

Vieillesse physiologique et pathologique de la fonction d'équilibration et de la marche

Ageing physiological and pathological function of gait and walking disorders

P. Dehail · C. Delleci · E. Cugy · A. Nozeres

© Springer-Verlag France 2012

Résumé Les troubles de la fonction d'équilibration et de la marche observés au cours du vieillissement ont un important impact sur l'autonomie et la qualité de vie des personnes âgées. La physiopathologie de ces troubles est habituellement multifactorielle et combine des éléments liés au vieillissement physiologique et à différentes conditions pathologiques sous-jacentes. Leur diagnostic repose sur une analyse clinique et une enquête étiologique que nous rappelons ici.

Mots clés Équilibre · Marche · Personnes âgées · Qualité de vie

Abstract Gait disorders are often noticed during aging and have an important impact on the autonomy and quality of life of older persons. Typically, they are the consequence of multifactorial physiopathology. Their diagnostic is based on a clinical analysis and etiological investigation, which are discussed here.

Keywords Gait disorders · Walking · Elderly people · Life quality

Introduction

La marche peut être considérée comme une fonction vitale pour la personne âgée. Elle conditionne son niveau d'autonomie, sa participation et son intégration sociale et détermine souvent son lieu de vie. L'existence de troubles de la marche (et a fortiori la survenue de chutes) représente une source fréquente d'institutionnalisation. On estime ainsi que 40 % des personnes hospitalisées pour chute, quelles que soient les conséquences traumatiques de celle-ci, sont orientées vers une institution au décours de la phase d'hospitalisation [1].

Si à 60 ans, 85 % des personnes ont une marche considérée comme normale, cette proportion passe à moins de 20 % après 85 ans [2,3]. La dégradation de la fonction de marche et d'équilibration ne se développe que rarement de manière isolée. Elle constitue un des marqueurs de l'état de fragilité décrit chez la personne âgée [4,5]. Elle est également associée à la dégradation des fonctions cognitives [6,7] et est considérée comme un marqueur du développement ultérieur d'affections cardiovasculaires [8].

Physiopathologie des troubles de la marche chez la personne âgée

La marche normale requiert une interaction précisément ajustée entre différents systèmes neuronaux impliqués dans trois activités fonctionnelles essentielles : la locomotion proprement dite, incluant l'initiation du pas et sa production alternée de manière rythmique ; l'équilibre dynamique et la capacité à s'adapter à chaque instant à l'environnement. La dégradation d'une ou de plusieurs de ces fonctions est susceptible de conduire à l'apparition de troubles de la marche. Ainsi, qu'elle soit liée au vieillissement physiologique ou à différentes conditions pathologiques, l'altération de la production et de l'intégration centrale des messages sensoriels aura un rôle néfaste sur l'efficacité et la qualité du schéma de marche. De la même manière, l'atteinte des structures du système nerveux central impliquées dans le choix et la modulation des schémas posturocinétiques, de même que la dégradation de l'appareil effecteur (appareil ostéoarticulaire et muscles) conduiront à une altération de la marche et à une augmentation du risque de chute.

La marche est considérée traditionnellement comme une activité motrice automatique n'impliquant que peu les fonctions supérieures. Cependant, depuis une quinzaine d'années, plusieurs travaux ont confirmé la forte implication des fonctions cognitives dans le bon déroulement de cette activité [9,10]. La marche normale sollicite en particulier les fonctions exécutives (planification et choix stratégique

P. Dehail (✉) · C. Delleci · E. Cugy · A. Nozeres
Service de MPR et EA 4136, CHU de Bordeaux,
Université de Bordeaux Segalen, place Amélie Raba Léon,
F-33076 Bordeaux cedex, France
e-mail : patrick.dehail@chu-bordeaux.fr

d'un trajet, intégration et adaptation aux contraintes environnementales et aux facteurs internes...), les capacités attentionnelles et la perception visuo-spatiale. Les dimensions affectives et émotionnelles, qui retentissent sur la motivation de la personne âgée, doivent également être considérées. En effet, cette motivation est particulièrement nécessaire chez la personne âgée pour maintenir un entraînement régulier de la marche. Toute situation susceptible de réduire de manière temporaire ou plus prolongée le temps passé debout et à marcher favorisera la dégradation des capacités d'ajustement postural et retentira défavorablement sur la qualité de la marche.

