -8 points	Mazzarin 2017	Danse	Amélioration S dans le groupe danse DMS -2,895 (-5,829 à 0,039) p=0,05
	C (exos)	Amélioration S 28,2 ± 1,2 à 20,6 ± 1,2 P>0,001 → -7,6 points	Sharp 2014	Danse vs C	Différence S entre les groupes en faveur du groupe danse A 3 mois : -6,4 points (-10,73 à -2,07) Fin de l'intervention : -10,6 points (-15,05 à - 6,16)
		Pas de différence S entre les groupes		Danse vs C (exos)	Pas de différence S entre les groupes
Hackney 2009	I (valse)	Pas de différence S 26,9±2,5 à 24,3 ± 3,4 p=0,089	Zhang 2017	Thérapie basée sur la musique	Différence S entre les groupes en faveur du groupe thérapie basée sur la musique mais résultats hétérogènes DMS -0,43 (1,11 – 0,25) p=0,05
	I (tango)	Pas de différence S 27,6 ±2,0 à 26,0 ± 2,5 p=0,344			
	C	Détérioration S 27,4 ± 2,4 à 32,4 ± 2,6 → +5 points			
		Pas de différence S entre les groupes			
Hashimoto 2015	I (danse)	Amélioration S -19,6 points			
	C	Pas de différence S			
	C (exos)	Pas de différence S			
		Différence S entre les groupes (I > C) p<0,05			
Rios 2015		Pas de différence S entre les groupes -1,6 ± 5,1 (I), -1,2 ± 7,2 (C) p=0,85			

Le score UPDRS III est significativement amélioré dans le groupe intervention dans les études de Duncan *et al.*, Hackney *et al.* et Hashimoto *et al.* (24, 25, 27) (voir Tab. II.). Il a été respectivement diminué de 12,8 points, 8 points et 19,6 points. Cependant, seules les études de Duncan *et al.* et Hashimoto *et al.* présentent une différence significative entre le groupe intervention et le groupe contrôle en faveur du groupe intervention dans les 2 études. L'étude de Hackney *et al.* (26) ne montre de différence significative dans aucun des groupes tango, valse ou contrôle. Dans cette étude, ainsi que dans celle de Hackney *et al.* (25) et Rios *et al.* (28), il n'y a pas de différence significative entre les groupes.

Nous notons également une amélioration significative (-7,6 points) dans le groupe contrôle de l'étude de Hackney *et al.* (25) dont les séances étaient basées sur des exercices.

Une différence significative entre les groupes en faveur du groupe intervention est retrouvée dans 3 méta-analyses (33, 35, 36). Une amélioration significative est aussi décrite pour le groupe danse dans la méta-analyse de Mazzarin *et al.* (38).

Le score UPDRS III est significativement amélioré comparativement au groupe témoin dans 4 études utilisant la danse comme intervention (24, 27, 35, 36) et une utilisant la thérapie basée sur la musique (33). Il ne diffère pas significativement dans 3 études (25, 26, 28).

3.3 Influence de la musique sur l'équilibre et le risque de chute

3.3.1 Test de berg

Tableau IV: résultats du test de Berg dans les ECR et méta-analyses inclus

ECR		Berg	Méta-analyse		Berg
Hackney 2007	I (tango)	Augmentation S du Berg 46,8±1,0 à 50,6 ± 1,0 P= 0,01 → +3,8 points	De Dreu 2012	Thérapie basée sur la musique	Différence S du Berg entre les groupes en faveur du groupe thérapie basée sur la musique (p<0,01)
	C (exos)	Pas de différence S pour le Berg 45,4 ± 0,9 à 47,1 ± 0,9 P=0,2	Mazzarin 2017	Danse	Pas de différence S entre les groupes DMS 2,198 (-0,592 à 4,987) p=0,05
		Pas de différence S entre les groupes pour le Berg	Sharp 2014	Danse vs C	Différence S entre les groupes en faveur du groupe danse à 3 mois et à la fin de l'intervention 3 mois : 0,5 (0,09 à 0,91) Fin : DMS 0,72 (0,31 à 1,14)
Hackney 2009	I (valse)	Augmentation S du Berg 48,1 ± 1,2 à 52,1 ± 1,2 → +4 points		Danse vs C (exos)	Augmentation S DMS 3,98 (1,52 à 6,44)
	I (tango)	Augmentation S du Berg 48,1 ± 1,4 à 52 ± 0,8 → +3,9 points	Zhang 2017	Thérapie basée sur la musique	Différence S entre les groupes en faveur du groupe thérapie basée sur la musique DMS 0,85 (0,46 à -1,25) p=0,05
	C	Pas de différence S pour le Berg Berg : 48,2 ± 1,9 à 47,0 ± 2,5 p=0,182			
		Différence S entre les groupes (I>C) pour le Berg			
Hashimoto 2015	I (danse)	Augmentation S du Berg Berg : + 4 points			
	C				
	C (exos)				
		Différence S entre les groupes (I>C) pour le Berg p<0,05			

Le score au test de Berg est amélioré significativement dans le groupe intervention dans les 3 études qui l'évaluent (25–27) (voir Tab. IV.). Il est augmenté de 3,8 points dans l'étude de Hackney *et al.* de 2007 (25), de 4 points pour celle de Hackney *et al.* de 2009 (26) et celle de Hashimoto (27). Il existe une différence significative entre les groupes en faveur du groupe intervention pour les études de Hackney *et al.* (2009) et Hashimoto *et al.* Ces 3 études comparent un groupe danse à un groupe contrôle sans intervention ou ayant un programme d'exercices. Il n'y a pas de différence significative entre les groupes dans l'étude de Hackney

et al. (25). Cependant, le groupe contrôle de cette étude suit un programme d'exercices, ce qui peut expliquer l'absence de différence marquée.

Les méta-analyses de De Dreu *et al.*, Sharp *et al.* et Zhang *et al.* décrivent une différence significative entre les groupes pour le test de Berg en faveur du groupe intervention (33–35). Il n'y a pas de différence significative entre les groupes dans celle de Mazzarin *et al.* (38).

3.3.2 Timed up and go

Tableau V : résultats du timed up and go (TUG) dans les ECR et méta-analyses inclus

ECR		Berg	Méta-analyse		Berg
Hackney 2007	I (tango)	Augmentation S du Berg 46,8±1,0 à 50,6 ± 1,0 P= 0,01 → +3,8 points	De Dreu 2012	Thérapie basée sur la musique	Différence S du Berg entre les groupes en faveur du groupe thérapie basée sur la musique (p<0,01)
	C (exos)	Pas de différence S pour le Berg 45,4 ± 0,9 à 47,1 ± 0,9 P=0,2	Mazzarin 2017	Danse	Pas de différence S entre les groupes DMS 2,198 (-0,592 à 4,987) p=0,05
		Pas de différence S entre les groupes pour le Berg	Sharp 2014	Danse vs C	Différence S entre les groupes en faveur du groupe danse à 3 mois et à la fin de l'intervention 3 mois : 0,5 (0,09 à 0,91) Fin : DMS 0,72 (0,31 à 1,14)
Hackney 2009	I (valse)	Augmentation S du Berg 48,1 ± 1,2 à 52,1 ± 1,2 → +4 points		Danse vs C (exos)	Augmentation S DMS 3,98 (1,52 à 6,44)
	I (tango)	Augmentation S du Berg 48,1 ± 1,4 à 52 ± 0,8 → +3,9 points	Zhang 2017	Thérapie basée sur la musique	Différence S entre les groupes en faveur du groupe thérapie basée sur la musique DMS 0,85 (0,46 à -1,25) p=0,05
	C	Pas de différence S pour le Berg Berg : 48,2 ± 1,9 à 47,0 ± 2,5 p=0,182			
		Différence S entre les groupes (I>C) pour le Berg			
Hashimoto 2015	I (danse)	Augmentation S du Berg Berg : + 4 points			
	C				
	C (exos)				
		Différence S entre les groupes (I>C) pour le Berg p<0,05			

Deux études sur 5 montrent une supériorité du groupe danse sur le groupe contrôle (27, 28) (voir Tab. V.). Dans l'étude de Hashimoto *et al.*, nous notons une amélioration significative du TUG dans les 3 groupes (27). La réduction du temps est plus importante dans le groupe intervention (-1,9 sec) que dans le groupe contrôle avec exercices (-1,1 sec) et le groupe

contrôle sans intervention (-0,9 sec). Il n'y a pas de supériorité du groupe danse pour le TUG en termes de temps entre les groupes mais en termes de nombre de pas ($p < 0,05$). L'étude de Kadivar *et al.* montre une réduction du temps du TUG à 1, 4 et 8 mois post-intervention de respectivement -6 sec, -5 sec et -4,5 sec (31). Il n'y a pas de différence significative entre le groupe intervention et le groupe contrôle. Les études de Hackney *et al.* (2007 et 2009) ne montrent pas de différence significative avant/après intervention pour le timed up and go (TUG), ni de différence entre les groupes intervention et témoin (25, 26). La méta-analyse de De Dreu *et al.* conclut à une différence significative entre les groupes en faveur du groupe thérapie basée sur la musique ($p < 0,01$) (34) tout comme celle de Zhang *et al.* ($p = 0,05$) (33). Cependant, les résultats de cette dernière sont hétérogènes.

3.4 Influence de la musique sur les paramètres spatiaux et temporels de la marche

3.4.1 Vitesse de marche

Tableau VI : résultats pour la vitesse de marche dans les ECR et méta-analyses inclus

ECR		Vitesse de marche (V)	Méta-analyses	Vitesse de marche (V)
Bukowska 2016	I (SAR)	Augmentation S de la vitesse de marche $0,99 \pm 0,27$ à $1,2 \pm 0,22$ $p < 0,001 \rightarrow +0,21$ m/sec	De Dreu 2012 Thérapie basée sur la musique	Pas de différence S entre les groupes
	C	Augmentation S de la vitesse (moins importante que le groupe SAR) $0,5 \pm 0,05$ à $0,52 \pm 0,07$ $p=0,035 \rightarrow +0,02$ m/sec	Dos Santos 2017 Danse vs C	Pas de différence S entre les groupes $0,09$ m/s ($-0,33$ à $0,20$ $p=0,15$)
		Différence S entre les groupes ($I > C$) $p < 0,001$	Sharp 2014 Danse vs C	Différence S entre les groupes en faveur du groupe danse à la fin de l'intervention $0,14$ m/sec ($0,02$ à $0,26$) $p=0,02$
Duncan 2012	Tango	Différence S entre les 2 groupes à 6 et 12 mois ($I > C$) I : $+0,8$ m/sec, C : $-0,3$ m/sec	Danse vs C (exos)	Pas de différence S entre les groupes
Hackney 2007	I (tango)	Pas de d'augmentation S de la vitesse de marche $0,86 \pm 0,04$ à $0,88 \pm 0,04$ m/s	Spaulding 2012 Indiçage sonore	Augmentation S pour l'indiçage sonore DMS $0,544$ ($p \leq 0,05$)
	C (exos)	Pas d'augmentation S de la vitesse de marche $0,89 \pm 0,05$ à $0,91 \pm 0,01$ m/s		
Howe 2003	Indiçage sonore	Paramètres spatiaux S augmentés pour 115%, S diminués pour 85% de la vitesse préférentielle $115\% : 1,18$ m/sec $\rightarrow 1,38$ m/sec $\rightarrow +0,2$ m/sec		
		Pas de différence S entre les groupes		
Rochester 2011	Indiçage interne/ externe	Augmentation S de la vitesse de marche en phase ON et OFF pour les 2 indiçages (interne et externe) II : $47,23 \pm 10,92$ à $54,98 \pm 17,95$ en phase ON $\rightarrow +7,75$ m/s $41,85 \pm 13,86$ à $48,96 \pm 15,85$ en phase OFF $\rightarrow +7,11$ m/s IE : $47,23 \pm 10,92$ à $57,26 \pm 16,71$ en phase ON $\rightarrow +10,03$ m/s $41,85 \pm 13,86$ à $51,61 \pm 16,94$ en phase OFF $\rightarrow +9,76$ m/s		
		Différence S entre les groupes ($IE > II$) $p=0,001$		
Rochester 2007	Simple tâche	Pas de différence S pour la vitesse de marche pour la stimulation auditive (AUD)		
		Différence S entre les groupes pour la vitesse de marche en faveur de l'indiçage auditif (AUD > VIS (visuel) $p < 0,0001$ et AUD > S (sensoriel) $p=0,04$)		
	Double tâche	Augmentation S de la vitesse de marche pour l'indiçage AUD $+0,04 \pm 0,01$ $p=0,006$		
		Différence S entre les groupes pour la vitesse de marche en faveur de l'indiçage auditif (AUD > VIS $p < 0,0001$ et AUD > S $p < 0,0001$)		

Trois études sur 6 montrent une supériorité du groupe intervention sur le groupe contrôle (10, 24, 32) (voir Tab. VI.). L'intervention est la danse (24) ou l'indiçage par métronome (10, 32). Rochester *et al.* comparent l'indiçage externe (soit un stimuli auditif) à un indiçage interne (soit le fait de penser à la tâche motrice à accomplir) (10). L'indiçage externe augmente la vitesse de marche de 0,17 m/sec en phase ON et 0,16 m/sec en phase OFF. L'indiçage interne permet également une augmentation de la vitesse de marche de 0,13 m/sec en phase ON et 0,12 m/sec en phase OFF. L'étude de Bukowska *et al.* compare un indiçage externe à un groupe

contrôle sans intervention. L'indiciage externe permet une augmentation de la vitesse de marche de 0,21 m/sec (32).

