

# Etude du lien entre l'équilibre dynamique et les phases d'appui de la marche au cours du vieillissement normal



Hôpitaux de Saint-Maurice

Hôpitaux de Saint-Maurice, 94410 Saint-Maurice

Fanny Fontaine<sup>1</sup>, Renaud Péquignot<sup>2</sup>, Valérie Chadebec<sup>1</sup>, Eric Durand<sup>1,2</sup>, Véronique Quentin<sup>1</sup>, Valérie Achache<sup>1</sup>

1. Unité Fonctionnelle d'Analyse du Mouvement 2. Service de Médecine et Réadaptation

## Introduction

Le vieillissement est un ensemble de phénomènes et de processus physiologiques qui marquent l'évolution d'un organisme au cours du temps. Chez les sujets âgés, la préservation de l'équilibre est fondamentale pour maintenir l'indépendance fonctionnelle. L'instabilité posturale qui est fréquente avec l'avancée en âge pourrait expliquer entre autres l'augmentation du risque de chutes dans cette population. La chute est un phénomène qui peut avoir des conséquences socio-économiques importantes et être également une cause de morbidité. L'évaluation de la marche (1) et de l'équilibre peuvent être un moyen pertinent d'évaluer cette menace (2).

Le but de cette étude est i) d'évaluer et quantifier l'équilibre dynamique, ii) de rechercher les liens qui peuvent exister entre la détérioration de l'équilibre dynamique et l'instabilité à la marche chez les sujets sains de plus de 60 ans.

## Méthode

• Population: 20 sujets jeunes (JEUNE) de moins de 60 ans (7 H – 13 F) 21–53 ans (moyenne:  $31,7 \pm 10,5$ ) et 20 sujets âgés (AGE) asymptomatiques de plus de 60 ans (10 H – 10 F) 60–85 ans (moyenne:  $70,2 \pm 7,4$ ).

### Données mesurées

- Test cognitif (Codex) réalisé dans le groupe des sujets âgés
- Mesures instrumentales sur une plateforme WinFDM Zebris® :
  - Equilibre statique : surface des oscillation du centre des pressions plantaire (CdP)
  - Equilibre dynamique : Index AP et Index Circ
  - Paramètres spatiotemporels de la marche

**Calcul de l'index AP :** Empreinte plantaire divisée en 5 zones pouvant être atteintes par le centre de pressions plantaires (CdP) au cours des mouvements.

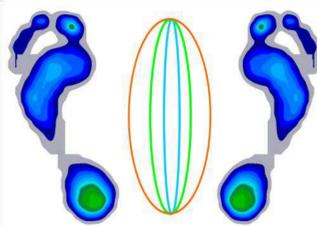
- Tête des métatarsiens
- Arrière tête des métatarsiens
- Médio-pied
- Partie antérieure du talon
- Milieu du talon



1. Attribution d'un nombre de points en fonction du nombre de zones atteintes par le CdP au cours de son trajet pour chaque pied
2. Addition des scores obtenus pour chaque pieds
3. Pondération en fonction de la **largeur** (et non la déviation) de la surface des oscillations du CdP.

- Zone bleue = +1
- Zone verte = 0
- Zone orange = -1

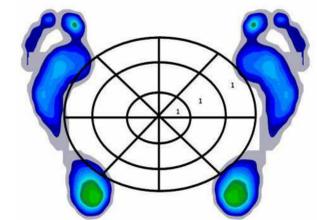
Max = 11 points  
Min = 1 point



**Calcul de l'index circ :** un nombre de point est attribué en fonction du nombre de quartiers atteints par la surface du CdP au cours de son trajet et sont additionnés.

Chaque quartier vaut 1.

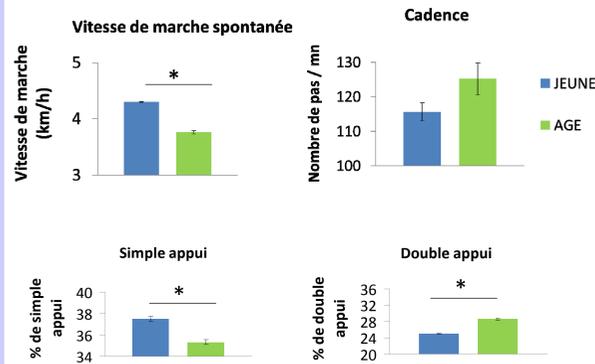
Max = 24 points



## Résultats

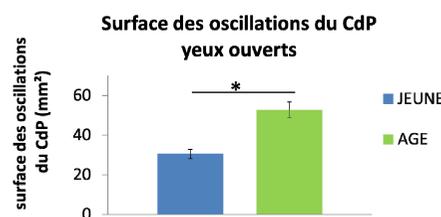
### 1. Marche

Différence significative de vitesse de marche ( $3,7 \pm 0,1$  vs  $4,3 \pm 0,1$  km/h), de pourcentage de simple appui ( $35,3 \pm 0,4,2$  vs  $37,5 \pm 0,2$  %), et double appui ( $28,6 \pm 0,3$  vs  $24,9 \pm 0,3$  %), entre les 2 populations AGE et JEUNE mais pas pour la cadence.

