

# Les effets de la stimulation auditive rythmique sur la mobilité des personnes âgées

## The effects of rhythmic auditory cues on the mobility of elderly people

CINDY MÜLLER (PT) <sup>1\*</sup>, SINDY PAIS CASTANHEIRA (PT) <sup>2\*</sup>, NICOLAS PERRET (PT) <sup>3</sup>

1. Cabinet de Physiothérapie, Zénith Physio 2300 SARL, La Chaux-de-Fonds, Suisse
2. Physio Clinics, La Chaux-de-Fonds, Suisse
3. Haute Ecole de Santé Vaud (HESAV), Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale (HES-SO), Filière Physiothérapie, Lausanne, Suisse

Les auteurs attestent ne pas avoir de conflits d'intérêts dans la réalisation de ce travail

\* Ces auteurs ont contribué de manière équivalente à la réalisation de cet article

---

### Keywords

Rhythmic, auditory cues, aged, gait, balance, music

---

**Introduction:** the elderly population is constantly increasing. Aging leads to mobility deficits. To deal with this problem, various methods, such as mobility maintenance, strengthening, or aerobic training, are recommended. Thanks to its playful and social aspects, rhythmic auditory stimulation (RAS) is a good alternative method for caring for the elderly. This review identifies the effects of RAS on the mobility of the elderly.

**Methods:** this non-systematic quantitative review of the literature involved research on Pubmed, CINAHL, PEDro, and the Cochrane Library. The inclusion criteria were people over 65 years of age with no musculoskeletal or neurological disorders and RAS-mediated intervention. The quality of the articles was evaluated using the McMaster scale.

**Results:** five articles, including two randomized controlled trials, were selected. The results concern walking, balance, and mobility. The different outcomes evaluated indicate signi-

---

### Mots clés

Rythmique, stimulation auditive, personnes âgées, démarche, équilibre, musique

---

**Introduction :** la population âgée est en constante augmentation. Ce vieillissement entraîne des déficits de mobilité. Pour faire face à cette problématique, les recommandations suggèrent diverses méthodes comme l'entretien de la mobilité, le renforcement ou le travail aérobic. L'observance des patients concernant ces interventions reste limitée. La stimulation auditive rythmique (SAR) par ses aspects social et ludique semble être une bonne alternative. L'objectif de cette revue est d'identifier les effets de la stimulation auditive rythmique sur la mobilité des sujets âgés.

**Méthodes:** cette revue de la littérature quantitative a nécessité des recherches sur Pubmed, CINAHL, PEDro et Cochrane Library. Les critères d'inclusion étaient: les personnes âgées de plus de 65 ans ne présentant pas de troubles musculo-squelettiques ou neurologiques et une intervention utilisant la SAR. L'entièreté des articles a été évaluée par la grille McMaster.

ficant improvements following RAS. A follow-up reveals that the results are maintained over four years.

**Discussion:** the use of RAS could significantly improve the mobility of the elderly. The use of RAS would be more beneficial if used one hour per week for a period of six months.

**Conclusion:** the results cannot be affirmed due to the lack of high-quality studies. Additional research is necessary to create a standardized protocol.

**Résultats:** cinq articles ont été retenus, dont deux essais randomisés contrôlés. Les résultats portent sur la marche, l'équilibre et la mobilité. Les différents outcomes évalués montrent des améliorations significatives suite à la SAR, et un follow-up montre le maintien de ces résultats sur quatre ans.

**Discussion:** l'utilisation de la SAR permettrait une amélioration significative sur la mobilité des personnes âgées. Elle serait plus bénéfique si son utilisation est d'une heure par semaine pendant six mois.

**Conclusion:** le manque d'articles de bonne qualité ne permet de généraliser ces résultats. Des études supplémentaires permettraient aussi de définir un protocole standardisé.



## 1. Introduction

Depuis 1900, l'espérance de vie a doublé<sup>(1)</sup> et en 2045 plus d'un quart de la population Suisse aura plus de 65 ans<sup>(2)</sup>. C'est la première fois dans l'histoire que le nombre de personnes âgées de plus de 65 ans dépasse celui des enfants âgés de moins de cinq ans<sup>(3)</sup>. Les personnes âgées vivent donc plus longtemps et en meilleure santé qu'autrefois. Ceci est dû à une transition démographique, épidémiologique et économique<sup>(4)</sup>.

Ces changements causent des dépenses de santé pour les personnes de plus de 60 ans équivalentes au reste de la population alors qu'elle représente moins d'un quart de la population totale<sup>(5)</sup>. Le vieillissement provoque une diminution des performances et des réserves fonctionnelles de l'organisme, entraînant un déclin des capacités d'adaptation. Plusieurs fonctions peuvent être altérées et au fil des ans, les stratégies mises en jeu pour maintenir l'équilibre et la marche sont modifiées<sup>(6)</sup> et altèrent la mobilité. Cette péjoration est en partie responsable des coûts financiers importants générés par le vieillissement dans la santé<sup>(7)</sup>.

La mobilité se caractérise par le fait de porter, déplacer ou manipuler des objets, de marcher, de se déplacer, de changer ou de maintenir une position<sup>(8)</sup>. Elle joue un rôle dans la qualité de vie des personnes âgées car elle est étroitement liée à la santé, à la participation et à l'indépendance de l'individu<sup>(2)</sup>. Avec l'âge, des changements de plusieurs systèmes sont constatés. Par exemple, des modifications au niveau cardiaque et respiratoire<sup>(9)</sup> entraînent une diminution des capacités aérobies et de l'endurance à la marche. Au niveau locomoteur, la diminution de force<sup>(9)</sup> peut influencer sur la marche et les transferts. Ces modifications entraînent une marche stéréotypée et une diminution de l'adaptation aux situations imprévues<sup>(10)</sup>. Les paramètres spatio-temporels sont perturbés avec une longueur du pas (distance d'un talon à l'autre<sup>(11)</sup>), une longueur du cycle (distance entre deux contacts successifs du même pied au sol<sup>(10)</sup>) ou une vitesse de marche diminuée ainsi qu'une plus grande variabilité (temporelle et spatiale) du cycle de marche. Ces modifications vont caractériser en partie les patients âgés chuteurs<sup>(1)</sup>.