Ainsi, la marche ne doit pas être considérée uniquement comme une fonction sensorimotrice basique. Elle est également influencée par de nombreux facteurs psychocomportementaux et cette influence est cruciale lorsque le contrôle volontaire de la marche devient nécessaire pour en garantir l'efficacité et la sécurité.

Les tests en double tâche ou avec détournement attentionnel comme le « *stop walking when talking* » [11] mettent en exergue cette interaction entre cognition et marche. Ce type d'épreuve, lorsqu'elle entraîne une dégradation du schéma de marche, traduit le décalage existant entre des ressources personnelles limitées et la complexité de la demande (réaliser deux tâches indépendantes de manière simultanée). La situation de double tâche peut ainsi provoquer un ralentissement de la marche qui devient irrégulière. Les sujets les plus fragiles sont parfois contraints de s'arrêter. Une autre illustration des difficultés observées en situation de tâches multiples est représentée par l'incapacité relative des personnes âgées, contrairement aux sujets jeunes, à prioriser la fonction de marche lors de circonstances complexes susceptible d'entraîner une chute [12]. Les patients présentant une atteinte des fonctions exécutives, quelle qu'en soit l'origine, sont les plus sensibles à ce type de paradigme.

Examen de la marche de la personne âgée

L'examen de la marche de la personne âgée repose à la fois sur une analyse qualitative et quantitative. Cet examen est effectué dans un espace relativement vaste. On apprécie la marche du patient dans différentes conditions, adaptées à ses possibilités : marche pieds nus et avec son chaussage habituel, avec ou sans ses aides techniques.

L'analyse qualitative repose sur l'examen attentif de cinq étapes :

- le transfert assis-debout ;
- l'initiation de la marche ;
- la marche stabilisée ;
- le demi-tour ;
- le transfert debout-assis.

Lors du transfert assis-debout, la qualité de la statique assise et la stratégie posturocinétique utilisée pour le transfert sont appréciées (antéflexion du tronc, mouvement des bras, repositionnement postérieur des pieds...). L'existence d'un signe du tabouret ou l'impossibilité de se lever sans l'aide des mains, qui témoigne d'une faiblesse musculaire de la ceinture pelvienne, doivent être analysés. Lors de l'initiation de la marche, un piétinement ou un phénomène d'enrayage cinétique sont recherchés. L'examen de la marche stabilisée, après quelques pas, permet d'apprécier la fluidité du déroulé du pas, le contrôle du verrouillage du genou lors de l'appui unipodal, l'existence d'un flessum dynamique de hanche ou de genou, voire d'une attitude camptocormique. La stabilité de la tête, la coordination du ballant des bras et la qualité de la dissociation des ceintures sont également analysées. Mais c'est surtout la régularité de la cadence de la marche, qui est un gage de qualité et de sécurité, qui doit être appréciée lors de cette phase. Une cadence irrégulière doit alerter le clinicien et faire considérer le patient comme un chuteur potentiel. Lors du demi-tour, la continuité du mouvement (ou à l'inverse la décomposition de celui-ci) est également observée. Enfin, le contrôle de la stratégie du transfert debout-assis, qui est réalisé sans contrôle visuel, constitue le dernier temps de cette analyse qualitative. Suivant les cas, un complément d'examen peut être réalisé par l'observation de la personne âgée lors de la montée et de la descente de marches d'escalier. Des difficultés fonctionnelles supplémentaires peuvent alors être mises en évidence.

L'analyse quantitative de la fonction locomotrice repose, en pratique clinique quotidienne, sur l'utilisation de tests chronométrés ou d'échelles ordinales qui pour une part sont utilisés pour prédire le risque de chute.

La vitesse de marche confortable ou accélérée représente une mesure simple et validée d'appréciation globale des compétences locomotrices. Elle permet d'identifier les sujets à risque de chute et est considérée par certains comme un des principaux facteurs prédictifs du niveau d'autonomie des personnes âgées [13]. Néanmoins, les enseignements tirés de cette variable, lorsqu'elle est utilisée seule, restent relativement limités.