Deux études montrent une amélioration significative de la vitesse de marche sans supériorité d'un groupe par rapport à un autre. En effet, la vitesse de marche est augmentée de l'ordre de 0,2 m/sec dans l'étude de Howe *et al.* à 115% de la vitesse préférentielle mais celle-ci est significativement diminuée pour un indiciage à 85% (29). L'étude de Rochester *et al.* (2007), quant à elle, compare les indiciages auditif, visuel et sensitif en simple et double tâche (30). En simple tâche, l'indiciage auditif est significativement préférable à l'indiciage visuel ($p<0,0001$) et sensitif ($p=0,04$). Nous pouvons faire le même constat en double tâche, l'indiciage auditif est plus adapté que l'indiciage visuel et sensitif ($p<0,0001$) et il permet une augmentation significative de la vitesse de marche (+0,21 m/sec, $p<0,001$).

Une étude (25) ne montre pas de changement significatif de la vitesse de marche. L'intervention testée est le tango avec 9 participants dans ce groupe.

L'indiciage sonore permet une augmentation de la vitesse de marche selon la méta-analyse de Spaulding *et al.* ($p<0,05$) (37). La danse permet d'améliorer significativement la vitesse de marche par rapport au groupe contrôle ($p=0,02$) selon la méta-analyse de Sharp *et al.* mais pas par rapport au groupe exercices (35). De même, il n'y a pas de différence significative pour 3 méta-analyses (34, 36, 37).

3.4.2 Cadence

Tableau VII : résultats pour la cadence dans les ECR et méta-analyses inclus

ECR		Cadence (C)	Méta-analyses		Cadence (C)
Bukowska 2016	I (SAR)	Augmentation S de la cadence $110,38 \pm 12,65$ à $116,64 \pm 9,13$ $p = 0,001$ → +6,26 pas/min	Spaulding 2012	Indiçage sonore	Amélioration S pour l'indiçage sonore DMS 0,556
	C	Pas de différence significative de la cadence			
		Différence S entre les groupes (I > C) $p=0,031$			
Howe 2003	Indiçage sonore	Paramètres spatiaux S augmentés pour 115%, S diminués pour 85%. C : 115% : $117,7$ pas/min → $137,5$ pas/min → +19,8 pas/min			
		Pas de différence S entre les groupes			
Rochester 2011	Indiçage interne/ externe	Diminution S de la cadence pour les 2 indiçages (interne et externe) II : $102,42 \pm 11,72$ à $94,02 \pm 15,66$ en phase ON → -8,4 pas/min $101,84 \pm 12$ à $91,48 \pm 13,79$ $p<0,001$ en phase OFF → -10,36 pas/min IE : $101,84 \pm 12$ à $97,77 \pm 15,09$ $p=0,002$ en phase OFF → -4,07 pas/min			
		Différence S entre les groupes (II > IE)			
Rochester 2007	Simple tâche	Diminution S de la cadence pour l'indiçage AUD $-2,75 \pm 0,74$ $p=0,0003$			
	Double tâche	Diminution S de la cadence pour l'indiçage AUD $-3,38 \pm 0,89$ $p=0,0002$			

Les études de Howe *et al.* et Bukowska *et al.* montrent une augmentation significative de la cadence (29, 32) : respectivement +19,8 pas/min et +6,26 pas/min ($p=0,001$) (voir Tab. VII.). Le groupe indiçage externe de l'étude de Bukowska *et al.* est significativement supérieur au groupe contrôle ($p=0,031$). La méta-analyse de Spaulding *et al.* décrit également une augmentation de la cadence lors de l'utilisation de l'indiçage sonore (37).

Au contraire, les études de Rochester *et al.* (2007 et 2011) en simple et double tâche décrivent une diminution significative de la cadence (10, 30) : respectivement -4,07 pas/min ($p=0,002$) pour l'indiçage externe en phase OFF selon Rochester *et al.*, -2,75 pas/min ($p=0,0003$) pour l'indiçage auditif en simple tâche et -3,38 pas/min ($p=0,0002$) pour l'indiçage auditif en double tâche.

3.4.3 Longueur des pas

Tableau VIII : résultats pour la longueur des pas dans les ECR et méta-analyses inclus

ECR			Méta-analyses		Longueur des pas (L)
Bukowska 2016	I (SAR)	Augmentation S de la longueur des pas 0,48 ± 0,11 à 0,55 ± 0,1 p < 0,001 → +0,07 m/sec	Spaulding 2012	Indiçage sonore	Amélioration S pour l'indiçage sonore DMS 0,497
	C	Augmentation S de la longueur des pas (moins importante que le groupe SAR) 1,04 ± 0,19 à 1,08 ± 0,21 p=0,03 → +0,04 m/sec			
		Différence S entre les groupes (I > C) p<0,001			
Howe 2003	Indiçage sonore	L : Pas de modification S			
		Pas de différence S entre les groupes			
Rochester 2011	Indiçage interne/ externe	Augmentation S de la longueur des pas pour les 2 indiçages (interne et externe) II : p<0,001 et IE : p<0,001			
		Pas de différence S entre les groupes			
Rochester 2007	Simple tâche				
		Différence S entre les groupes pour la L des pas en faveur de l'indiçage visuel (VIS > AUD p<0,0001 et VIS > S p=0,02)			
	Double tâche	Augmentation S de la longueur des pas pour l'indiçage AUD +0,04 ± 0,007 p<0,0001			
		Différence S entre les groupes pour la L des pas en faveur de l'indiçage auditif (AUD > VIS p=0,0003)			

La longueur des pas est significativement plus améliorée dans le groupe intervention dans une étude (32) par rapport au groupe contrôle (voir Tab. VIII.). La longueur s'améliore dans les études de Rochester *et al.* ($+0,04$ $p < 0,0001$) (30) et Bukowska ($+0,07$ $p < 0,001$) (32). Dans cette dernière, la longueur des pas est également augmentée dans le groupe contrôle mais l'indiçage sonore reste significativement plus performant ($p < 0,001$). Ces 2 études utilisent un métronome en tant qu'indiçage externe.

La longueur des pas est également augmentée dans l'étude de Rochester *et al.* (10) pour l'indiçage externe ($p < 0,001$) sans qu'il y ait de supériorité par rapport au groupe contrôle.

Selon Rochester *et al.* (30), l'indiciage visuel améliore significativement plus la longueur des pas que l'indiciage auditif ($p < 0,0001$) et sensitif ($p = 0,02$) pour une activité en simple tâche. En double tâche au contraire, c'est l'indiciage auditif qui est plus approprié par rapport à l'indiciage visuel ($p = 0,0003$).

L'étude de Howe *et al.* (29) ne montre pas de différence significative avant/après intervention. Cependant, c'est un essai croisé regroupant 11 participants.

Ces résultats sont en accord avec la méta-analyse de Spaulding *et al.* (37) qui décrivent une augmentation de la longueur des pas lors de l'utilisation de l'indiciage sonore.

3.5 Influence de la musique sur la qualité de vie

Tableau IX : résultats pour le Parkinson's disease questionnaire (PDQ-39) dans les ECR et méta-analyses inclus

ECR	PDQ-39	Méta-analyse		PDQ-39
Rios 2015	Pas de différence S entre les groupes $p = 0,754$	De Dreu 2012	Thérapie basée sur la musique	Pas de différence S entre les groupes
		Dos Santos 2017	Danse vs C	Pas de différence S entre les groupes -2,03 (-8,33 à 4,26 $p = 0,53$)
		Sharp 2014	Danse vs C	Amélioration S en faveur de la danse -4 (-7,13 à -0,87)
		Zhang 2017	Thérapie basée sur la musique	Différence S entre les groupes en faveur du groupe thérapie basée sur la musique mais études hétérogènes DMS -0,60 (-0,98 à -0,22) $p = 0,05$

Seule l'étude de Rios *et al.* (28) étudie la qualité de vie au travers du questionnaire spécifique PDQ-39 (voir Tab. IX.). Il n'y a pas de différence significative entre le groupe tango et le groupe exercices ($p = 0,754$).

Quatre méta-analyses considèrent le PDQ-39 (33–36). Selon Sharp *et al.* et Zhang *et al.*, il existe une différence significative entre les groupes en faveur du groupe intervention c'est-à-

dire danse pour Sharp *et al.* et thérapies basées sur la musique pour Zhang *et al.* ($p=0,05$) bien que les études soient hétérogènes. Les deux autres méta-analyses ne trouvent pas de différence significative (34, 36).

3.6 Influence de la musique sur le freezing

Tableau X : résultats pour le freezing of gait questionnaire (FOGq) dans les ECR et méta-analyses inclus

ECR		FOGq	Méta-analyses	FOGq
Duncan 2012	I	Pas de différence S	De Dreu 2012	Thérapie basée sur la musique Pas de différence S entre les groupes
	C	Pas de différence S	Dos Santos 2017	Danse vs C Pas de différence S entre les groupes -1,41 (-5,53 à 2,71, $p=0,5$)
		Pas de différence S entre les groupes		Danse vs C (exos) Pas de différence S entre les groupes -2,33 (-4,95 à 0,29 $p=0,08$)
Hackney 2007	I (tango)	Pas de différence S $8,4 \pm 0,6$ à $7,4 \pm 0,6$	Sharp 2014	Danse vs C Pas de différence S entre les groupes
	C (exos)	Pas de différence S $7,9 \pm 0,5$ à $6,5 \pm 0,5$		Danse vs C (exos) Pas de différence S entre les groupes
Hackney 2009	I (valse)	Pas de différence S $7,7 \pm 1,2$ à $7,6 \pm 1,2$		
	I (tango)	Pas de différence S $8,4 \pm 1,4$ à $7,5 \pm 1,3$		
	C	Pas de différence S $4,7 \pm 1,4$ à $5,9 \pm 2,5$		
		Pas de différence S entre les groupes		
Rios 2015		Pas de différence S entre les groupes $p=0,239$		

Dans les études de Hackney *et al.* (25, 26), il y a une amélioration du freezing dans les groupes intervention et dans le groupe contrôle exercices (voir Tab. X.). Cependant, ces résultats ne sont pas significatifs. De plus, il n'y a pas de différence significative entre les groupes intervention et contrôle dans les ECR (24–26, 28).

Il n'existe pas non plus de différence entre le groupe intervention et le groupe contrôle que celui-ci bénéficie d'exercices ou non selon les 3 méta-analyses utilisant le test (34–36).

4 DISCUSSION

4.1 Que nous apprennent les résultats ?

Les critères de jugement principaux reposent sur les paramètres de marche (vitesse de marche, cadence et longueur des pas), l'équilibre (test de Berg) et les fonctions exécutives (TUG).