Par ailleurs, ces perturbations augmentent lors de la marche en double tâche<sup>(13)</sup>.

Actuellement, 30 à 45% des personnes âgées de plus de 65 ans chutent au moins une fois par an et 15% sont victimes de chutes à répétition<sup>(14)</sup>. Les conséquences des chutes vont au-delà des traumatismes physiques et peuvent amener à des limitations fonctionnelles, une perte d'autonomie, voire une entrée en institution<sup>(3)</sup>. Cela engendre environ 1300 décès en Suisse chaque année<sup>(2)</sup> et joue un rôle critique dans la détérioration de la santé des personnes âgées<sup>(15)</sup>.

Aujourd'hui, certaines recommandations physiothérapeutiques permettent de diminuer ce risque.

### Recommandations actuelles

La réadaptation gériatrique doit passer par l'interprofessionnalité<sup>(16)</sup>. Cela permet de prendre en compte tous les facteurs de risques pouvant conduire à un déclin physiologique plus rapide de l'état général de la personne. Une action ciblée permet de diminuer les conséquences de ce déclin. Toutefois, le point-clé reste la prévention qui retarde la perte d'autonomie fonctionnelle<sup>(16)</sup>. Afin qu'elle soit optimale, il est possible d'agir sur plusieurs points tels que l'environnement, la condition physique, l'intégration sociale et favoriser ainsi l'autonomie de la personne tout en diminuant les risques de chutes<sup>(17)</sup>.

Cependant, une personne sur deux arrête la pratique d'activité physique après un an, ce qui montre que l'observance est difficile<sup>(18)</sup>. L'activité physique ou les exercices thérapeutiques en groupe peuvent être une solution. Ils permettent de renforcer les liens sociaux en évitant l'isolement et jouent un rôle dans la prévention de la dépression<sup>(19)</sup>.

Afin d'éviter les complications liées au vieillissement, plusieurs axes d'interventions existent. La stimulation auditive rythmique (SAR), a fait ses preuves dans plusieurs populations<sup>(20, 21, 22)</sup> mais elle est encore très peu connue dans le milieu gériatrique. Son aspect ludique et social semble faire de cette intervention une alternative intéressante.

## La stimulation auditive rythmique

C'est une technique permettant la réhabilitation des mouvements rythmiques comme la marche. Cette utilisation de repères rythmiques permet d'agir sur les paramètres de la marche. Chez l'adulte, lorsque la marche est lente, l'utilisation de la SAR augmente la vitesse en augmentant la longueur du pas. Par contre, lorsque la marche est rapide, la SAR induit une tendance à diminuer la vitesse en influençant la longueur du pas et la cadence.<sup>(23)</sup> C'est donc grâce aux effets physiologiques du rythme auditif sur le système moteur que la SAR permet le contrôle du mouvement<sup>(22)</sup>. Par ailleurs, plusieurs études relatent que par l'intermédiaire d'un morceau musical, la SAR a la capacité de stimuler des zones cérébrales qui suscitent l'émotion et la motivation, et qu'elle améliore la qualité du travail<sup>(24, 25)</sup>.

La stimulation auditive rythmique a fait ses preuves en influençant positivement les paramètres de marche, notamment la vitesse de marche, dans la maladie de Parkinson<sup>(4)</sup>, l'accident vasculaire cérébral<sup>(26)</sup>, les lésions cérébrales traumatiques<sup>(27)</sup> et la sclérose en plaques<sup>(21)</sup>.

## Synthèse et objectif de la revue

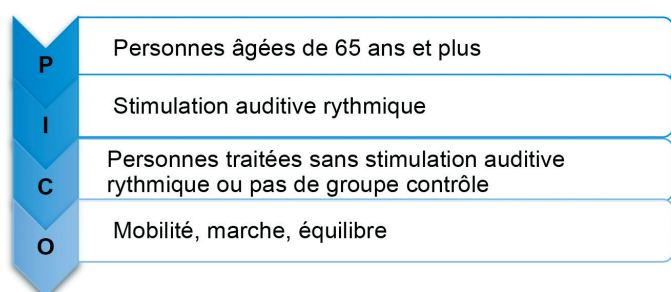
La population âgée est de plus en plus nombreuse<sup>(1)</sup> et va s'accroître lors des prochaines décennies<sup>(2)</sup>. La diminution de la mobilité et des performances générales dans cette population est établie. La plupart du temps, cela est corrélé à une perte d'autonomie et un risque de chute accrus<sup>(3,15)</sup>.

La stimulation auditive rythmique a fait ses preuves dans certaines pathologies en modifiant positivement les paramètres de marche<sup>(20, 21, 26)</sup>. De plus, il a été mis en avant que la SAR engendre des bénéfices au niveau psychosocial redonnant goût à la vie, augmentant la confiance en soi et entretenant une implication affective et sociale lorsqu'elle est pratiquée en groupe<sup>(28)</sup>.

L'objectif de ce travail est d'identifier si la stimulation auditive rythmique a des effets positifs sur la marche, l'équilibre et la mobilité des personnes âgées et de donner des recommandations pour son application dans la pratique professionnelle.

## 2. Méthodes

L'anagramme PICO a été utilisé dans cette revue de la littérature pour faciliter la recherche dans les bases de données.