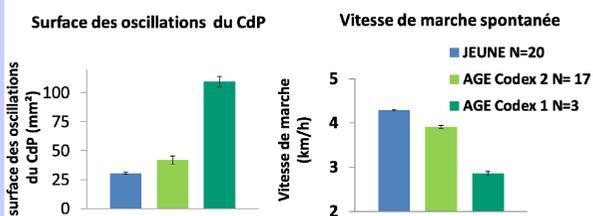


### 2. Equilibre statique

Différence significative entre la surface des oscillations du CdP entre les 2 populations AGE ( $52,6 \pm 8,1$ ) et JEUNE ( $30,4 \pm 4,7$ ) en condition yeux ouverts.



Cependant la prise en compte des tests cognitifs semble montrer que seule la population ayant des résultats imparfaits au codex ont une surface des oscillations du CdP et une vitesse de marche modifiée par rapport au groupe JEUNE.

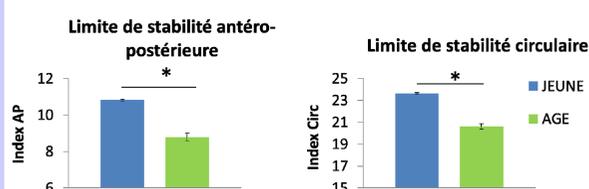


Il n'y a pas de différence significative entre les populations JEUNE et AGE codex 2 pour ces deux paramètres.

### 3. Equilibre dynamique

Les valeurs moyennes de l'Index AP sont significativement moins bonnes chez le groupe AGE ( $8,8 \pm 0,4$ ) que chez le groupe JEUNE ( $10,8 \pm 0,1$ ) ( $p < 0,05$ ).

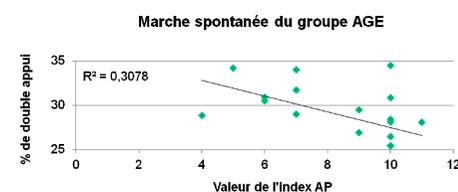
Les valeurs moyennes de l'Index Circ sont significativement moins bonnes chez le groupe AGE ( $20,6 \pm 0,5$ ) que chez le groupe JEUNE ( $23,6 \pm 0,2$ ) ( $p < 0,05$ ).



### 4. Lien entre les index d'équilibre dynamique et les paramètres temporels d'appui à la marche

Pas de corrélation entre les index et les phases d'appui lors de la marche à vitesse spontanée pour le groupe JEUNE.

Corrélation négative entre l'Index AP et le pourcentage de double appui ( $r = -0,55$  ;  $p < 0,05$ ) pour le groupe AGE. Plus le score à l'Index AP diminue, plus le % de double appui augmente.



## Discussion

**Comparaison des résultats entre les deux populations AGE / JEUNE similaire aux données de la littérature :**

- Diminution de la vitesse de marche et de la longueur du pas (3,4).
- Réduction des capacités d'équilibre en statique yeux ouverts (5) et lors des recherches de stabilité antéro postérieure et circulaire.
- Diminution du pourcentage de simple appui et augmentation du pourcentage de double appui à la marche.

**Implication du déficit cognitif** dans les différences retrouvées à la marche entre les 2 populations AGE / JEUNE décrit également dans la littérature

**Corrélation de l'index AP avec le pourcentage de double appui à vitesse de marche spontanée chez le sujet âgé qui pourrait représenter un index du risque de chute chez les personnes âgées.**

## Conclusion

*Certaines différences liées à l'âge, disparaissent après prise en compte du déficit cognitif léger.*

*Les Index pourraient être un indice des troubles de l'équilibre dynamiques révélateurs de modifications de l'équilibre au cours de la marche.*

*Ces index pourraient être utilisés afin de détecter un risque de chute afin de mettre en place précocement une stratégie de rééducation adaptée*

## Bibliographie

1. Sterke CS, Van Beeck EF, Looman CW, Kressing RW Van der Cammen TJ. An electronic walkway can predict short-term fall risk in nursing home residents with dementia. *Gait & Posture* 2012; 36 :95-101
2. Clark S, Debra MS, Rose J, Fujimoto K. Generalizability of the limits of stability test in the evaluation of dynamic balance among older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78:1078-84
3. Elbe RJ, Thomas SS, Higgins C, Colver J. Stride-dependent changes in gait of older people. *J Neurol* 1991; 238: 1-5
4. Prince F, Corriveau H, Hébert R & Winter D. gait in the elderly. *Gait and Posture* 1997; 5 : 128-35
5. Berger L & Demanze LB. Age-related effects of a memorizing spatial task in the adults and elderly postural control. *Gait & Posture* 2011; 33:300-2

**Mots clés : équilibre, marche, vieillissement.**