Concernant le test de Berg, nous observons une augmentation moyenne du score de 3,9 points dans les 3 ECR qui l'évaluent pour le groupe intervention. L'échelle de Berg étant sur 56 points, il semble que la musique permette une amélioration notable de l'équilibre. En effet, pour parler d'un changement significatif de l'équilibre d'une personne, une variation d'au minimum 3,3 points du score global est nécessaire (39). Le tango est significativement supérieur au groupe contrôle dans 2 ECR sur les 3 ($p < 0,05$) (27). Cependant, dans celui où aucune différence n'est observée, le groupe contrôle suit un programme d'exercices. Ceci peut expliquer ce résultat car les participants ont également une activité physique plus importante. Selon cette étude, la danse n'est donc pas plus bénéfique qu'un programme d'exercices.

Trois méta-analyses sur 4 montrent également une amélioration du test de Berg. En effet, dans celles-ci, le groupe danse est significativement supérieur au groupe contrôle (33–35).

Les résultats relatifs au TUG sont plus nuancés. En effet, seules 2 études sur 5 montrent une supériorité du groupe intervention sur le groupe contrôle ($p < 0,05$) (27) et ($p = 0,042$) (28). Parmi les 5 ECR, 3 montrent tout de même une réduction significative du temps d'exécution du test, ce qui est positif. Dans l'une, le temps d'exécution pour le groupe danse est réduit de 1,9 secondes (27), dans la deuxième, il l'est de 1,3 secondes (28). Cependant, les sujets réalisaient le test avant intervention en respectivement 11,6 (27) et 7,4 secondes (28). Ce temps est en dessous du seuil des 13,5 secondes défini pour séparer les sujets à risque de chute et ceux ne l'étant pas. Dans l'étude de Kadivar *et al.*, la durée du TUG est réduite de 6 secondes 1 mois après l'intervention alors que le temps de départ était de 15 secondes. Il semblerait que plus le temps est élevé au départ (et donc le risque de chute important), plus il peut être réduit après

intervention mais cette hypothèse reste à confirmer. Cette donnée est à considérer avec précautions car l'étude de Kadivar *et al.* ne porte que sur 16 sujets dont 8 dans le groupe stimulation rythmique auditive.

Deux méta-analyses sur les 4 mesurant ce test montrent une supériorité de la danse mais précisent que les résultats sont hétérogènes du fait des différences de protocole, de durée et de population (33, 34). Un temps d'exécution réduit de 2 secondes peut représenter une amélioration de 10% pour une personne ayant un temps initial de 20 secondes ce qui est conséquent. Cependant, d'autres critères sont à prendre en compte comme l'aspect sécuritaire du demi-tour ou le nombre de pas par exemple.

La vitesse de marche est le plus souvent réduite chez les patients parkinsoniens. Or, c'est le paramètre qui a le plus d'influence sur les activités de la vie quotidienne. Ainsi, l'augmenter permet d'élever le niveau d'indépendance (37). Elle est significativement augmentée d'une moyenne de 0,28 m/sec soit 16,8 m/minute dans 5 études (10, 24, 29, 30, 32) et significativement supérieure au groupe contrôle dans 3 études (10, 24, 32). La méta-analyse de Spaulding *et al.* sur 718 sujets montre également une amélioration significative de ce paramètre lors d'indication sonore ($p \leq 0,05$) (37). Une seule étude (29) montre une diminution de la vitesse de marche en présence d'indication sonore si celui-ci est à 85% de la cadence préférentielle. Ainsi, l'indication ne doit pas être émise à un rythme plus lent que le rythme naturel de la personne mais plutôt à la cadence préférentielle ou supérieure.

La longueur des pas réduite associée à la festination et au freezing amplifient fortement le risque de chute. Ainsi, l'allongement des pas est un des buts de la rééducation (37). L'indication sonore est plus efficace que les autres types d'indication pour cet objectif selon l'étude de Rochester *et al.* qui comparait l'indication sonore, visuel et sensitif (30). Nous notons une augmentation de 5 cm en moyenne dans 3 des 4 études. Cette augmentation peut sembler minime, néanmoins il paraît pertinent de la corrélérer au ressenti subjectif du patient, ce qui n'est pas analysé dans les études. L'étude ne trouvant pas de modification (29) repose sur une session unique de 45 minutes, nous pouvons supposer que la durée est trop courte pour avoir des résultats sur ce paramètre. La musique améliore significativement la longueur des pas mais nous ne pouvons pas conclure à une supériorité de la musique par rapport à une rééducation

traditionnelle. En effet, aucune étude ou méta-analyse ne démontre de supériorité du groupe intervention basée sur la musique par rapport à un groupe contrôle ayant des exercices. D'autre part, Leow *et al.* vont à l'encontre de ces résultats puisque selon eux, aucune stimulation n'augmente la longueur des pas. Un indiçage interne serait nécessaire pour influencer ce paramètre, c'est-à-dire se répéter mentalement d'allonger les pas (40).

La cadence est un paramètre qui évolue chez les patients parkinsoniens. Au début de la maladie, elle reste dans les valeurs normales ou est légèrement réduite. Par la suite, elle augmente du fait des changements posturaux. Au stade avancé, les pas deviennent ainsi très rapides et de longueur réduite. L'objectif d'augmenter ou de réduire la cadence est donc à déterminer au cas par cas. L'accélération n'est pas le but ultime et peut même être délétère (37). Ainsi, 2 études montrent une augmentation moyenne de la cadence de 13,03 pas/min (29, 32) et 2 une diminution moyenne de 3,4 pas/min (10, 30). Dans le cas d'une cadence réduite, une augmentation de 13 pas par minute est intéressante mais ne doit pas se faire au détriment de la qualité de ceux-ci. Selon Spaulding *et al.*, l'indiçage sonore augmente la cadence tandis que l'indiçage visuel n'a pas d'impact sur ce paramètre. Il semble donc intéressant d'utiliser l'indiçage visuel si le but est d'augmenter les autres paramètres sans affecter la cadence (37).

Le score UPDRS III évalue les différentes fonctions motrices. Il permet d'avoir une idée générale sur l'évolution de la maladie au cours du temps. C'est pourquoi il est inclus dans les critères secondaires. Cependant, même s'il synthétise les atteintes motrices, il ne reflète pas le niveau d'autonomie du patient (41).

Le score UPDRS III est diminué de 13,5 points en moyenne dans 3 études sur les 5 qui l'analysent. Toutes utilisent la danse comme intervention. Cette amélioration est importante puisque le score total en période ON ou OFF est de 54 points. Il n'y a cependant pas de différence significative entre les groupes dans 3 des études. Nous pouvons supposer que cette absence de modification puisse être due au score UPDRS III de départ qui est moins élevé dans ces études (25, 26, 28) que dans les 2 autres (un score d'environ 30 points pour un score d'environ 40 points dans les 2 autres). Ceci impliquerait que plus l'atteinte motrice est sévère et plus le patient verrait de bénéfices.

Trois méta-analyses montrent également une diminution de ce score. Celle de Dos Santos indique même une supériorité du groupe danse par rapport au groupe exercice. L'amélioration du score UPDRS III montre que la marche et l'équilibre ne sont pas les seuls symptômes moteurs à être améliorés par la musique. En effet, dans l'étude de Duncan *et al.* (24), la rigidité et la bradykinésie sont significativement plus faibles dans le groupe tango que dans le groupe contrôle après intervention ($p=0,002$ et $p=0,02$). L'importance de la bradykinésie est un bon reflet du score moteur (41).

Deux autres critères secondaires sont également à analyser à savoir la sévérité du freezing et la qualité de vie.

Il n'y a pas de différence significative entre les groupes ni de différence avant/après intervention pour le freezing. Nous ne pouvons donc pas définir à la lumière des études incluses si le freezing est affecté ou non par la musique. D'autres études dans lesquelles le freezing est un critère de jugement principal sont nécessaires.

La qualité de vie est évaluée au travers du PDQ-39 comprenant 39 items. Plus le score est faible, plus la qualité de vie est élevée. Celle-ci est abordée dans seulement une étude incluse et ne présente pas de différence significative. Cependant, 2 méta-analyses (Sharp *et al.* 2014, Zhang *et al.* 2017) sur 4 montrent une qualité de vie significativement meilleure dans le groupe musique comparativement au groupe contrôle. De plus, Hackney *et al.* (42) ont démontré que le tango permettait une diminution significative du score relatif à l'item mobilité ($p=0,03$) et soutien social ($p=0,05$) ainsi que du PDQ-39 SI (summary index) ($p<0,01$). Cette diminution n'est pas vérifiée pour les groupes valse, tai chi et sans intervention dans la même étude. La qualité de vie est un indicateur crucial, si ce n'est le plus important. En effet, une différence significative pour un test de marche donné est un critère intéressant du point de vue statistique mais ne signe pas forcément un changement dans la clinique d'un patient. Un des axes du questionnaire de qualité de vie PDQ-39 ou de sa version résumée le PDQ-8 est la capacité à se déplacer (43). C'est le ressenti du patient qui va déterminer s'il se sent sécuritaire, plus autonome ou encore capable de sortir de chez lui. Par ailleurs, dans l'étude de Hackney *et al.* 2009, les participants rapportent de l'engouement et des progrès concernant la marche, l'équilibre, la coordination, l'endurance et même leur humeur (26). Un bien-être physique

similaire est mentionné dans leur étude de 2010 comparant des cours de danse accompagnés ou non. Les participants accompagnés exprimaient cependant plus d'engouement (44). L'un des axes à améliorer dans cette revue serait d'inclure les études visant non pas exclusivement les paramètres de marche mais également l'aspect subjectif de celle-ci, ressentie par le participant.

Seules 2 études incluses montrent une supériorité du groupe musique par rapport au groupe exercice : celle de Rios *et al.* concernant le test de Berg (l'intervention était le tango) et celle de Dos Santos *et al.* concernant le score UPDRS III (l'intervention était la danse). La danse semble donc un bon complément des exercices généralement proposés en rééducation sans pour autant les remplacer.

4.2 Focus sur la danse

Au travers des études incluses et lues, la musique est déclinée selon diverses formes ayant chacune un mécanisme d'action. L'une des orientations de la musique qu'est la danse permet de réduire le risque de chute chez la personne âgée car elle implique des transferts de poids du corps hors du polygone de sustentation et des périodes d'appui unipodal. Keogh *et al.* donnent un niveau de preuve de grade B à ce type de pratique en ce qui concerne l'amélioration de la puissance aérobie, de l'endurance et de la force des membres inférieurs ainsi que l'équilibre statique et dynamique et la vitesse de marche (45). La danse demande des mouvements spécifiques comme la marche arrière mais aussi des performances physiques et cognitives. C'est une activité physique de faible intensité couplée à des mouvements demandant de l'équilibre mais également un haut degré de double tâche. En effet, elle nécessite un engagement cognitif dû à la coordination avec le partenaire. Elle permet en outre une notion d'apprentissage moteur progressif rythmé par l'indication externe donnée par la musique et les mouvements du partenaire (24). Ces éléments améliorent le contrôle automatique du mouvement et permettent de réduire la charge attentionnelle liée à la marche (46). Par ailleurs, le tango semble être la danse privilégiée pour ce type de prise en charge. Cette danse nécessite un redressement du tronc et une posture en ouverture (23) ainsi que des initiations et cessations de pas. Le tango oblige également des changements de directions et de vitesses spontanés (35). C'est la danse de prédilection dans les cours et études proposés. Cependant, tous les types de

danse n'ont pas été étudiés et la préférence pour une danse plutôt qu'une autre peut aussi dépendre de la culture de la population (47).

La danse est une activité qui se pratique généralement à deux. Cependant, un partenaire n'est pas indispensable et les mouvements de danse peuvent se pratiquer non accompagné. En effet, selon Hackney *et al.*, l'équilibre et la cadence s'améliore avec et sans partenaire sans différence significative entre les groupes. Les participants accompagnés relatent néanmoins plus d'engouement (48). Les partenaires peuvent être atteints de la maladie de Parkinson comme dans les études de Duncan *et al.* (24) et Hackney *et al.* (25) ou être sains comme dans les études de Rios *et al.* (28) et Hackney *et al.* (26). Dans cette dernière, les partenaires sont les amis ou conjoints des participants. Hackney *et al.* ont rédigé des lignes directrices pour guider la mise en place de cours de danse adaptés aux personnes atteintes de Parkinson. Dans celles-ci, il est mentionné que seuls des sujets sains formés aux spécificités de la maladie et sans atteinte neurologique devraient être conseillés (49).