› Figure 1: population, intervention, comparaison, outcomes

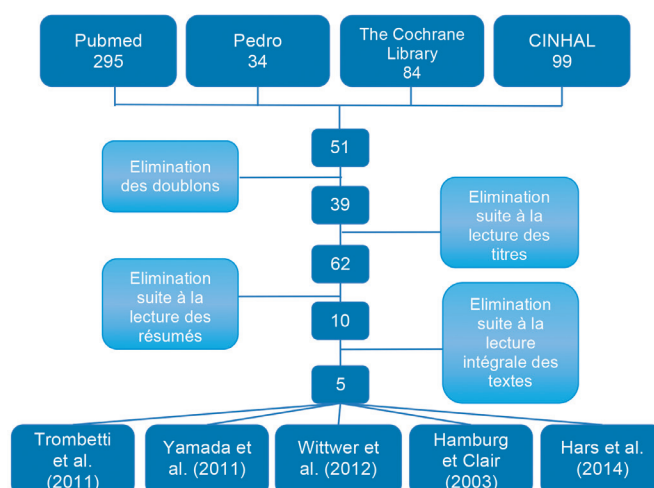
Les bases de données Pubmed, Cinhal, PEDro, Cochrane library ont été consultées entre juillet 2016 et janvier 2017. La recherche bibliographique ne peut pas être considérée comme totalement exhaustive car elle n'a pas concerné toutes les bases de données à disposition. Les mots-clés utilisés sont: aged, older, elderly, music therapy, rhythmic, walking et gait. Les critères d'inclusion sont:

- Respect de l'anagramme PICO.
- Aucune limite concernant la qualité méthodologique.
- Evaluation des effets de la SAR sur la mobilité comme objectif primaire, afin que le protocole d'intervention mis en place cible spécifiquement cet outcome.
- Aucune limite concernant la date de parution.
- Articles en anglais, français ou portugais.

L'analyse de la qualité des études retenues a été effectuée par le biais de la grille « McMaster »<sup>(29)</sup> car elle permet de prendre en compte différents designs d'études. Elle est composée de neuf parties comprenant plusieurs questions. Aucune cotation n'est disponible afin de quantifier les résultats obtenus.

Pour la sélection des articles et l'évaluation de leur qualité nous avons procédé à chaque fois à un double contrôle avec en cas de désaccord une discussion entre les deux auteures principales pour trouver un consensus. Si aucun consensus n'était trouvé, il était prévu de faire appel à une troisième personne (NPE) pour résoudre le différend.

## 3. Résultats



› Figure 2: sélection des articles

La recherche dans les bases de données a permis de repérer 512 articles correspondant à la thématique choisie. Après élimination des doublons, la lecture des titres puis des résumés a permis de sélectionner 10 articles concordant aux critères d'inclusion. Finalement, la lecture intégrale des études a permis la sélection de cinq articles correspondant à la question de recherche.

Les cinq articles retenus pour cette revue sont :

- Hamburg J, Clair A. The Effects of Movement With Music Program on Measures of Balance and Gait Speed in Healthy Older Adults. *Journal of Music Therapy*. 2003 ; 40(3) : 212-226.
- Hars M, Hermann F, Fielding R, Reid K, Rizzoli R, Trombetti A. Long-Term Exercise in Older Adults: 4-Year Outcomes of Music Based Multitask Training. *Calcified Tissue International*. 2014; 95(5) : 393-404.
- Yamada M, Tanaka B, Nagai K, Aoyama T, Ichihashi N. Rhythmic Stepping Exercise Under Cognitive Conditions Improves Fall Risk Factors in Community-Dwelling Older Adults: Preliminary Results of a Cluster-Randomized Controlled Trial. *Aging & Mental Health*. 2011 ; 15(5) : 647-653.
- Trombetti A, Hars M, Herrmann F, Kressig R, Ferrari S, Rizzoli R. Effect of Music-Based Multitask Training on Gait, Balance, and Fall Risk in Elderly People - A Randomized Controlled Trial. *Archives of International Medicine*. 2011 ; 171(6) : 525-533.
- Wittwer J, Webster K, Hill K. Music and Metronome Cues Produce Different Effects on Gait Spatiotemporal Measures But Not Gait Variability in Healthy Older Adults. *Gait Posture*. 2012; 37(2): 219-222.

### Population étudiée

Un total de 271 participants est recensé. La plupart des sujets sélectionnés par volontariat sont majoritairement de sexe féminin (70%). Les personnes incluses dans les études ont plus de 65 ans et ne présentent aucun trouble orthopédique ou de la marche.

### Description des études

ETUDES	PARTICIPANTS	INTERVENTIONS	SAR	MODALITÉS	PARAMÈTRES ÉVALUÉS			
					MARCHE	EQUILIBRE	CHUTE	MOBILITÉ
Trombetti & al. (2011)	134	Exercices structurés en musique	Piano	52 semaines 24 séances de 1h/1x semaine	x	x		
Yamada & al. (2011)	52	Exercices réalisés en rythme supervisé par un physio	non précisé	24 semaines, 24 séances de 1 h/ 1x semaine	x	x	x	x
Wittwer & al. (2001)	19	Marche passerelle avec SAR au hasard	SAR à 80Hz	non précisé				
Hamburg & Clair (2003)	14	Succession de mouvements en musique	tempo varie en fonction de la succession de mouvements	14 semaines, 14 séances de 1h/1x semaine	x			
Hars & al. (2014)	52	Exercices structurés en musique	Piano	45 semaines, de 45 séances 1h/ 1x semaine	x	x	x	x

› Tableau 1: descriptif des études

### Qualité des articles

Toutes des études ont requis le consentement éclairé des participants et le calcul a priori de la taille de l'échantillon représentatif a été effectué. La majorité des études sélectionnées comporte une population randomisée et reporte les pertes de sujets d'étude. Cependant uniquement deux études sur cinq ont réalisé une assignation secrète. Les protocoles d'intervention sont explicités sauf pour une étude (*Yamada et al.* <sup>(30)</sup>) et des liens entre les résultats et la conclusion ont été observés, mais les propos n'ont pas été référencés de manière systématique.

### Résultats des études

Dans les études sélectionnées, la mobilité a été évaluée en termes de marche et d'équilibre. Les paramètres évalués pour la marche sont la vitesse, la longueur du pas ainsi que la cadence. Pour l'équilibre on retrouve le temps de l'appui unipodal et le Functional Reach test. Deux outils de mesures, le Tinetti et le Timed Up and Go (TUG) sont plus spécifiques à la mobilité puisqu'ils regroupent plusieurs paramètres.