Le « *timed up and go test* » [14] est un test simple, rapide et fiable pour évaluer les compétences locomotrices et estimer le risque de chute. Il consiste à demander au patient de se lever d'un siège avec accoudoir, marcher trois mètres, faire demi-tour et revenir s'asseoir. Le patient effectue ces tâches le plus rapidement possible et utilise ses aides techniques habituelles. En général, deux tests successifs sont réalisés. Le second est chronométré alors que le premier permet au patient de se familiariser avec la procédure. Des normes, en fonction de l'âge et du sexe des sujets testés, ont été publiées [15-17]. Les temps seuils discriminants pour cette épreuve varient globalement entre 12 et 16 secondes.

Au-delà, on considère qu'il existe un déficit de mobilité et un risque accru de chute nécessitant une prise en charge spécifique. En pratique clinique quotidienne, un temps limite de 20 secondes est communément admis.

Le temps d'appui unipodal les yeux ouverts permet également d'estimer très rapidement les compétences posturales d'une personne âgée et son risque de chute. L'impossibilité de tenir cinq secondes est un facteur prédictif de chute grave dans les trois ans [18].

L'impossibilité de parler en marchant (« *stop walking while talking test* », cf. supra) est également prédictive d'un risque de chute augmenté dans les six mois [11]. Tout détournement de l'attention (réponse à des questions simples, comptage à rebours...) est susceptible de dégrader la qualité du schéma de marche et d'aggraver le risque de chute des sujets les plus fragiles.

Le temps nécessaire à la réalisation d'une épreuve de cinq levers de chaise, sans l'aide des mains, est également associé à la dégradation des compétences locomotrices. Ce test composite, qui fait appel à la puissance musculaire des membres inférieurs mais également aux capacités d'ajustement postural en réaction au déséquilibre intrinsèque occasionné par le passage rapide de la position assise à la station verticale, est associé à une augmentation du risque de chute lorsqu'il est réalisé en plus de 15 secondes [19].

De nombreuses autres épreuves ont été décrites pour appréhender les compétences posturales statiques et/ou dynamiques des personnes âgées. Il s'agit par exemple de l'épreuve de Tinetti [20] dont différentes versions existent, de l'échelle M-GARS « *Gait Abnormality Rating Scale* » [21], de l'échelle de Berg [22], de l'épreuve de poussée sternale qui permet d'analyser les réactions d'ajustement postural et de protection [23], du « *Functional Reach Test* » de Duncan [24]. La « *Short Physical Performance Battery* » de Guralnik [25] est une échelle ordinale composite permettant d'évaluer de manière globale les performances fonctionnelles, posturales et des membres inférieurs des personnes âgées. Cette batterie comprend notamment des épreuves de vitesse de marche, de lever de chaise et d'équilibre pieds joints, en position semi-tandem et tandem.

Vieillesse physiologique de la marche

Le déclin de la fonction locomotrice ne doit pas être considéré comme inéluctable. Environ 20 % des personnes âgées ne présentent aucune dégradation significative de leur marche [2]. Par ailleurs, toutes les modifications du schéma de marche constatées au cours du vieillissement ne peuvent pas être considérées comme des éléments pathologiques.

Ainsi, en dehors d'une réduction progressive de la vitesse de marche qui est parfois considérée comme un phénomène adaptatif, on peut observer un léger élargissement du poly-

gone de sustentation, une réduction de la longueur et de la hauteur des pas, une diminution du temps d'appui unipodal associée à une augmentation du temps de double appui. D'autres éléments peuvent être rattachés au vieillissement physiologique, tels que la réduction d'amplitude de dorsiflexion de la cheville et d'extension des hanches et des genoux ainsi qu'une altération du phénomène de dissociation des ceintures pelviennes et scapulaires. En revanche, la régularité de la cadence de la marche reste préservée ainsi que la capacité à marcher en ligne droite.