4.3 L'indiciage rythmique auditif

4.3.1 L'indiciage par sons discrets

Une autre orientation de la musique est l'indiciage rythmique auditif, les études incluses ne démontrent pas de supériorité d'un son ou d'une musique en particulier. L'indiciage rythmique auditif peut se faire par des sons discrets de type métronome ou des sons plus complexes telles que des chansons ou des mélodies (que nous nommerons «musique» dans le paragraphe suivant).

Parmi les 5 ECR qui utilisent l'indiciage auditif, seul le métronome est utilisé. Or, certains auteurs comme Rodger *et al.*, étudient l'impact de sons discrets «action-relevant» c'est-à-dire pertinents ou ayant du sens pour une action donnée. Par exemple, lors de l'écoute d'un enregistrement de bruits de pas chez des sujets sains, l'auditeur est capable de synchroniser ses pas sur le rythme mais également d'adopter la même longueur de pas que la personne enregistrée. Effectivement, les mesures entre la longueur des pas de la personne enregistrée en train de marcher et celle de la personne écoutant l'enregistrement étaient similaires. L'écoute

de bruit de pas permettrait donc l'ajustement des paramètres temporels mais également spatiaux de la marche. De plus, cela diminuerait la variabilité de longueur des pas qui est un facteur de risque de chute (50). Cette forme d'indiciage serait particulièrement efficace chez les sujets atteints de freezing. Ceux-ci sont perturbés par tous les éléments environnementaux. L'indiciage permet donc de recentrer l'attention sur la marche, non pas en remplaçant le versant intentionnel de l'initiation du pas mais en permettant de coordonner les ajustements posturaux anticipés nécessaires qui sont désordonnés. Théoriquement, l'indiciage donne un ordre de priorité (en plaçant la marche au premier plan) mais il peut aussi gêner la réponse motrice, son utilisation n'est donc pas sans équivoque. Or, seuls ces sons dits pertinents pour l'action sont efficaces pour stopper le freezing. Il semble donc essentiel d'adapter l'indiciage aux actions de la vie quotidienne propres à la personne (51). Par exemple, Cancela *et al.* ont pris en compte l'avis de 101 sujets sains afin de déterminer quel indiciage représentait le mieux la marche. Les participants favorisent un son naturel avec préférentiellement un son différent pour chaque jambe (52). De plus, un indiciage 10% supérieur à la cadence préférentielle augmente la longueur des pas et la vitesse chez les non-freezers tandis qu'il diminue la longueur des pas chez les freezers. Il est donc important de régler la vitesse de l'indiciage au cas par cas (53).

4.3.2 L'indiciage par sons continus

La musique, au sens son complexe utilisée comme indiciage, peut également être utilisée. Il faut différencier les musiques dites «high groove music» et «low groove music» dans les études anglophones. Le «groove» caractérise l'envie que l'on ressent de bouger sur une musique donnée. La musique dite «low groove» est délétère par rapport aux paramètres spatiaux et temporels de la marche (chez des sujets sains) et d'autant plus chez les personnes ayant des difficultés à percevoir un rythme (40). Des études récentes indiquent que la capacité à se synchroniser sur un rythme est effectivement un facteur primordial pour prédire l'efficacité de l'indiciage sonore. Dalla Bella *et al.* ont montré que dans un groupe ayant des symptômes moteurs comparables, la capacité de suivre un rythme était très hétérogène (54). Chez des adultes sains, les participants ayant une bonne perception du rythme voient leur cadence et leur vitesse de marche augmenter. L'indiciage leur est profitable car la synchronisation se fait de façon quasiment inconsciente (40). A l'inverse, ceux ayant une mauvaise perception n'en tirent

pas profit car l'indication induit une situation de double tâche. En effet, identifier le rythme et se synchroniser dessus augmente la demande attentionnelle. Il est ainsi préférable de ne pas donner d'instruction de synchronisation chez ces personnes (55). Cependant, dans ce cas, les sujets ne répondent pas à l'indication ou alors voient leurs paramètres de marche se dégrader (54).

4.3.3 Sons discrets ou sons continus : lesquels préférer ?

Selon Leow *et al.*, la musique «high groove» donne les mêmes résultats que l'indication par métronome. D'autres études montrent une supériorité des sons donnant envie de bouger par rapport au métronome. Selon Ashoori *et al.*, le métronome et la musique améliorent la cadence chez les sujets sains âgés de plus de 65 ans mais seule la musique permet d'augmenter la vitesse de marche et la longueur des pas (56). Rodger *et al.* (50) rapportent également de meilleures performances de synchronisation sur le rythme lors de l'utilisation de sons continus (comme une musique) par rapport à un son discret (de type métronome). Ceci peut s'expliquer par le fait qu'un son discret donne une limite de début ou de fin au mouvement, par exemple «votre talon doit toucher le sol à chaque bip» tandis qu'avec un son continu, la personne reçoit des informations tout au long du mouvement. Les sons continus permettent une meilleure cohérence du mouvement et des trajectoires plus stables (50). Selon Silhoven *et al.*, cette constatation s'applique également aux personnes parkinsoniennes (la musique serait plus efficace qu'un indication externe de type métronome) (57). En effet, les personnes atteintes de la maladie de Parkinson ont plus de mal à discriminer les sons discrets tandis qu'il n'existe pas de différence pour les sons complexes par rapport à des sujets sains (58) ce qui favoriserait la musique (définie comme un son complexe). De plus, l'étude de Ashoori *et al.* montre qu'un tempo fixe nécessite de l'attention pour fixer ses pas sur le rythme ce qui peut mettre en difficulté un patient parkinsonien du fait de la double tâche qui augmente la demande cognitive (56). Un morceau familier est préférable car la demande attentionnelle pour se synchroniser sur le rythme est encore diminuée ce qui amène à une marche plus stable (40, 55). L'idéal serait d'utiliser une musique familière donnant envie de se mouvoir tout en appuyant le rythme avec un métronome afin de faciliter la synchronisation au maximum (40, 55).

La plupart des études citées précédemment montrent donc une préférence pour la musique (sons continus) plutôt que le métronome mais n'oublions pas qu'elles sont généralement basées sur le comportement de sujets sains. Actuellement, nous ne savons pas comment ces résultats sont transposables à des personnes souffrant de la maladie de Parkinson. Certaines études avancent le fait que les ganglions de la base doivent être intacts pour percevoir un rythme. Cette capacité peut donc être altérée chez des participants parkinsoniens (40). Selon Dalla Bella *et al.*, les capacités préservées de percevoir un rythme chez les patients MPI pourraient être dues à deux mécanismes : soit les noyaux défectueux sont compensés par des zones épargnées par la maladie, soit l'activité restante de ces noyaux suffit à la perception des sons (54).

Nous pouvons tout de même souligner que dans les études incluses, la musique (au sens large) ne provoque pas d'effet négatif sur les paramètres étudiés. Cependant, toutes les stimulations ne peuvent être utilisées de façon universelle. Cela va dépendre du niveau de perception, de la synchronisation sur le rythme, du tempo, de la familiarité de la musique ou encore de l'envie qu'elle donne de bouger.

4.4 Danse ou indiçage sonore : existe-t-il une supériorité de l'un sur l'autre ?

Une autre question peut se poser : la danse est-elle plus efficace que l'indiçage externe ? Sept des 9 études dont un des critères est le test de Berg utilisent la danse comme intervention. Même constat pour le TUG : 3 études sur 4. Au contraire, les études concernant les paramètres de marche tels que la vitesse, cadence ou longueur des pas analysent plutôt l'indiçage sonore : 4 études sur 6. Il est ainsi difficile de pouvoir comparer ces 2 types d'utilisation de la musique, à savoir la danse ou l'indiçage, puisqu'ils ne sont pas objectivés par les mêmes tests. De plus, aucune étude à notre connaissance ne compare l'effet de la danse et de l'indiçage sonore sur la marche et l'équilibre. Dès lors, il n'est pas possible de savoir si l'un ou l'autre est plus efficace. De même, l'effet du son isochrone d'un métronome comparé à un son complexe perçu lors d'une musique n'est pas confronté dans les essais contrôlés inclus.

4.5 Quels mécanismes peuvent expliquer l'efficacité de ces axes thérapeutiques ?

Parmi les signes non moteurs fréquemment observés chez les patients parkinsoniens, se trouvent l'anxiété et la dépression (3). Ces symptômes sont corrélés avec le défaut de transport de la dopamine dans le putamen. Or, le tango active ce dernier ce qui pourrait expliquer son action sur l'engouement ressenti lors des séances (59). Cependant, ces effets ne sont pas retrouvés lors de la pratique de la valse dans l'étude de Marinus *et al.* ce qui est surprenant. Concernant l'indigage rythmique, Schaefer *et al.* proposent 4 mécanismes possibles à son efficacité dont l'un est la motivation c'est-à-dire le côté émotionnel, l'expérience positive liée à la musique. Elle agit également sur la libération de dopamine par le plaisir d'écoute (60) et d'endorphines qui permettent de diminuer le stress (61). De plus, il a été démontré que l'écoute d'une musique aimée permettait de réduire la douleur. Si nous extrapolons, il serait alors primordial de choisir une musique adaptée à chaque personne afin d'optimiser les résultats. Il y aurait de surcroît une connexion entre les émotions et la facilitation du mouvement selon Cancela *et al.* (44). Pour finir, dans l'étude de Shanahan *et al.*, les participants ont une préférence pour les cours de danse par rapport aux cours d'exercices. En effet, seuls ceux ayant suivi l'intervention danse se sont réinscrits à des cours similaires à la fin de l'étude (47).

4.6 Modalités d'application de cette intervention

Nous avons discuté des différentes formes que peut prendre la musique mais qu'en est-il des modalités d'application de celle-ci ? Les études inclues proposent des protocoles de danse ou indigage qui varient entre 45 minutes hebdomadaires et 3 séances d'une heure par semaine pour une moyenne totale de 118 minutes par semaine. Ce volume horaire est possible pour des cours de danse dans une structure spécialisée mais peut difficilement l'être dans un cabinet de kinésithérapie libéral. En effet, même si un patient parkinsonien bénéficiait de 2 heures de prise en charge hebdomadaire, il serait difficile de lui proposer uniquement de la danse ou de l'indigage sonore en termes de moyens ou même de fatigabilité. Nous pouvons supposer que l'apport de musique au sein d'une séance est bénéfique mais aucune étude ne compare différentes durées de séance pour ce type d'intervention. Nous ne pouvons donc pas objectivement savoir si le fait de diminuer la durée de la séance peut avoir un impact sur les

bénéfices attendus. Selon Shanahan *et al.*, la fréquence idéale serait de 1 heure 2 fois par semaine pendant un minimum de 10 semaines. Une fréquence plus importante diminuerait la compliance. Cependant, ce résultat est à tempérer car des études proposant 1,5 heures bi-hebdomadaires montreraient de meilleurs résultats mais elles sont de faible qualité. Il n'y a pas de notion d'intensité optimum à atteindre lors des séances. Elle est rarement calculée ou décrite objectivement dans les études (47). Dans les études inclues, seule celle de Howe *et al.* décrit une intensité de 50-70% du maximum lors de l'intervention (29).

La rééducation peut se dérouler sur plusieurs séances chaque semaine de façon continue ou être sous forme de cures en laissant des périodes de pause thérapeutique durant les 2 premières phases de la maladie (7). Il peut être intéressant durant ces pauses, dans le cadre d'une prise en charge pluridisciplinaire, de proposer à la personne de s'inscrire à des cours de danse adaptés à la maladie. Cela lui permet en effet de garder un lien social tout en pratiquant une activité physique. Lors des interruptions de la rééducation, il est essentiel d'encourager les personnes à poursuivre ce genre d'activité afin de maintenir les bénéfices et les optimiser (12). Fox *et al.* ont démontré que les neurones dopaminergiques sont nettement répondant à l'exercice ou l'inactivité physique (62). De plus, selon Smith *et al.*, le niveau de dopamine augmente après l'exercice physique dans des études sur des animaux (63). Il pourrait ainsi avoir un effet protecteur sur les symptômes.