	MARCHE				EQUILIBRE				MOBILITÉ			
	VITESSE DE MARCHE		LONGUEUR DU CYCLE		EQUILIBRE EN APPUI UNIPODAL	FONCTIONAL REACH TEST	TINETTI		TUG			
	ST	DT	ST	DT								
Trombetti & al. (2011)	5.3% <sup>1</sup>	4.5%	2.6% <sup>1</sup>	3.8% <sup>1</sup>	12.3% <sup>1</sup>	-	100% <sup>1</sup>	4.8% <sup>1</sup>				
Yamada & al. (2011)	9.8% <sup>1</sup>	23.9% <sup>1/2</sup>	-	-	-	27.6% <sup>1</sup>	-	15.1% <sup>1/2</sup>				
Hars & al. (2014)	4.4% <sup>1/2</sup>	4.9% <sup>2</sup>	1.7% <sup>1</sup>	0.4%	5.7% <sup>1/2</sup>	-	-10%	-7.5% <sup>1</sup>				
Hamburg & Clair (2003)	18.6%		-	-	130.3% <sup>1</sup>	5.6%	-	-				
Wittwer & al. (2001)	MU	ME	MU	ME	MU	ME	MU	ME	MU	ME	MU	ME
	3.7% <sup>2</sup>	1.6%	2.4% <sup>2</sup>	12.6%	-	-	-	-	-	-	-	-

› Tableau 2: ST: Simple tâche / DT: Double tâche 1: Comparaison groupe intervention- groupe contrôle significatif / 2: Comparaison pré-test et post-test significatif / -: N'a pas été testé / MU: Musique / ME: Métronome

### Marche

Dans les cinq études retenues, une amélioration significative de la vitesse de marche est constatée dans les études de *Hamburg & Clair* <sup>(31)</sup> ( $p < 0.01$ ), de *Yamada et al.* <sup>(30)</sup> (changement de 9.80% en simple tâche), de *Trombetti et al.* <sup>(32)</sup> lors de la simple tâche ( $p < 0.05$  et  $p < 0.01$ ) et de *Hars et al.* <sup>(18)</sup> en double tâche. Dans l'étude de *Wittwer et al.* <sup>(33)</sup>, une augmentation significative de 3.68% lors de l'utilisation de la musique est démontrée, ce qui ne se retrouve pas lors de l'utilisation du métronome.

Concernant la longueur du cycle, une amélioration significative inter-groupe a été remarquée en simple tâche dans les études de *Trombetti et al.* <sup>(32)</sup> et de *Hars et al.* <sup>(18)</sup>. Dans l'étude de *Wittwer et al.* <sup>(33)</sup> une amélioration significative intra-groupe a noté une augmentation de la longueur de la foulée avec la musique de 2,38%.

La cadence quant à elle n'a pas montré d'évolution significative.



## Equilibre

L'équilibre en appui unipodal est amélioré significativement dans les trois études ( $p < 0.05$  Hars *et al.* <sup>(18)</sup>,  $p < 0.01$  Trombetti *et al.* <sup>(32)</sup> et Hamburg & Clair <sup>(31)</sup>). Cependant, Hamburg & Clair <sup>(31)</sup> notent une amélioration majeure de 12.20 secondes.

Pour le Functional Reach test, Yamada *et al.* <sup>(30)</sup> constatent une différence statistiquement significative de la portée fonctionnelle ( $p < 0.01$ ). En parallèle, Hamburg & Clair <sup>(31)</sup> notent aussi une amélioration de 5.66% mais qui n'est significative.

## Mobilité

Au sujet du test de Tinetti, Trombetti *et al.* <sup>(32)</sup> démontrent une amélioration statistiquement significative ( $p < 0.01$ ). Hars *et al.* <sup>(18)</sup> mettent quant à eux en avant une légère péjoration du test de Tinetti qui n'est cependant pas significative.

Pour le TUG, les résultats sont contradictoires avec une amélioration statistiquement significative du TUG visible dans les études de Trombetti *et al.* <sup>(32)</sup> et Yamada *et al.* <sup>(30)</sup> ( $p < 0.05$ ). Par contre, Hars *et al.* <sup>(18)</sup> décrivent une péjoration statistiquement significative ( $p < 0.01$ ) après l'intervention.

## 5. Discussion

### Qualité des articles

Globalement la totalité des articles est de bonne qualité méthodologique. Toutefois, certains biais sont présents ce qui impacte le niveau de qualité des données.

### Devis

Cette revue est composée de différents devis (design d'études). Il s'agit de type essai randomisé contrôlé pour les études de Trombetti *et al.* <sup>(32)</sup> et Yamada *et al.* <sup>(30)</sup>, de pré-test et post-test concernant les études de Wittwer *et al.* <sup>(33)</sup> et Hamburg & Clair <sup>(31)</sup> et d'étude de suivi longitudinal pour l'étude de Trombetti *et al.* <sup>(32)</sup> réalisée par Hars *et al.* <sup>(18)</sup>.

Les deux études pré-tests et post-tests permettent la mesure du changement associée à l'intervention. Cela est bénéfique au niveau de la validité, car la vérification d'une éventuelle fluctuation dans une mesure est possible <sup>(35)</sup>. Cependant « l'absence de groupe comparaison ou témoin ne permet pas d'affirmer que les changements constatés sont bien dus à l'intervention » <sup>(34)</sup>. Les deux essais randomisés contrôlés amènent une plus grande objectivité et un plus grand niveau de preuves car elles sont « moins sensibles aux biais » <sup>(35)</sup>. Enfin, l'étude d'étude de suivi longitudinal permet de montrer si les effets de l'intervention perdurent dans le temps.

### Population

Les cinq articles réunissent des personnes ayant en moyenne d'âge de 74,5 ans. Un biais d'échantillonnage est présent puisque la majorité de la population sélectionnée est féminine (70%). Les femmes étant généralement plus intéressées par les activités « rythmiques » et ayant une espérance de vie

plus longue <sup>(36)</sup> expliquent le biais de sélection puisque dans la majorité des articles les participants ont été sélectionnés par volontariat.

La taille des échantillons varie dans les cinq articles, l'étude de Trombetti *et al.* <sup>(32)</sup> compte un total de 134 participants. Les quatre autres études ne dépassent pas les 52 participants, c'est pourquoi cette revue comprend un faible nombre de participants.

### Différences géographiques et culturelles

Les études n'ont pas été réalisées sur les mêmes continents. Elles ont eu lieu au Japon <sup>(30)</sup>, en Australie <sup>(33)</sup>, aux Etats-Unis <sup>(31)</sup> ou en Suisse <sup>(18, 32)</sup>. Les locaux utilisés pour la réalisation de ces études varient. Ces variations peuvent impacter sur les résultats car les habitudes de vie diffèrent selon les endroits.