Marche « pathologique » à risque de chute

En dehors de toute affection neurologique ou de l'appareil locomoteur surajoutée, la marche peut être qualifiée de pathologique lorsque son niveau de dégradation est tel qu'il ne permet plus à la personne âgée de se déplacer en sécurité. Cette marche à risque de chute se caractérise notamment par une cadence devenue irrégulière, associée à une franche diminution de l'amplitude des pas. Le patient marche à petits pas irréguliers et avec appui prédominant sur les talons. La démarche devient précautionneuse, à fort coût attentionnel. Différentes terminologies ont été proposées dans la littérature pour définir cette marche. Les termes de dystasie-dysbasie pour qualifier la difficulté à se lever, tenir debout et marcher, voire d'astase-abasie, lorsque ces tâches deviennent impossibles, paraissent les plus adaptés. Le terme de stasobasophobie peut également être utilisé, notamment lorsque le phénomène d'appréhension et le caractère précautionneux de la marche prédominent. En revanche, le terme de « marche sénile », qui suggère une notion d'incurabilité, ne devrait plus être employé [10].

En dehors de ce trouble de la marche particulier, la personne âgée peut présenter d'autres difficultés en rapport avec différentes atteintes ou affections du système nerveux ou de l'appareil locomoteur :

- La marche qualifiée de « rigide-hypokinétique » est une des plus habituelles [10]. Elle s'observe dans les affections impliquant particulièrement les ganglions de la base et/ou les structures frontales. Certaines caractéristiques communes peuvent être soulignées. Cette marche se déroule à petits pas rasant, avec une longueur d'enjambée diminuée et une réduction de la vitesse de marche. Le ballant des bras est également diminué de manière plus ou moins symétrique. Le demi-tour est lent, décomposé et effectué en bloc tête-tronc. Ce type de marche est observé dans différents cadres nosologiques avec une modulation de l'expression des symptômes en fonction de l'étiologie sous-jacente. En dehors des causes iatrogènes, trois grands groupes d'affection conduisant à ce type de marche peuvent être distingués :

- les processus neurodégénératifs avec la maladie de Parkinson et les syndromes parkinsoniens atypiques (atrophie multisystématisée, dégénérescence cortico-basale, paralysie supranucléaire progressive et démence à corps de Lewy), chacune de ces maladies ayant son propre cortège de signes associés ;
- les atteintes vasculaires multifocales (susceptibles d'intéresser des structures impliquées dans l'organisation spatiotemporelle de la marche comme les noyaux lenticulaires, les thalami ou le mésencéphale dorsal) ou les atteintes vasculaires diffuses de la substance blanche et des ganglions de la base (syndrome multilacunaire) ;
- l'hydrocéphalie chronique de l'adulte (hydrocéphalie à pression normale) avec sa triade symptomatique caractéristique.
- La marche du syndrome de désadaptation psychomotrice [26] reprend les principales caractéristiques de la marche « rigide-hypokinétique ». Mais dans ce syndrome, particulièrement observé en post-chute ou après un alitement prolongé, d'autres signes posturaux (rétropulsion, dégradation des réactions de protection et d'ajustement postural), neurologiques (hypertonie oppositionnelle ou mixte) et psychologiques (bradyphrénie, apathie, aboulie) complètent le tableau. Une altération structurelle ou fonctionnelle sous-corticofrontale a été incriminée ;
- les marches douloureuses avec boiterie de hanche, boiterie de genou, claudication artérielle ou radiculaire ;
- les marches déficitaires comme la marche avec steppage liée à une atteinte nerveuse périphérique (mono- ou polyneuropathie) ;
- la marche spastique de l'hémiplégique avec fauchage et pied varus-équien ;
- la marche dandinante, liée à une myopathie de la ceinture pelvienne ;
- les marches ataxiques par atteinte proprioceptive ou cérébelleuse.

Ainsi, l'analyse des troubles de la marche de la personne âgée nécessite, au-delà de l'appréciation qualitative et quantitative des capacités de déambulation, un examen clinique attentif. En particulier, un examen neurologique et de l'appareil ostéo-articulaire à la recherche d'un déficit sensitivomoteur, d'un trouble du tonus musculaire, d'un syndrome cérébelleux, vestibulaire ou parkinsonien.