4.7 Appareils portatifs utilisant l'indigage

La musique semble avoir un intérêt en rééducation, même si des études plus spécifiques sur un volume horaire plus restreint seraient nécessaire. Cependant, elle peut également apporter une plus-value à la mobilité quotidienne des patients parkinsoniens. En effet, de plus en plus de systèmes portatifs, à garder sur soi en permanence, se développent. Ceux-ci permettent dans certains cas un indigage adapté à la personne. L'appareil détecte un changement dans la marche et fournit un stimulus seulement en cas de besoin. C'est le cas par exemple dans l'étude de Ginis *et al.* Lorsqu'une variation par rapport à la cadence enregistrée pour une personne donnée est perçue, un système portatif délivre 10 sons de métronome. Les effets sur les paramètres de marche sont similaires à ceux observés lors d'indigage continu mais sans

générer de niveau de fatigue supérieur à celui de sujets sains. Ceci est d'autant plus bénéfique car la fatigue est un symptôme non-moteur présent chez les personnes parkinsoniennes. Elles sont significativement plus fatiguées que des sujets sains après une marche de 30 minutes. De plus, l'indilage dit intelligent évite le phénomène de dépendance et d'habituatation (64). Il peut être utilisé dans la vie quotidienne et plus particulièrement lors de périodes de marche prolongée.

4.8 Indilage externe comparé à indilage interne

Certains auteurs comparent également l'indilage externe à l'indilage interne. Harrison *et al.* montrent une supériorité de l'indilage interne (chanter en marchant) sur l'indilage externe (se synchroniser sur une musique) par rapport à la vitesse de marche et la cadence ($p < 0,001$) (65). Rochester *et al.* quant à eux exposent une supériorité du groupe indilage externe (métronome) pour la vitesse de marche et une supériorité du groupe indilage interne (se répéter mentalement d'allonger le pas) pour la cadence (10). Or, ces 2 études comparent les indilages en situation de simple tâche. Selon Rochester *et al.* dans leur étude de 2005, la différence de demande attentionnelle entre indilage interne et indilage externe ne peut être mise en évidence qu'en augmentant la demande cognitive au moyen d'une situation de double tâche (66). Cette condition reflète également mieux les activités quotidiennes qui se font le plus souvent en double tâche. Nous pouvons supposer que l'indilage externe est le plus à même d'améliorer le quotidien des parkinsoniens car l'indilage interne demande plus d'attention. Lors d'une situation de vie quotidienne de double tâche, par exemple porter un plateau avec 2 verres d'eau dans l'étude de Rochester *et al.* (30), l'indilage auditif permet de réduire les interférences de celle-ci sur la marche (66) (la marche est l'un des paramètres les plus sensibles aux situations de double tâche chez les personnes âgées (54)). Cette réduction est significativement supérieure lors d'indilage auditif par rapport aux indilages visuel ou sensitif qui ont tendance à dégrader les paramètres de marche (30). Nous pouvons supposer que cette diminution de l'interférence est maximale avec un indilage auditif mais qu'elle n'est possible que dans le cas où la personne perçoit bien le rythme de l'indilage.

4.9 Limites de cette revue de littérature

Nous pouvons définir quelques limites à cette revue de littérature du point de vue méthodologique mais aussi quant à la généralisation possible des résultats.

Après un premier aperçu des études existantes, nous avons fait le choix de ne traiter les résultats que de tests spécifiques choisis à savoir la partie III de l'UPDRS, le test de Berg, le TUG, la vitesse de marche, la longueur des pas, la cadence, le PDQ-39 et le FOGq. Ces tests sont validés dans le cadre de la maladie de Parkinson et sont les plus utilisés pour objectiver des résultats dans les études. Ce choix permet de pouvoir mieux comparer les études mais a pu conduire à en exclure certaines ne les utilisant pas. D'autres tests comme la variabilité du temps d'un pas («stride time») auraient été intéressants à inclure. En effet, selon Shaafsma *et al.*, la vitesse de marche aurait peu d'impact sur le risque de chute contrairement à la variabilité du temps de pas. Celle-ci ne dépend pas de la sévérité de la maladie et n'est pas en relation avec les signes de la triade propre à la maladie de Parkinson. Elle s'améliore en présence de lévodopa mais reste supérieure chez les chuteurs par rapport aux non-chuteurs ($p < 0,041$) (la gestion du rythme interne serait donc d'autant plus touchée lorsqu'il y a un historique de chute) (67).

Il est possible, lors de l'inclusion des études dans cette revue de littérature qu'il y ait eu un biais de sélection des études. En effet, l'inclusion a été effectuée par un seul examinateur bien que les critères nécessaires aient été objectivés. De plus, 4 bases de données courantes ont été interrogées mais d'autres existent. Parmi celles sélectionnées, les restrictions de recherche possibles ne sont pas les mêmes (choix de la langue par exemple). Afin d'uniformiser les résultats, les mots clés ont été recherchés dans le titre/mots clés/abstract avec des restrictions de langue et d'année lorsque cela était possible. Le cas échéant, le tri était fait manuellement mais a pu conduire à des erreurs.

L'un des critères de sélection était que l'essai soit contrôlé et randomisé. Ceci permet de pouvoir accorder un poids plus important aux résultats qui y figurent mais fait prendre le risque de passer à côté d'informations pouvant être profitables. Les études exclues après le premier triage mais ayant tout de même un intérêt possible ont été mises de côté et lues afin

d'en extraire les informations exploitables et réduire au maximum ce biais. Lors des recherches sur les bases de données, 4 mots-clés ont été utilisés : «music», «dance» et «auditory cue» couplés à «parkinson». «Dance» et «auditory cue» ont été déterminés après nous être renseigné sur le sujet en retenant les 2 axes que prend généralement la rééducation par la musique à savoir l'indigage ou la danse. Le terme «music» permet d'englober assez largement les études portant sur le sujet. Nous aurions pu ajouter des mots clés tels que «marche» ou «équilibre» afin d'être plus spécifique et avoir moins de résultats au départ. Cependant, c'était un choix délibéré afin de ne pas passer à côté d'une étude ne mentionnant pas ces mots-clés.

Les scores PEDRO de 8 ECR sur 10 étaient disponibles sur la plateforme. Pour les 2 études de Rochester *et al.* (10, 30), ils ont été attribués manuellement. Cela peut donc être source d'erreur car non fait par une personne expérimentée.

Autre limite notable, nous avons fait le choix de n'inclure que des études quantitatives et plus précisément essais contrôlés randomisés et méta-analyses car ce sont les études à plus haut niveau de preuve. Cependant, il aurait été plus judicieux de n'inclure que des ECR dans cette revue de littérature et de discuter des résultats inhérents aux méta-analyses dans une autre partie car comparer ces deux types d'étude se révèle difficile. En effet, les unités utilisées pour les tests ne sont pas les mêmes ainsi que le nombre de participants.

Comme le montre la non-validation du critère 4 de l'échelle PEDro dans toutes les études, les participants ne peuvent être en aveugle par rapport à l'intervention. Il peut dès lors y avoir un effet placebo car le sujet sait s'il fait partie du groupe intervention ou non (voir ANNEXE III). De plus, les études recrutent les participant la plupart du temps via des groupes de soutien locaux ou des associations. Ces sujets sont déjà impliqués dans la gestion de leur maladie et potentiellement actifs dans leur vie quotidienne ce qui ne reflète pas forcément l'ensemble des personnes ayant la maladie de Parkinson.

Les résultats des études ne peuvent pas être extrapolés à tous les patients parkinsoniens. Il y a d'une part les critères d'inclusion spécifiant le stade sur l'échelle de Hoehn et Yahr mais également la possibilité de marcher sans aide technique ou l'absence de comorbidité. En effet, nous n'avons sélectionné que les études portant sur des sujets ayant un stade Hoehn et Yahr

moyen à modéré c'est-à-dire entre essentiellement II et III. Le même type d'étude sur des personnes de stade plus avancé pourrait ne pas montrer les mêmes résultats car l'indiciage rythmique nécessite tout de même une certaine capacité cognitive pour être efficace (60). Par ailleurs, Ginis *et al.* avancent que l'indiciage auditif continu est plus profitable aux patients à un stade avancé que ceux à un stade modéré qui n'en tireraient pas d'avantage (64).

De plus, il y a autant de tableaux cliniques que de patients parkinsoniens. Il faut faire la distinction entre les parkinsoniens chuteurs ou non, ou encore qui souffrent de freezing ou non car les stratégies diffèrent. Les études inclues portent sur des sujets sans trouble cognitif (c'est un critère d'exclusion dans 6 des 10 ECR). Si tel était le cas, l'approche serait probablement différente mais aucune étude ne traite de cette possibilité. Dans les études inclues, les sujets ayant des troubles musculo-squelettiques ou des comorbidités pouvant affecter la marche ont également été exclus. Or, ces conditions sont fréquemment retrouvées en pratique courante. Nous pouvons donc nous poser la question de l'extrapolation possible des résultats à la population générale. Il est également à noter qu'une personne n'ayant aucune affinité pour la musique ou n'étant pas réceptif à ce qui se rapporte à la danse ne sera pas un bon candidat à ce type de thérapeutique. Cela pourrait même être une contrainte. Il serait alors préférable de lui proposer d'autres axes thérapeutiques comme la marche sur tapis de course par exemple qui donne un rythme sous une autre forme.

5 CONCLUSION

La rééducation basée sur la musique semble être efficace pour améliorer l'équilibre et les paramètres de marche ce qui est visible en particulier au travers du test de Berg. Le score UPDRS III est aussi impacté par cette technique et s'avère amélioré à la suite de celle-ci. Le freezing quant à lui ne semble pas y être sensible. La stimulation rythmique auditive et la danse paraissent être de bons compléments à la rééducation conventionnelle du patient parkinsonien sans pour autant s'y soustraire. Le tango et l'utilisation du métronome semblent être préférés dans les études inclues mais les modalités d'administration ne font pas encore consensus. En effet, les protocoles sont très hétérogènes d'une étude à l'autre. Nous pouvons faire le même constat quant au minimum de temps d'application pour que la thérapie soit efficace. En effet,

les 16 études incluses dans cette revue de littérature montrent un intérêt certain d'utiliser la musique chez les personnes réceptives mais ne permettent pas de déterminer sous quel format exactement le faire. Tout de même, l'indiciage ou l'apport de musique ne montrent pas d'effet négatif. Ils sont facilement applicables dans toute structure et ne sont pas invasifs. Deux revues parues récemment et abordant le même thème arrivent aux mêmes conclusions. Ces deux techniques permettent également une stimulation cognitive nécessaire aux personnes âgées (68, 69).

Il serait intéressant de faire un état des lieux auprès des kinésithérapeutes salariés et libéraux quant à leur expérience dans ce domaine afin de pouvoir comparer les données de la littérature et les résultats empiriques. De même, un état des lieux plus spécifique sur les modalités précises d'administration de l'indiciage sonore pourrait être profitable.