Une différence peut également être notée au niveau des intervenants réalisant les évaluations et interventions. Effectivement, tous n'ont pas la même formation et l'assignation secrète est présente uniquement dans deux études sur cinq ce qui peut être source de biais.

### Interventions

La stimulation auditive rythmique chez les personnes âgées est une technique innovante et il n'existe pas encore de protocole consensuel concernant son utilisation. Cela implique donc une certaine divergence concernant les types d'interventions mis en place.

Dans l'étude de Trombetti *et al.* <sup>(32)</sup> ainsi que dans son follow-up <sup>(18)</sup> le piano a été utilisé comme SAR. Concernant l'étude de Yamada *et al.* <sup>(30)</sup>, l'indication pour la SAR concerne le tempo qui varie entre 60 et 120 battements par minute (bpm). Alors que dans l'étude de Wittwer *et al.* <sup>(33)</sup>, le tempo est de 80 bpm. Dans l'étude de Hamburg & Clair <sup>(31)</sup>, la musique a été spécialement créée avec des tempos différents en fonction de la fréquence et des répétitions de mouvements. Il existe donc un biais d'intervention dans cette revue car le type de SAR n'est pas semblable. En effet, bien que toutes les études retenues montrent des améliorations de la mobilité, il est difficile de cibler le type de SAR utilisé ainsi que le tempo précis permettant de mettre en avant ces changements. Cependant, certains auteurs indiquent que la SAR à privilégier avoisinerait les 120 bpm, qui correspondent au rythme de marche optimal <sup>(37)</sup>.

Ce point est important à définir dans le futur, car plus cette fréquence est haute par rapport à la cadence naturelle plus la difficulté à synchroniser les pas sur le rythme est grande <sup>(38)</sup>. Cela induit une diminution de la vitesse de marche qui va à l'encontre de l'effet recherché. De plus, si le rythme n'est pas adéquat, le processus attentionnel engagé est plus important et implique l'utilisation d'une boucle motrice différente de celle plus automatisée de la cadence naturelle <sup>(39)</sup>, qui est plus efficiente énergétiquement et que l'on cherche à réentraîner par la SAR.

La durée des interventions varie de quelques semaines à trois ans. Les études utilisant la SAR plus de six mois montrent gé-

néralement de meilleurs résultats au niveau de la mobilité. Concernant la combinaison des interventions, les co-interventions sont évitées dans l'étude de *Trombetti et al.* <sup>(32)</sup> et *Hars et al.* <sup>(18)</sup>, alors que cela n'est pas précisé dans les autres études.

### Outcomes et outils de mesures

Pour la vitesse de marche, différents outils ont été utilisés. *Trombetti et al.* <sup>(32)</sup>, le follow-up <sup>(18)</sup> ainsi que *Wittwer et al.* <sup>(33)</sup> utilisent le GAITRite (tapis de marche), alors que *Yamada et al.* <sup>(30)</sup> ainsi que *Hamburg & Clair* <sup>(31)</sup> utilisent le 10M Meter Walking Test (MWT).

Ces deux outils sont recommandés par la littérature <sup>(37)</sup>. Afin que la comparaison entre ces deux outils soit possible, les résultats ont été convertis dans la même unité (m/s). Toutefois, cette conversion s'est faite en supposant que les auteurs aient utilisé la version standard du 10 Meter Walking Test.

L'équilibre et la mobilité ont été testés de différentes manières, que ce soit par le test d'appui unipodal, le Functional Reach Test, le test du Tinetti ou encore le TUG. Tous ces tests ont une bonne validité, mais les résultats sont difficilement comparables entre eux, car ils n'évaluent pas les mêmes dimensions.

Il est important de mentionner que des biais sont aussi possibles concernant les prises de mesures comme la familiarisation aux tests, les perturbations de l'instrument et/ou de l'évaluateur mais également les attentes du patient et de l'évaluateur lorsque l'évaluation n'est pas faite en aveugle.

### Interprétation des résultats

Toutes les études ont montré un effet positif de l'utilisation de la stimulation auditive rythmique bien que la forme utilisée diffère.

### Marche

On note une amélioration de la vitesse supérieure ou égale à 0.05 m/s ce qui correspond à la différence minimale significative <sup>(40)</sup>. Les effets de la SAR semblent donc apporter une amélioration qui est ressentie par le sujet. La vitesse de marche peut être modifiée par la cadence et/ou la longueur du pas. Cette revue ne permet pas de montrer des effets positifs significatifs de la SAR sur les paramètres temporels de la marche tels que la cadence ou la durée de la phase d'appui. Il est probable que ces améliorations non-significatives soient dues à l'utilisation d'une intervention sans protocole bien défini et à un faible échantillon. La SAR aurait par contre un effet sur la longueur du cycle (*Trombetti et al.* <sup>(32)</sup>, *Wittwer et al.* <sup>(33)</sup>, *Hars et al.* <sup>(18)</sup>) notamment lors de la marche lente <sup>(25)</sup>, qui est caractéristique de la personne âgée. L'étude de suivi longitudinal de *Hars et al.* <sup>(18)</sup> note qu'à long terme, les personnes n'utilisant pas la stimulation auditive rythmique ont une diminution de leur vitesse de marche contrairement aux participants du groupe expérimental qui maintiennent leur vitesse de marche après quatre ans. De plus, cette étude montre de meilleurs résultats sur la vitesse de marche en double tâche. *Wittwer et al.* <sup>(33)</sup> constatent que la musique montre de meilleurs résultats

comparativement au métronome. Selon l'auteur, cela peut être corrélé à l'aspect relationnel qu'apporte la musique. Ce bénéfice est également retrouvé chez les patients atteints de la maladie de Parkinson. Effectivement, la SAR permet l'amélioration de plusieurs paramètres de marche dans cette population tels que la vitesse de marche ou encore la longueur du cycle <sup>(41)</sup>. Ceci corrobore aussi ce qui a été trouvé chez des personnes adultes <sup>(23)</sup>.