L'existence de troubles cognitifs ou visuels, un enraidissement articulaire, des troubles de la statique rachidienne, des troubles podologiques sont également recherchés.

Une enquête étiologique précise permettra de guider au mieux la stratégie thérapeutique proposée. Celle-ci comportera nécessairement un programme de rééducation adapté et individualisé avec comme objectifs principaux de maintenir l'autonomie de marche de la personne âgée et de réduire au maximum le risque de survenue de chute.

Conflit d'intérêt : les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.

Références

1. Dehail P, Cressot V, Delleci C, Nozères A (2011) Gait and balance disorders. Falls in the elderly. *Rev Prat* 61:575–80
2. Bloem BR, Haan J, Lagaay AM, et al (1992) Investigation of gait in elderly subjects over 88 years of age. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 5:78–84
3. Sudarsky L (2001) Gait disorders: prevalence, morbidity, and etiology. *Adv Neurol* 87:111–7
4. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al (2001) Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 56:M146–56
5. Montero-Odasso M, Muir SW, Hall M, et al (2011) Gait variability is associated with frailty in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 66:568–76
6. Weuve J, Kang JH, Manson JE, et al (2004) Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. *JAMA* 292:1454–61
7. Marquis S, Moore MM, Howieson DB, et al (2002) Independent predictors of cognitive decline in healthy elderly persons. *Arch Neurol* 59:601–6
8. Bloem BR, Gussekloo J, Lagaay AM, et al (2000) Idiopathic senile gait disorders are signs of subclinical disease. *J Am Geriatr Soc* 48:1098–101
9. Woollacott M, Shumway-Cook A (2002) Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture* 16:1–14
10. Snijders AH, van de Warrenburg BP, Giladi N, Bloem BR (2007) Neurological gait disorders in elderly people: clinical approach and classification. *Lancet Neurol* 6:63–74
11. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y (1997) "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. *Lancet* 349:617
12. Bloem BR, Valkenburg VV, Slabbeekoom M, Willemsen MD (2001) The Multiple Tasks Test: development and normal strategies. *Gait Posture* 14:191–202
13. Montero-Odasso M, Muir SW, Gopaul K, et al (2011) Gait velocity versus the timed up and go test: which one to use for the prediction of falls and other adverse health outcomes in primary care? *J Am Geriatr Soc* 59:2191–2
14. Podsiadlo D, Richardson S (1991) The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 39:142–8
15. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L (2002) Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther* 82:128–37
16. Isles RC, Choy NL, Steer M, Nitz JC (2004) Normal values of balance tests in women aged 20–80. *J Am Geriatr Soc* 52:1367–72
17. Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU (2003) Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing* 32:315–20
18. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, et al (1997) One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 45:735–8
19. Buatois S, Miljkovic D, Manckoundia P (2008) Five times sit to stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older. *J Am Geriatr Soc* 56:1575–7

20. Tinetti ME (1986) Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 34:119–26
21. Wolfson L, Whipple R, Amerman P, Tobin JN (1990) Gait assessment in the elderly: a gait abnormality rating scale and its relation to falls. *J Gerontol* 45:M12–9
22. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI (1992) Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health* 83 Suppl 2:S7–11
23. Hunt AL, Sethi KD (2006) The pull test: a history. *Mov Disord* 21:894–9
24. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S (1990) Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 45: M192–7
25. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al (1994) A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 49:M85–94
26. Mourey F, Manckoundia P, Martin-Arveux I, et al (2004) Psychomotor disadaptation syndrome. A new clinical entity in geriatric patients. *Geriatrics* 59:20–4



springer.com

Sign up for SpringerAlerts

The best way to keep you up-to-date with new developments in your field!

You can customize your SpringerAlerts to deliver exactly the information you need!

We offer

- ▶ Table of Contents Alerts for Journals
- ▶ Table of Contents Alerts for Book Series
- ▶ New Book Alert

As an alerts subscriber, you will receive

- ▶ Reliable news about journals and upcoming books
- ▶ Special offers – be the first to know about free online access to journals and discounts on books

springer.com/alerts – fast, free and flexible



011759a