BIBLIO

1. Moisan F, Wanneveich M. Fréquence de la maladie de Parkinson en France en 2015 et évolution jusqu'en 2030. Bull Epidemiol Hebd. 2018;8-9:128-40.
2. Morand A de, Peltier M, Genet F. Pratique de la rééducation neurologique. 2^{ème} édition. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2014. ISBN: 978-2-294-74402-0.
3. Viallet F, Gayraud D, Bonnefoi B, Renie L, Aurenty R. Maladie de Parkinson idiopathique : aspects cliniques, diagnostiques et thérapeutiques. EMC - Neurol. 2010;7(2):1-30.
4. Rochester L, Baker K, Hetherington V, Jones D, Willems A-M, Kwakkel G, et al. Evidence for motor learning in Parkinson's disease: Acquisition, automaticity and retention of cued gait performance after training with external rhythmical cues. Brain Res. 2010;1319:103-11.
5. Baker K, Rochester L, Nieuwboer A. The effect of cues on gait variability—Reducing the attentional cost of walking in people with Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord. 2008;14(4):314-20.
6. Germain V. Maladie de Parkinson: différents aspects de la rééducation en ville. Kinésithér Scient. 2011;524:5-12.
7. HAS. Guide du parcours de soins - Maladie de Parkinson. 2016. [Consulté le 13/06/2018]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide_parcours_de_soins_parkinson.pdf
8. Nanhoe-Mahabier W, Delval A, Snijders AH, Weerdesteyn V, Overeem S, Bloem BR. The possible price of auditory cueing: influence on obstacle avoidance in Parkinson's disease. Mov Disord Off J Mov Disord Soc. 2012;27(4):574-8.
9. Martens KAE, Almeida QJ. Dissociating between sensory and perceptual deficits in PD: More than simply a motor deficit. Mov Disord. 2012;27(3):387-92.
10. Rochester L, Baker K, Nieuwboer A, Burn D. Targeting dopa-sensitive and dopa-resistant gait dysfunction in Parkinson's disease: selective responses to internal and external cues. Mov Disord Off J Mov Disord Soc. 2011;26(3):430-5.
11. Gage H, Storey L. Rehabilitation for Parkinson's disease: a systematic review of available evidence. Clin Rehabil. 2004;18(5):463-82.
12. HAS. Fiche mémo - Maladie de Parkinson et syndromes apparentés: techniques et modalités de la prise en charge non médicamenteuse des troubles moteurs. 2016. [Consulté le 14/06/2018]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2016-07/maladie_de_parkinson_et_syndromes_apparentes_-_fiche_memo.pdf

13. Tomlinson CL, Herd CP, Clarke CE, Meek C, Patel S, Stowe R, et al. Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(6):CD002815.
14. Keus S, Munneke M, Graziano M. European Physiotherapy Guideline for Parkinson's disease. 2014. [Consulté le 13/06/2018]. Disponible sur: www.ParkinsonNet.nl.
15. Grimes D. Canadian Guidelines on Parkinson's disease. *Can J Neurol Sci*. 2012;39 (suppl. 4):1-30.
16. Nombela C, Hughes LE, Owen AM, Grahn JA. Into the groove: can rhythm influence Parkinson's disease? *Neurosci Biobehav Rev*. 2013;37(10 Pt 2):2564-70.
17. Hackney ME, Lee HL, Battisto J, Crosson B, McGregor KM. Context-Dependent Neural Activation: Internally and Externally Guided Rhythmic Lower Limb Movement in Individuals With and Without Neurodegenerative Disease. *Front Neurol*. 2015;6:251.
18. Nimwegen M, Speelman AD, Hofman-van Rossum EJM, Overeem S, Deeg DJH, Borm GF, et al. Physical inactivity in Parkinson's disease. *J Neurol*. 2011;258(12):2214-21.
19. Nieuwboer A, Kwakkel G, Rochester L, Jones D, van Wegen E, Willems AM, et al. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78(2):134-40.
20. ANAES. Analyse de la littérature et gradation des recommandations. 2000. [Consulté le 14/06/2018]. Disponible sur: <https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/analiterat.pdf>
21. Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinésithérapie Rev*. 2015;15(157):39-44.
22. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. 1967. *Neurology*. 1998;50(2):318 and 16 pages following.
23. MirabellePark. Rééducation aux premiers stades de la maladie de Parkinson. [Consulté le 18/06/18]. Disponible sur: <http://www.mirabelle-park.fr/accueil-espace-pro>.
24. Duncan RP, Earhart GM. Randomized controlled trial of community-based dancing to modify disease progression in Parkinson disease. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012;26(2):132-43.
25. Hackney ME, Kantorovich S, Levin R, Earhart GM. Effects of Tango on Functional Mobility in Parkinson's Disease: A Preliminary Study. *J Neurol Phys Ther*. 2007;31(4):173.
26. Hackney ME, Earhart GM. Effects of dance on movement control in Parkinson's disease: a comparison of Argentine tango and American ballroom. *J Rehabil Med*. 2009;41(6):475-81.

27. Hashimoto H, Takabatake S, Miyaguchi H, Nakanishi H, Naitou Y. Effects of dance on motor functions, cognitive functions, and mental symptoms of Parkinson's disease: a quasi-randomized pilot trial. *Complement Ther Med*. 2015;23(2):210-9.
28. Rios Romenets S, Anang J, Fereshtehnejad S-M, Pelletier A, Postuma R. Tango for treatment of motor and non-motor manifestations in Parkinson's disease: A randomized control study. *Complement Ther Med*. 2015;23(2):175-84.
29. Howe TE, Lövgreen B, Cody FW, Ashton VJ, Oldham JA. Auditory cues can modify the gait of persons with early-stage Parkinson's disease: a method for enhancing parkinsonian walking performance? *Clin Rehabil*. 2003;17(4):363-7.
30. Rochester L, Nieuwboer A, Baker K, Hetherington V, Willems A-M, Chavret F, et al. The attentional cost of external rhythmical cues and their impact on gait in Parkinson's disease: effect of cue modality and task complexity. *J Neural Transm Vienna Austria*. 2007;114(10):1243-8.
31. Kadivar Z, Corcos DM, Foto J, Hondzinski JM. Effect of Step Training and Rhythmic Auditory Stimulation on Functional Performance in Parkinson Patients. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011;25(7):626-35.
32. Bukowska AA, Krężałek P, Mirek E, Bujas P, Marchewka A. Neurologic Music Therapy Training for Mobility and Stability Rehabilitation with Parkinson's Disease - A Pilot Study. *Front Hum Neurosci*. 2015;9:710.
33. Zhang S, Liu D, Ye D, Li H, Chen F. Can music-based movement therapy improve motor dysfunction in patients with Parkinson's disease? Systematic review and meta-analysis. *Neurol Sci Off J Ital Neurol Soc Ital Soc Clin Neurophysiol*. 2017;38(9):1629-36.
34. de Dreu MJ, van der Wilk ASD, Poppe E, Kwakkel G, van Wegen EEH. Rehabilitation, exercise therapy and music in patients with Parkinson's disease: a meta-analysis of the effects of music-based movement therapy on walking ability, balance and quality of life. *Parkinsonism Relat Disord*. 2012;18 Suppl 1:S114-119.
35. Sharp K, Hewitt J. Dance as an intervention for people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2014;47:445-56.
36. Dos Santos Delabary M, Komeroski IG, Monteiro EP, Costa RR, Haas AN. Effects of dance practice on functional mobility, motor symptoms and quality of life in people with Parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis. *Aging Clin Exp Res*. 2018;30(7):727-35.
37. Spaulding SJ, Barber B, Colby M, Cormack B, Mick T, Jenkins ME. Cueing and Gait Improvement Among People With Parkinson's Disease: A Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(3):562-70.
38. Mazzarin CM, Valderramas SR, de Paula Ferreira M, Tiepolo E, Guérios L, Parisotto D, et al. Effects of Dance and of Tai Chi on Functional Mobility, Balance, and Agility in

Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *Top Geriatr Rehabil.* 2017;33(4):262-72.

39. Consortium national de formation en santé. Echelle d'évaluation de l'équilibre de Berg (BBS). 2018. [Consulté le 23/11/2018]. Disponible sur: <https://cnfs.ca>.
40. Leow L-A, Parrott T, Grahn JA. Individual differences in beat perception affect gait responses to low- and high-groove music. *Front Hum Neurosci.* 2014;8:811.
41. Defebvre L. L'échelle MDS-UPDRS. *Prat Neurol - FMC.* 2018;9(3):192-4.
42. Hackney ME, Earhart GM. Health-related quality of life and alternative forms of exercise in Parkinson disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2009;15(9):644-8.
43. Sapin C, Ziegler M, Destee A. Version française des scores globaux du Parkinson's Disease Questionnaire (pdq-39). *Revue d'épidémiologie et de santé publique.* 2002;50(4).
44. Hackney ME, Earhart GM. Effects of dance on balance and gait in severe Parkinson disease: a case study. *Disabil Rehabil.* 2010;32(8):679-84.
45. Keogh JWL, Kilding A, Pidgeon P, Ashley L, Gillis D. Physical benefits of dancing for healthy older adults: a review. *J Aging Phys Act.* 2009;17(4):479-500.
46. Petzinger GM, Fisher BE, McEwen S, Beeler JA, Walsh JP, Jakowec MW. Exercise-enhanced neuroplasticity targeting motor and cognitive circuitry in Parkinson's disease. *Lancet Neurol.* 2013;12(7):716-26.
47. Shanahan J, Morris ME, Bhriain ON, Saunders J, Clifford AM. Dance for people with Parkinson disease: what is the evidence telling us? *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(1):141-53.
48. Hackney ME, Earhart GM. Effects of dance on gait and balance in Parkinson's disease: a comparison of partnered and nonpartnered dance movement. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010;24(4):384-92.
49. Hackney ME, Earhart GM. Recommendations for Implementing Tango Classes for Persons with Parkinson Disease. *Am J Dance Ther.* 2010;32(1):41-52.
50. Rodger MWM, Craig CM. Beyond the Metronome: Auditory Events and Music May Afford More than Just Interval Durations as Gait Cues in Parkinson's Disease. *Front Neurosci.* 2016;10:272.
51. Ginis P, Nackaerts E, Nieuwboer A, Heremans E. Cueing for people with Parkinson's disease with freezing of gait: A narrative review of the state-of-the-art and novel perspectives. *Ann Phys Rehabil Med.* 2017.
52. Cancela J, Moreno EM, Arredondo MT, Bonato P. Designing auditory cues for Parkinson's disease gait rehabilitation. *Conf Proc Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc IEEE Eng Med Biol Soc Annu Conf.* 2014;2014:5852-5.

53. Willems AM, Nieuwboer A, Chavret F, Desloovere K, Dom R, Rochester L, et al. The use of rhythmic auditory cues to influence gait in patients with Parkinson's disease, the differential effect for freezers and non-freezers, an explorative study. *Disabil Rehabil.* juin 2006;28(11):721-8.
54. Bella SD, Dotov D, Bardy B, de Cock VC. Individualization of music-based rhythmic auditory cueing in Parkinson's disease: Rhythmic auditory cueing in Parkinson's disease. *Ann N Y Acad Sci.* 2018.
55. Ready EA, McGarry LM, Rinchon C, Holmes JD, Grahn JA. Beat perception ability and instructions to synchronize influence gait when walking to music-based auditory cues. *Gait Posture.* 2019;68:555-61.
56. Ashoori A, Eagleman DM, Jankovic J. Effects of Auditory Rhythm and Music on Gait Disturbances in Parkinson's Disease. *Front Neurol.* 2015;6:234.
57. Sihvonen AJ, Särkämö T, Leo V, Tervaniemi M, Altenmüller E, Soinila S. Music-based interventions in neurological rehabilitation. *Lancet Neurol.* 2017;16(8):648-60.
58. Grahn JA, Brett M. Impairment of beat-based rhythm discrimination in Parkinson's disease. *Cortex.* 2009;45(1):54-61.
59. Marinus J. Health related quality of life in Parkinson's disease: a systematic review of disease specific instruments. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002;72(2):241-8.
60. Schaefer RS. Auditory rhythmic cueing in movement rehabilitation: findings and possible mechanisms. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2014;369(1658):20130402.
61. Boso M, Politi P, Barale F, Enzo E. Neurophysiology and neurobiology of the musical experience. *Funct Neurol.* 2006;21(4):187-91.
62. Fox C, Ramig L, Ciucci M, Sapir S, McFarland D, Farley B. The Science and Practice of LSVT/LOUD: Neural Plasticity-Principled Approach to Treating Individuals with Parkinson Disease and Other Neurological Disorders. *Semin Speech Lang.* 2006;27(4):283-99.
63. Smith AD, Zigmond MJ. Can the brain be protected through exercise? Lessons from an animal model of parkinsonism. *Exp Neurol.* 2003;184(1):31-9.
64. Ginis P, Heremans E, Ferrari A, Dockx K, Canning CG, Nieuwboer A. Prolonged Walking with a Wearable System Providing Intelligent Auditory Input in People with Parkinson's Disease. *Front Neurol.* 2017;8:128.
65. Harrison EC, Horin AP, Earhart GM. Internal cueing improves gait more than external cueing in healthy adults and people with Parkinson disease. *Sci Rep.* 2018. 8(1).
66. Rochester L, Hetherington V, Jones D, Nieuwboer A, Willems A-M, Kwakkel G, et al. The effect of external rhythmic cues (auditory and visual) on walking during a functional task

in homes of people with Parkinson's disease. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(5):999-1006.