A six mois, l'étude de *Trombetti et al.* <sup>(32)</sup> constate une amélioration significative de la longueur du cycle. Toutefois, après trois ans de pratique cette amélioration en double tâche n'est pas significative, cela est certainement lié au vieillissement physiologique.

### Équilibre et mobilité

La SAR montre une amélioration significative de l'équilibre lors du temps en appui unipodal <sup>(18, 31, 33)</sup>. La moyenne du temps passé en appui unipodal dans ces trois études est de 13.02 secondes alors que la norme chez les plus de 70 ans est de 10.60 secondes <sup>(42)</sup>. Le temps d'appui unipodal est lui-même connu pour être corrélé au risque de chute. Suite à l'utilisation de la SAR ce risque est donc potentiellement réduit.

D'autre part, le test de portée fonctionnelle montre de bons résultats suite à l'utilisation de la SAR. La moyenne des deux études utilisant la portée fonctionnelle <sup>(30,31)</sup> est de 34.47 centimètres et dépasse la moyenne répertoriée pour un âge de plus de 70 ans se situant à 30 centimètres <sup>(43)</sup>.

Par ailleurs, la stimulation auditive rythmique a montré des bénéfices sur l'équilibre et la mobilité avec des outils d'évaluation plus globaux. Une amélioration moyenne de 1.64 secondes a été constatée au TUG <sup>(18, 30, 32)</sup> et une vitesse moyenne de 8.17 secondes a été mesurée pour la réalisation de ce test. Ces résultats sont donc supérieurs à ceux généralement recensés (9.4 sec) chez des personnes de 60 à 99 ans <sup>(44)</sup>.

Malgré une augmentation du TUG rencontrée dans l'étude de *Hars et al.* <sup>(18)</sup>, cette péjoration est moindre en comparaison à celle du groupe contrôle. Des constatations similaires ont été observées avec le Tinetti suite à l'utilisation de la SAR. Malheureusement, les auteurs <sup>(18, 32)</sup> ont utilisé une version simplifiée du Tinetti qui ne permet pas de comparaison à grande échelle avec les normes de base recensées selon l'âge.

### Synthèse

A notre connaissance, cette revue est la première à proposer une synthèse des données sur les effets de la SAR sur la mobilité des personnes âgées.

Les résultats positifs des études sélectionnées concernant l'utilisation de la SAR sur la mobilité et plus spécifiquement sur les paramètres de marche ou l'équilibre sont encourageants et permettraient par conséquent de réduire le risque de chutes.

Par ailleurs, l'étude de *Hars et al.* <sup>(18)</sup> met en avant une bonne adhésion à cette technique qui s'explique par les composantes musicales et sociales. Cela montre un avantage par rapport au programme d'activité physique standard.

## Limites de la revue

La principale faiblesse de cette revue concerne les interventions. En effet, même si elles sont toutes en lien avec la SAR, les différents protocoles utilisés ne permettent pas de démontrer quelles seraient les modalités les plus pertinentes à utiliser pour avoir un effet optimal.

En outre, le faible nombre d'essais randomisés contrôlés ne permet pas de faire une méta-analyse afin de renforcer la puissance statistique des résultats trouvés dans cette revue. Par ailleurs, la population étudiée, sans problème physique et avec une grande proportion de femmes, ne permet pas de généraliser les résultats à toute la population gériatrique. Finalement, les critères d'inclusion choisis dans la méthodologie et le manque d'exhaustivité des bases de données consultés ne permettent pas d'affirmer que cette revue contient l'entier de la littérature permettant de répondre à la question de recherche. Par exemple certains articles traitants de la SAR mais dont ce n'était par l'outcome principal n'ont pas été pris en considération <sup>(45, 46, 47)</sup>.

## Recommandations pour la pratique

Selon l'American College of physicians <sup>(48)</sup> la qualité des données scientifiques pour cette revue est moyenne c'est à dire qu'il y a des études randomisées contrôlées avec des limites importantes (petit échantillon, population, intervention différente, population non identique entre autre). Il est donc probable que des études futures aient un effet important sur la confiance de l'estimation et de la taille de l'effet. Nous pouvons donc recommander l'utilisation préventive d'un protocole basé sur la SAR pour une population gériatrique sans comorbidités dans le but d'améliorer la marche et l'équilibre sachant que les bénéfices attendus sont supérieurs aux risques et à la lourdeur du traitement <sup>(49)</sup>. Nous préconisons de réaliser les exercices en musique afin d'améliorer l'implication des participants et leurs résultats. Effectivement le côté émotionnel que suscite la musique dégage des bénéfices non négligeables. Pour ajuster correctement la fréquence de la SAR, il faudrait évaluer la cadence de confort du sujet et proposer un rythme un peu plus lent, afin d'augmenter la longueur du cycle. En progression, plus la fréquence de la SAR augmente au-delà de la cadence de confort plus la difficulté pour synchroniser les pas sur le rythme augmente et implique un engagement attentionnel important (double tâche). Nous encourageons la pratique en groupe afin d'aller à l'encontre de l'isolement social et de la dépression souvent présents chez la personne âgée. Effectivement, le travail en groupe apporte un aspect social non négligeable et par ailleurs, une diminution des coûts financiers. Une pratique régulière à raison d'une heure par semaine sur une période de minimum six mois permettrait d'avoir un bénéfice maximum de la SAR.

## Implication pour la recherche

### Améliorations méthodologiques

D'un point de vue méthodologique, une harmonisation des protocoles d'intervention ainsi que du choix des outils de mesures seraient nécessaires. La sélection d'un échantillon plus

large permettrait l'augmentation de la validité interne. Des informations plus précises sur la population telles que le sexe des participants, les éventuels problèmes de santé, etc. apporteraient une meilleure validité externe.

### Pistes de recherches

Afin de clarifier les processus physiologiques, psychologiques et physiques qui entrent en jeu dans la stimulation auditive rythmique, il serait nécessaire que de nouvelles études voient le jour. Cela permettrait de combler le manque d'informations scientifiques actuellement remarqué.

D'autres études ayant une bonne qualité méthodologique, devraient être réalisées dans le domaine de la gériatrie avec un meilleur échantillonnage et une répartition équilibrée entre les hommes et les femmes afin d'homogénéiser les résultats.

Finalement, des recherches sont nécessaires pour établir des recommandations cliniques en termes de fréquence, de durée, d'intensité et du type de stimulation rythmique à utiliser.

## 6. Conclusion et perspectives

Les personnes âgées sont nombreuses dans notre société et connaissent un déclin physiologique. Le vieillissement entraîne donc une mobilité réduite, une marche ralentie et souvent un équilibre précaire, ce qui peut entraîner des conséquences fonctionnelles. Afin de limiter ces péjorations, la littérature actuelle recommande une action préventive réalisée à l'aide d'activités physiques. Toutefois, dans la population gériatrique, un manque de motivation est constaté.

La stimulation auditive rythmique semble avoir des effets bénéfiques sur la mobilité de la personne âgée. La vitesse de marche ainsi que la longueur du pas sont augmentées. Des améliorations non significatives sont également remarquées concernant la cadence, la base de sustentation et le temps de double appui. Des résultats positifs se remarquent également sur le TUG, le Tinetti ainsi que pour le temps d'appui unipodal. Ces derniers sont corrélés aux risques de chutes. Lorsqu'elle est réalisée en musique, cette technique permet d'avoir un aspect motivant et ludique supplémentaire. De plus, elle permet d'agir sur les fonctions exécutives et cognitives souvent touchées avec l'âge.

Même si la stimulation auditive rythmique s'avère être efficace sur la mobilité des personnes âgées, des études de meilleure qualité permettraient de généraliser ces résultats (notamment pour les hommes) et permettrait de définir un protocole d'intervention standardisé.

## Implications pour la pratique

- La stimulation auditive rythmique permettrait de lutter contre le déclin physiologique et se démarque par son aspect pratique et peu coûteux.
- La réalisation d'exercices en musique à une vitesse de marche confortable semble être favorable pour obtenir des améliorations des paramètres de marche.

- Un travail en groupe de la SAR permet d'aller à l'encontre de l'isolement social et de la dépression, souvent présents chez les personnes âgées.
- Une pratique à raison d'une heure par semaine sur minimum six mois permettrait des bénéfices maximums.

## Contact

Nicolas Perret  
Haute Ecole de Sante Vaud (HESAV)  
Filière Physiothérapie  
Avenue de Beaumont 21  
1011 Lausanne  
nicolas.perret@hesav.ch