67. Schaafsma JD, Giladi N, Balash Y, Bartels AL, Gurevich T, Hausdorff JM. Gait dynamics in Parkinson's disease: relationship to Parkinsonian features, falls and response to levodopa. J Neurol Sci. 2003;212(1-2):47-53.
68. Pereira APS, Marinho V, Gupta D, Magalhães F, Ayres C, Teixeira S. Music Therapy and Dance as Gait Rehabilitation in Patients With Parkinson Disease: A Review of Evidence. J Geriatr Psychiatry Neurol. 2019;32(1):49-56.
69. García-Casares N, Martín-Colom JE, García-Arnés JA. Music Therapy in Parkinson's Disease. J Am Med Dir Assoc. 2018;19(12):1054-62.

ANNEXES

ANNEXE I : stratégie de recherche sur les différentes bases de données.

Sur **Pubmed**: ((music*[Title/Abstract]) OR (auditory cue*[Title/Abstract]) OR (danc*[Title/Abstract])) AND (parkinson*[Title/Abstract])

Sur **Science direct** : 3 équations ont été utilisée avec restrictions concernant le type d'articles (review, research et practice guidelines).

- Music + parkinson
- Dance + parkinson
- Auditory cue + parkinson

Sur **PEDro** : 3 équations de recherche ont été utilisées en complétant «problem» par «motor incoordination», «subdiscipline» par «neurology»

- Music* parkinson*
- Danc* parkinson*
- Auditory cue* parkinson*

Sur **Cochrane Library** : 3 équations de recherche ont été utilisées.

- Title abstract Keyword: dance* AND parkinson*
- Title abstract Keyword: auditory cue* AND parkinson*
- Title abstract Keyword: music* AND parkinson*

ANNEXE II : fiche de lecture type utilisée pour chaque étude incluse

Références de l'étude

Titre: Effects of dance on motor functions, cognitive functions, and mental symptoms of Parkinson's disease: A quasi-randomized pilot trial

Auteurs : Hashimoto

Année : 2015

Revue : Complement Ther Med

DOI : 10.1016/j.ctim.2015.01.010

Type d'étude

Objectif de l'étude : examiner l'efficacité de la danse sur les fonctions motrices, cognitives et mentales dans le cadre de la maladie de Parkinson.

ECR/méta-analyse : essai quasi-randomisé.

Type d'intervention : danse

Type de groupe contrôle : 1 contrôle et 1 exercices

Caractéristiques de la population

Recrutement : 6 associations locales de patients

Nombre de patients : 46 patients (groupe de danse 19 /exercices 21/pas d'intervention 19).

Caractéristiques : MP, vivant chez eux, capables de se déplacer en autonomie et de pratiquer des cours de danse/exercices pendant 1h

- Danse : 3 hommes/12 femmes, 67,9 +/- 7 ans, 6,3ans de durée de maladie, 0/11/4 H&Y
- Exercices : 2 hommes/15femmes, 62,7 +/- 14,9 ans, 7,8 ans, 0/12/5 H&Y
- Contrôle : 7hommes/7 femmes, 69,7 +/- 4ans, 6,9ans, 2/10/2 H&Y

Critères d'inclusion : non définis

D'exclusion : non définis

Méthodologie

Allocation des patients en aveugle : **OUI/NON**. Groupes similaires : **OUI/NON** (sauf pour le genre).

Thérapeutes en aveugle : **OUI/NON**. Evalueurs en aveugle : **OUI/NON**.

Protocole :

- Danse : 60min par semaine pendant 12 semaines. Echauffement de 20min (mvts, stretching) → séance 35min : pas de boxe et de tango. Imaginer le mvt puis focaliser l'attention sur les parties du corps concernées puis utiliser les indices visuels et sonores puis répéter les mvts combinés → relaxation 5min : stretching avec de la musique douce. Utilisation de danse moderne, aérobic, jazz, tango, danse classique.
- Exercices : 60min par semaine pendant 12 semaines. Echauffement de 20min (mvts, stretching) → séance 35min : exercices de transferts, équilibre et marche → relaxation 5min : stretching et respiration.
- Contrôle : continuent leurs activités habituelles

Critère de jugement :

- Principal : TUG, Berg
- Secondaire :

Tests utilisés : TUG, Berg

Résultats

Résultats sur 15 (D), 17 (E) et 14 (C).

Pré-test 1 semaine avant.

- Danse : différence significative pour le TUG (3,232), Berg (-4,27), UPDRS (-19,6 points)
- Exercices : différence significative pour le TUG (2,27).
- Contrôle : différence significative pour le TUG (2,38), pas de différence S pour l'UPDRS

Lors des comparaisons intergroupes, il y a des interactions dans le nombre de pas du TUG $F(2,42) = 3,5$ $p < 0,05$, mais pas dans le temps du TUG.

Interaction dans l'UPDRS $F(2,42) = 28,7$ $p < 0,05$.

Interaction pour le Berg $t(14) = -4,27$ $p < 0,05$.

Le TUG (temps) a aussi été amélioré dans le groupe contrôle, il ne diffère pas entre les 3 groupes (peut être dû à la répétition du test).

Amélioration du score UPDRS général, plus marquée que dans les autres groupes dans le groupe danse.

Différence intergroupe S (danse >) pour le TUG (nb de pas) et le Berg et l'UPDRS.

Conclusion de l'auteur

Le groupe danse montre des améliorations significatives dans le temps et le nombre de pas du TUG et le Berg après intervention alors que le groupe exercices montre une amélioration des 2 paramètres du TUG mais pas du Berg.

La danse permet des répétitions de mvts dans toutes les directions ce qui pourrait expliquer les améliorations plus marquées que dans le groupe exercices. La danse est efficace contre les troubles de l'équilibre des patients atteints de MP. La danse est la seule intervention qui améliore l'état général (physique, mental et cognitif).

Biais et commentaires

Biais : étude non en intention de traiter, groupes pas similaires pour le genre (discuté), pas d'indication dans le tableau des résultats desquels sont significatifs.

Niveau de preuve PEDro :

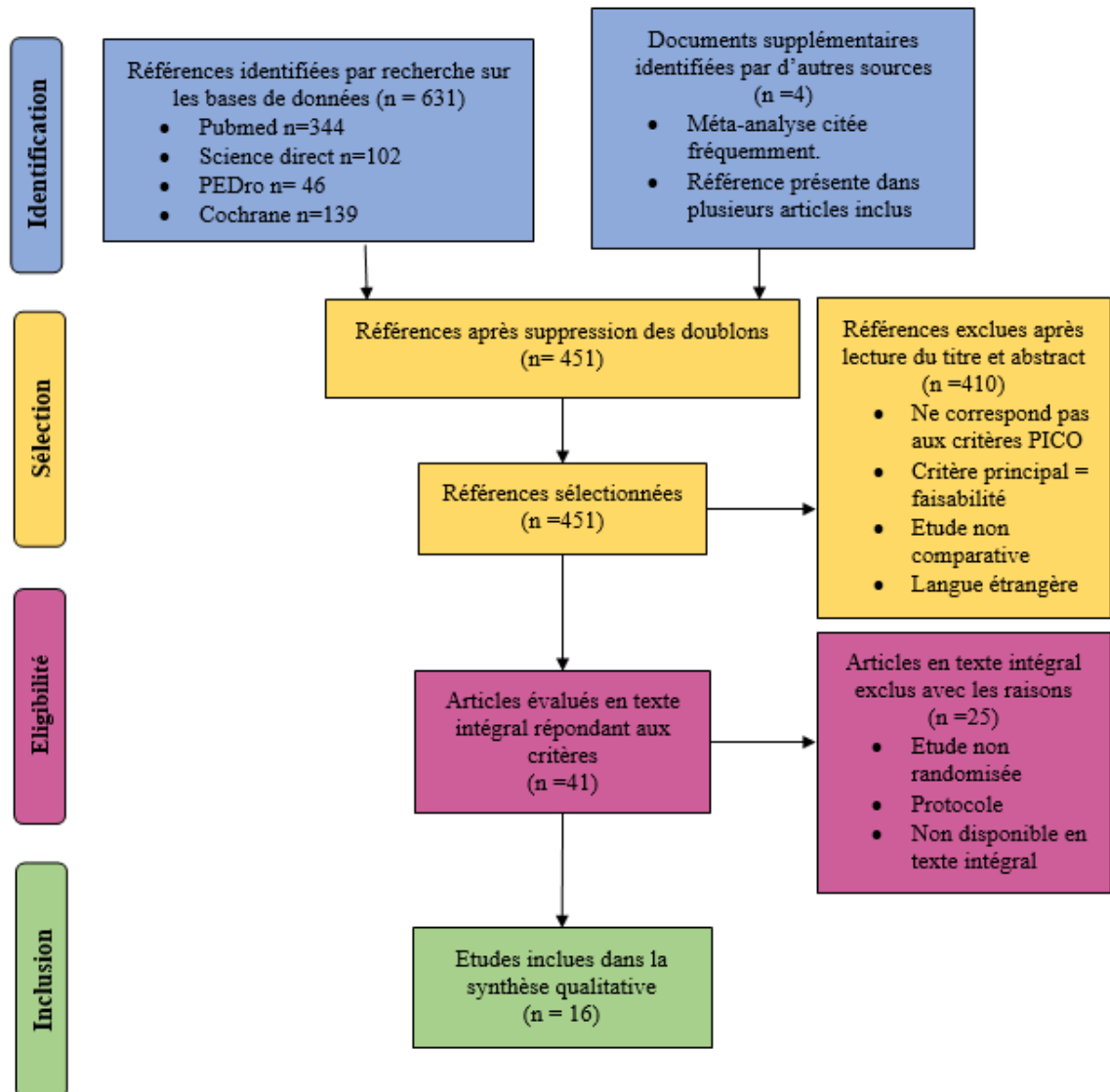
- Déjà établis : 6
- Proposé :

Commentaires : amélioration Berg et TUG dans le groupe danse (idem groupe exercices) mais progrès plus significatifs.

ANNEXE III : tableau représentant les scores PEDRO attribués à chaque étude incluse (O = critère attribué, N = critère non attribué, * = score validé par la plateforme PEDro)

	Bukowska 2016	Duncan 2012	Hackney 2007	Hackney 2009	Hashimoto 2015	Howe 2003	Kadivar 2011	Rios 2015	Rochester 2007	Rochester 2011
Critères d'éligibilité : les critères d'admissibilité ont été spécifiés	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Allocation randomisée : les participants ont été assignés de façon aléatoire dans les groupes (lors d'une étude à devis croisé, l'ordre dans lequel les participants ont reçu les interventions a été déterminé de façon aléatoire).	O	O	O	O	O	O	N	O	O	O
Allocation cachée : l'assignation des participants à un groupe a été dissimulée	N	O	N	N	O	N	N	N	N	N
Similarité des groupes : au début de l'étude, les groupes étaient similaires en ce qui concerne les indicateurs pronostiques les plus importants.	O	O	O	O	O	N	O	O	O	O
Sujets en aveugle : les participants ignoraient le groupe auquel ils avaient été assignés	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Intervenants en aveugle : les intervenants ignoraient le groupe auquel les participants avaient été assignés.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Évaluateurs en aveugle : les évaluateurs ayant mesuré au moins un résultat clé ignoraient le groupe auquel les participants avaient été assignés.	N	O	O	O	O	N	N	N	O	N
Suivi adéquat : les mesures d'au moins un résultat clé ont été obtenues chez plus de 85% des participants initialement assignés aux groupes.	N	N	N	N	N	O	O	O	O	O
Intention de traiter : tous les participants pour qui des mesures de résultats étaient disponibles ont reçu l'intervention assignée. Lorsque ce n'était pas le cas, les données d'au moins un résultat clé ont été analysées selon l'intention de traiter.	N	O	N	N	N	N	N	O	O	O
Comparaison intergroupe : les résultats de comparaisons statistiques intergroupes sont fournis pour au moins un résultat clé.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Ampleur de l'effet et dispersion : l'étude fournit à la fois une mesure de l'ampleur de l'effet et une mesure de la dispersion pour au moins un résultat clé.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Score (/10)	4*	7*	5*	5*	6*	4*	4*	6*	7	6

ANNEXE IV : diagramme de flux des études incluses.



ANNEXE V : Tableau récapitulatif des caractéristiques des ECR et méta-analyses inclus

Sujets		Intervention			Type d'intervention	Durée totale de l'intervention Temps/séance
	Participants N Age moyen Nb d'hommes/femmes	Années depuis le début de la maladie	Stade H&Y Phase ON/OFF	Lieu	Groupe intervention Groupe contrôle	
ECR						
Bukowska 2016 [32]	I (SAR) n = 30 63,4 ± 10,61ans 15/15	5,5 ± 3,9	17 stade 2, 13 stade 3 (2,4) ON	Cours individuel	Thérapie basée sur la musique Sons de métronome inclus dans une musique, instruments de musique, musique africaine et indienne. Exercices basés sur les AVQ avec percussions/SAR Préparation du pas + stimulation des paramètres de marche Pas de notion de synchronisation sur le rythme demandée Intervention supervisée par un/une musicothérapeute	4 semaines 4* 45min/sem
	C n = 25 63,44 ± 9,67ans 15/10	6,76 ± 4,32	14 stade 2, 11 stade 3 (2,4) ON		Activités habituelles	
Duncan 2012 [24]	I (tango) n = 52 I = 69,3 ± 1,9, C = 69,0 ± 1,5 I = 15/11, C = 15/11	I = 5,8 ± 1,1 C = 7,0 ± 1,0	I = 2,6 ± 0,1 C = 2,5 ± 0,1 OFF	Cours communautaire	Cours de tango adapté en groupe Tantôt meneur/suiveur, changent de partenaire (sujets sains) Activités habituelles	12 mois, 2 fois/sem 1h/séance
	C (exos) n = 9 72,6 +/- 2,2 ans 6/3	6,2 +/- 1,5	/ ON	Cours collectifs	20 séances de tango progressives Temps égal H/F en tant que leader/suiveur. Exercices de souplesse posturale, équilibre, caler les pas sur la musique. + continuer leurs activités habituelles	13 semaines 2* 1h/sem
Hackney 2007 [25]	I (tango) n = 10 69,6 +/- 2,1 ans 6/4	3,3 +/- 0,5	/ ON	Cours collectifs	20 séances d'exercices 40min sur chaise : respiration, souplesse, exercices en résistance, dextérité. 10min : exercices au sol. + continuer leurs activités habituelles	13 semaines 2* 1h/sem
	C (exos) n = 10 69,6 +/- 2,1 ans 6/4	3,3 +/- 0,5	/ ON	Cours collectifs		

	Sujets			Intervention		
	Participants N Age moyen Nb d'hommes/femmes	Années depuis le début de la maladie	Stade H&V Phase ON/OFF	Lieu	Type d'intervention Groupe intervention Groupe contrôle	Durée totale de l'intervention Temps/séance
ECR	N= 58					
Hackney 2009 [26]	I (valse) n= 17 66,8 ± 2,4 11/6	9,2	2 ± 0,2 ON	Cours collectifs	20 séances de valse/foxtrot Partenaire sain. + continuer les activités habituelles	13 semaines 2• 1h/sem
	I (tango) n= 14 68,2 ± 1,4 ans 11/3	6,9	2,1 ± 0,1 ON		20 séances de tango Temps égal pour les hommes/femmes en tant que leader/suiveur. Partenaire sain. + continuer les activités habituelles	13 semaines 2• 1h/sem
	C n=17 66,5 ± 2,8ans 12/5	5,9	2,2 ± 0,2 ON		Activités habituelles	13 semaines
Hashimoto 2015 [27]	I (danse) n = 19 67,9 ± 7 3/12	6,3	11 stade 3, 4 stade 2 (2,7) /	Cours collectifs	Cours de danse 20min: stretching, échauffement 35min: pas de tango (imaginer, utiliser les indigages, répéter les mouvements combinés 5min : stretching Utilisation de danse moderne, jazz, aérobic, tango, classique	12 sem 1h/sem
	C n = 19 69,7 ± 4 2/15	7,8	2 stade 4, 10 stade 3, 2 stade 2 (3) /		Activités habituelles	12 sem
	C (exos) n = 21 62,7 ± 14,9 7/76,3	6,9	12 stade 3, 5 stade 2 (2,7) /	Cours collectifs	Exercices d'équilibre, de marche et transferts 20min : stretching, échauffement 35min : transferts, équilibre, marche 5min : stretching, respiration.	12 sem 1h/sem
Howe 2003 ECR croisé [29]	N= 11 54 ± 18,5 9/2.	NE	NE ON	/	Métronome Marche sur 9m avec 5 conditions : 0 indigage, 85, 92,5, 107,5 et 115% de la cadence préférentielle. 15*/séance précédés de 1min d'écoute.	/ 45min/séance.

Sujets			Intervention			Durée totale de l'intervention Temps/séance
	Participants N Age moyen Nb d'hommes/femmes	Années depuis le début de la maladie	Stade H&Y Phase ON/OFF	Lieu	Type d'intervention Groupe intervention Groupe contrôle	
ECR						
Kadivar 2011 [31]	I (SAR)	n = 8 65,75 ans 5/3	2,69		Métronome à 3 vitesses : normale, +10-20% et -10-20% Changements de direction différent selon le bruit. Se complexifie au fil des séances. Se synchroniser sur l'indigage. Follow up à 1, 4 et 8 mois.	6 semaines 3* 45-60min/sem
	C	n = 8 70,5 ans 6/2	2,69		Idem sans indigage Indication « allure confortable », « plus vite », « moins vite », « dernier pas » avant de changer de direction.	
Rios 2015 [28]	I (tango)	n = 18 63,2 ± 9,9ans 12/6	1,7 ± 0,6	Cours collectifs	24 séances de tango Partenaire : ami ou conjoint. Cours non adapté spécifiquement. Apprentissage d'une chorégraphie en 5 cours, présentation au 6 ^{ème} .	12 semaines 2* 1h/sem
	C (exos)	n = 15 64,3 ± 8,1ans 7/8	2,0 ± 0,5	A domicile	Livret d'exercices à réaliser à domicile	12 semaines
Rochester 2007 ECR croisé [30]	N= 153 67,06 ± 7,54 ans 88/65	8,25 ± 5,09	71 stade 2, 64 stade 3, 18 stade 4 (2,7) ON	A domicile	Indigage auditif A vs visuel V vs sensitif S Testé lors d'une tâche : prendre un plateau avec 2 verres après avoir marché 6m, faire demi-tour, revenir au départ et s'arrêter. A la vitesse confortable. Demandé de synchroniser ses pas Pas d'indigage → 2V/2A/2S (randomisés) → pas d'indigage. Puis mesures sur un échantillon après 3 semaines.	
Rochester 2011 ECR croisé [10]	N = 50 69,22 ± 6,6ans 31/19	8,69	2 stade 2, 12 stade 2, 5, 32 stade 3 et 4 stade 4 (2,9) ON + OFF	A domicile	Indigage interne (II) vs indigage externe (IE) II : se concentrer sur la longueur des pas IE : ajout d'un métronome à la cadence préférentielle 3 essais rythme confortable + 2 essais II/2 essais IE (randomisé) en phase ON et en phase OFF → 7 essais au total. Demandé de se synchroniser sur l'indigage.	

Méta-analyse										
Zhang 2017 [33]	N = 241	/	/			I	Thérapies basées sur la musique. Câd : écouter/chanter/jouer d'un instrument		/	
						C	Intervention non basée sur la musique			
Spaulding 2012 [37]	N = 718	/	/	/		Indicage externe : visuel et/ou auditif				/
Sharp 2014 [35]	N = 199	7	2,3 NE	/		Danse vs pas d'intervention				/
	I (danse) vs C									
	68 66% hommes	7	2,1 NE	/		Danse vs exercices				/
	I (danse) vs C (exos)									
Mazarin 2017 [38]	114 (pour la danse)	/	/	/		Thérapies intégratives : danse et tai chi Etudes avec mouvements du corps vs autre thérapie ou vs aucune thérapie				/
Dos Santos 2017 [36]	N = 159		Tous stades			Danse vs pas d'intervention				≥ 3 sem
						Danse vs exercices				
De Dreu 2012 [34]	N = 168		Tous stades			Thérapie basée sur la musique vs autre intervention vs pas d'intervention				

Musique et maladie de Parkinson : une revue systématique

La maladie de Parkinson touchait 166 712 personnes en France en 2015 ce qui en fait un enjeu de santé publique. En plus du traitement médicamenteux, la kinésithérapie est fortement conseillée afin de réduire l'importance des symptômes. Face à la chronicité de cette affection, il paraît intéressant de varier les types de stimulations lors des exercices proposés. L'apport de musique peut donc sembler pertinent mais se base-t-il sur les preuves ? La recherche s'est effectuée d'avril 2018 à décembre 2019 sur quatre bases de données (Pubmed, PEDRO, Cochrane Library et science direct). Les essais contrôlés randomisés et les méta-analyses ont été inclus s'ils comparaient le traitement par musique à une autre intervention ou aucune intervention. Seules les études analysant en critères principaux les paramètres de marche et l'équilibre au travers du test de Berg, du timed up and go, de la vitesse de marche, de la cadence et de la longueur des pas ont été incluses. Les paramètres secondaires étaient le freezing (FOGq) et la qualité de vie (PDQ-39). Seize articles ont été inclus (10 ECR et 6 méta-analyses). Leur qualité méthodologique est moyenne à haute (score PEDRO ≥ 4). Cinq études utilisent la danse comme intervention et cinq la stimulation rythmique auditive. La plupart des études montrent une amélioration des paramètres de marche et de l'équilibre en présence de musique et une supériorité du groupe musique sur le groupe contrôle. Seules deux études indiquent une supériorité de la musique sur la rééducation traditionnelle. Il semble que l'apport de musique (danse et indigage sonore) soit significativement bénéfique dans la rééducation de la maladie de Parkinson. Cependant, les modalités optimales d'application de celle-ci nécessitent d'autres recherches.

Mots clés : danse, indigage sonore, marche, musique, parkinson

Music and Parkinson's disease : a systematic review

Parkinson disease affected 166,712 people in France in 2015. Therefore it is a public health issue. In addition to medicinal treatment, physiotherapy is highly recommended to reduce the severity of symptoms. Facing the chronic aspect of the disease, diversifying the stimulations included in exercises appears to be interesting. The input of music seems to be relevant but is it evidence based ? Research was conducted from April 2018 to December 2019 on four databases: Pubmed, Cochrane Library, PEDro and science direct. This included randomized controlled studies and meta-analysis comparing music-based treatment to another or no intervention. Studies were selected if gait parameters (gait speed, cadence or step length) or balance (timed up and go, Berg balance scale) were used. Secondary outcomes were freezing (FOGq) and quality of life (PDQ-39). Sixteen studies were included (10 RCTs and 6 meta-analysis). All of them had medium to high methodological quality (PEDro scale ≥ 4). Five studies use dance as intervention and five auditory rhythmic stimulation. Most of the studies show significant improvement on gait parameters and balance with music-based intervention compared to controls. Only two studies indicate significant improvement with music-based intervention compared to usual care. Input of music (dance and auditory rhythmic stimulation) seems to be beneficial for the rehabilitation of Parkinson's disease. However, further research is needed to determine optimum practical conditions.

Key words : dance, auditory rhythmic stimulation, gait, music, parkinson's disease