## Références

- World Health Organisation. Falls [Internet]. Switzerland: World health Organisation; 2016 [cited 2016 Oct 21]. Available from : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/fr/>
- Weber D, Abel B, Ackermann G, Biedermann A, Burgi, Kessler C, et al. Santé et qualité de vie des personnes âgées: bases pour les programmes d'action cantonaux. Promotion Santé Suisse. 2016.
- World Health Organisation. Ageing and health [Internet]. Switzerland: World health Organisation; 2015 [cited 2016 Nov 15]. Available <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/fr/>
- Schmid Botkine C, Rausa-de-Luca F. Vieillesse démographie et adaptations sociales. Office fédéral de la statistique. 2008.
- Office fédéral de la statistique. Coût [Internet]. Suisse : Office fédéral de la statistique ; 2016 [cited 2016 Nov 23]. Available <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/sante/cout-financement/cout.html>
- INSERM. Activité physique et prévention des chutes chez les personnes âgées. Paris: Inserm ; 2015.
- Puisieux F. Gériatrie. 1ère ed. Paris : Lavoisier ; 2012
- World Health Organisation. CIF: classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé [Internet]. Switzerland : World health Organisation ; 2001 [cited 2016 Nov 21]. Available from : [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42418/1/9242545422\\_fre.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42418/1/9242545422_fre.pdf?ua=1)
- Fruetel K. Le vieillissement normal - première partie: systèmes cardiovasculaire, respiratoire, gastro-intestinal [Internet]. Canada : Réunion scientifique annuelle de la SCG ; 2009 [cited 2017 avril 12]. Available from : <https://healthplexus.net/article/le-vieillessement-normal-%E2%80%93-premi%C3%A8re-partie-syst%C3%A8mes-cardiovasculaire-respiratoire-gastro-int>
- Viel E. La marche humaine, la course et le saut. 1ère ed. Paris : Masson ; 2000.
- Brach J, Perera S, Studenski S, Newman N. The reliability and validity of measures of gait variability in community-dwelling older adults. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2008; 89(12): 2293-2296.
- Mortaza N, Abu Osman NA, Mehdikhani N. Are the spatio-temporal parameters of gait capable of distinguishing a faller from a non-faller elderly? *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2014; 50:677-691.
- Vaillant J. Kinésithérapie et amélioration du contrôle de l'équilibre du sujet âgé : effets de traitements cognitifs, manuels et instrumentaux. Thesis, Université Joseph-Fourier. 2007. Available : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00184980/document>
- Desbaillet Y. Prise en charge pratique des chutes des personnes âgées. *Revue médicale Suisse*. 2010 ; 6 : 2130-2134.
- Statistiques Suisse. Santé des personnes âgées [Internet]. 2016 [cited 2016 dec 4]. Available from : <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/14/02/01/key/07/05.htmlEspolio>
- Cassou B. Prévenir le vieillissement pathologique. *Actualité et dossier en santé publique*. 1997 ; 21 : IX.
- Trivalle C. Gérontologie préventive : Elément de prévention du vieillissement pathologique. 2ème ed. Issy Les Moulineaux : Elsevier Massons ; 2009.
- Hars M, Hermann F, Fielding R, Reid K, Rizzoli R, Trombetti A. Long-Term Exercise in Older Adults: 4-Year Outcomes of Music Based Multitask Training. *Calcified Tissue International*. 2014; 95(5) : 393-404.
- Centre de prévention du suicide et accompagnement. L'intégration des personnes âgées [Internet]. 2014 [cited 2017 dec 5]. Available from : <http://lesuicide.be/publications/article5.pdf>
- Lim I, Van Wegen E, De Goede C, Deutekom M, Nieuwboer A, Willems A, et al. Effects of External Rhythmical Cueing on Gait in Patients with Parkinson's Disease: a Systematic Review. *Clinical rehabilitation*. 2005; 19(7): 695-671.
- Conklyn D, Stough D, Novak E, Paczak S, Chemali K, Bethoux F. A Home Based Walking Program Using Rhythmic Auditory Stimulation Improves Gait Performance in Patients with Multiple Sclerosis: a Pilot Study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010 ; 24(9) : 835-842.
- Kwak E. Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait Performance in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Journal of Music Therapy*. 2007 ; 44(3) : 198-216.
- Almarwani M, Van Swearingen JM, Perera S, Sparto PJ, Brach JS. The effect of auditory cueing on the spatial and temporal Gait coordination in healthy adults. *Journal of motor behaviour*. 2017: 27:1-7.
- Blood A, Zatorre R. Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2001 ; 98(20) : 11818-23.
- Wittwer J, Webster K, Hill K. Rhythmic Auditory Cueing to Improve Walking in Patients with Neurological Conditions Other Than Parkinson's Disease – What is the Evidence ?. *Disability and Rehabilitation*. 2013; 35(2): 164-176.
- Thaut M, Leins A, Rice R, Argstatter H, Kenyon G, McIntosh G, et al. Rhythmic Auditory Stimulation Improves Gait More Than NDT/Bobath Training in Near Ambulatory Patients Early Poststroke: A Single-Blind, Randomized Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2007; 21 (5): 455-459.
- Hurt C, Rice R, McIntosh G, Thaut M. Rhythmic Auditory Stimulation in Gait Training for Patients with Traumatic Brain Injury. *Journal of Music Therapy*. 1998 ;35(4) : 228-241.
- Wahli-Delbos M. La rythmique Jaques-Dalcroze, un atout pour les seniors. Edition. Suisse: Edition Papillon; 2010.
- Law M, Stewart D, Pollock N, Letts L, Bosch J, Westmorland M. *Critical Review Form – Quantitative Studies*. McMaster University; 1998.
- Yamada M, Tanaka B, Nagai K, Aoyama T, Ichihashi N. Rhythmic Stepping Exercise Under Cognitive Conditions Improves Fall Risk Factors in Community-Dwelling Older Adults: Preliminary Results of a Cluster-Randomized Controlled Trial. *Aging & Mental Health*. 2011 ; 15(5) : 647-653.
- Hamburg J, Clair A. The Effects of Movement With Music Program on Measures of Balance and Gait Speed in Healthy Older Adults. *Journal of Music Therapy*. 2003; 40(3) : 212-226.
- Trombetti A, Hars M, Herrmann F, Kressig R, Ferrari S, Rizzoli R. Effect of Music-Based Multitask Training on Gait, Balance, and Fall Risk in Elderly People - A Randomized Controlled Trial. *Archives of International Medicine*. 2011: 171(6) : 525-533.
- Wittwer J, Webster K, Hill K. Music and Metronome Cues Produce Different Effects on Gait Spatiotemporal Measures But Not Gait Variability in Healthy Older Adults. *Gait Posture*. 2012 ; 37(2): 219-222.
- Université Lumière. Plan de recherche [Internet]. 2006 [cited 2017 apr 5]. Available from : <http://mourepiane.free.fr/cours-methodo-4.pdf>
- Kleist P. Randomisée. Contrôlée. En double aveugle. Pourquoi ?. 2006. 6 : 45-51
- Office fédéral de la statistique. Espérance de vie [Internet]. Suisse : Office fédéral de la statistique ; 2016 [cited 2016 Jan 23]. Available <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/population/naissances-deces/esperance-vie.html>
- Bilney B, Morris M, Webster K. Concurrent Related Validity of the GAITRite Walkway System for Quantification of the Spatial and Temporal Parameters of Gait. *Gait posture*. 2003. 17(1): 68-74.
- Dickstein R, Plax M. Metronome rate and walking foot contact time in young adults. *Perceptual and motor skills*. 2012: 104(1): 21-28.
- Repp BH, Su YH. Sensorimotor synchronization: a review of recent research (2006-2012). *Psychonomic bulletin and review*. 2013: 20: 403-452.



40. AbilityLab. 10 meter walk test [Internet]. 2018 [cited 2018 Jan 22]. Available from <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/10-meter-walk-test>
41. Hausdorff J, Lowenthal J, Herman T, Gruendlinger L, Peretz C, Giladi N. Rhythmic Auditory Stimulation Modulates Gait Variability in Parkinson's Disease. *European Journal of Neuroscience*. 2007; 26 : 2369-2375.
42. Styns F, Van Noorden L, Moelants D, Leman M. Walking on music. *Human movement science*. 2007; 26(5) : 769-785.
43. Duncan P, Weiner D, Chandler J, Studenski S. Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal of gerontology*.1990; 45(6): 192-197.
44. Bohannon R. Reference Values for the Five-Repetition Sit-to-Stand Test: a Descriptive Meta-Analysis of Data from Elders. *Perceptual and motor skills*. 2006; 103(1): 215-222.
45. Eggenberger P, Theill N., Holenstein S., Schumacher V., de Bruin E. Multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training to enhance dual-task walking of older adults: a secondary analysis of a 6-month randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Clinical interventions in aging*. 2015; 10: 1711-1732.
46. Merom D., Grunseit A., Eramudugolla R., Jefferis B., Mcneill J., Anstey K. Cognitive Benefits of Social Dancing and Walking in Old age: The Dancing Mind randomized Controlled Trial. *Frontiers in aging neuroscience*. 2016; 8: 1-11.
47. Merom D., Mathieu E., Cerin E., Morton R., Simpson J., Rissel C., Anstey K., Sherrington C., Lord S., Cumming R. Social Dancing and Incidence of Falls in Older Adults: A Cluster Randomised Controlled Trial. *PLoS medicine*. 2016; 13(8): e1002112.
48. Qaseem A, Snow V, Owens DK, Shekelle P. Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. The development of clinical practice guidelines and guidance statements of the American College of Physicians: summary of methods. *Annals of Internal Medicine*. 2010; 153(3): 194-199.
49. Haute autorité de santé. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique [Internet]. 2013 [cited 2017 mars 5]. Available from : [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat\\_des\\_lieux\\_niveau\\_preuve\\_gradation.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf)