

Cet article est disponible en ligne à l'adresse :

http://www.cairn.info/article.php?ID_REVUE=GS&ID_NUMPUBLIE=GS_113&ID_ARTICLE=GS_113_0013

Place de l'actimétrie dans la gestion médicale du sujet âgé fragile

par Pascal COUTURIER

| Fondation Nationale de Gérontologie | Gérontologie et société

2005/2 - n° 113

ISSN 0151-0193 | pages 13 à 23

Pour citer cet article :

— Couturier P., Place de l'actimétrie dans la gestion médicale du sujet âgé fragile, *Gérontologie et société* 2005/2, n° 113, p. 13-23.

Distribution électronique Cairn pour Fondation Nationale de Gérontologie.

© Fondation Nationale de Gérontologie. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.



PLACE DE L'ACTIMÉTRIE DANS LA GESTION MÉDICALE DU SUJET ÂGÉ FRAGILE

PASCAL COUTURIER

PRATICIEN HOSPITALIER, DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ JOSEPH FOURIER,
DÉPARTEMENT DE MÉDECINE GÉRIATRIQUE ET COMMUNAUTAIRE & LABORATOIRE
INTERUNIVERSITAIRE DE GÉRONTOLOGIE CLINIQUE DE GRENOBLE (PR A. FRANCO)
PAV E. CHATIN, CHU DE GRENOBLE, 38043 GRENOBLE CEDEX 09

La prise en charge des personnes âgées fragiles représente un axe important de la prévention secondaire en gériatrie notamment en termes de risques médicaux : chutes, troubles psychiques, isolement et accidentologie. Les familles et les professionnels ne peuvent garantir une présence constante auprès de ces personnes. Le dépistage des situations à risque repose sur l'identification précoce des facteurs dits de « fragilité » dont, notamment, le niveau d'activité motrice. Le concept d'actimétrie permet d'offrir une mesure objective de l'activité motrice en utilisant des capteurs insérés dans l'environnement ou portés par le sujet. Plusieurs situations cliniques de fragilité pourraient justifier l'utilisation de ces dispositifs à domicile ou en institution afin de dépister des variations anormales de l'activité. Le service apporté par ces technologies est de favoriser l'autonomie des personnes fragiles tout en leur assurant sécurité et assistance.

ACTIVITY MONITORING IN THE MEDICAL MANAGEMENT OF FRAIL ELDERLY PEOPLE

The taking in charge of frail elderly people is one of the main issues of secondary prevention in geriatrics especially concerning medical risks such as falls, psychic disturbances, isolation and accidents. Families and professionals cannot guarantee permanent presence for these people. The detection of threatening situations depends on early identification of so called "fragility" factors especially of motor activity levels. The concept of activity monitoring allows for an objective measuring of motor activity by using monitors which are either worn by the patient or inserted in their environment. Several clinical fragility situations could justify the use of these appliances at home or within an institution so as to detect abnormal activity variations. These technologies help to foster the self-sufficiency of frail people whilst ensuring their safety and assistance.

Remerciements à S. Banerjee, thésard au LI2G et à l'INSERM U 558 (Toulouse) pour son implication en gérontechnologie, à P. Moulin et à l'équipe de soins de l'unité de médecine gériatrique et réadaptation (E. Chatin) pour leur participation dans la recherche clinique.

Le vieillissement s'accompagne habituellement d'une perte d'autonomie progressive. Celle-ci s'exprime volontiers sur le plan épidémiologique à partir de 75 ans et correspond à l'expression de déficiences touchant un ou plusieurs organes. Parmi elles, on peut noter avec une grande fréquence les problèmes sensoriels et moteurs (concernent 50 % des 80-89 ans) puis les déficiences organiques (30 % de cette même tranche d'âge) et mentales (20 %). La perte d'autonomie induite par ces déficiences se traduit par un besoin d'aide en moyens techniques (aides techniques) et humains (aides humaines). Dans l'enquête Handicap-Incapacité Dépendance (HID) de l'INSEE en 1998-99 (Mormiche, 2000), le nombre de personnes ayant besoin d'aide a été estimé à 10,3 % de la population soit environ 6 millions d'individus. Le nombre de personnes requérant une tierce personne a été estimé à 3 millions et les malades en situation d'incapacité sévère de l'ordre de 300 000 (confinés au fauteuil ou au lit).

Si l'octroi d'une aide humaine à travers les services de soins à domicile apparaît aujourd'hui comme le recours habituel, les projections démographiques sont inquiétantes à la faveur d'un vieillissement de la population et d'une baisse attendue du nombre d'aidants naturels (Mormiche, 2000). Les nouvelles technologies dans ce contexte apparaissent comme une opportunité pour venir compléter l'aide humaine en restaurant une certaine proximité et en assurant une aide à la gestion des personnes âgées en situation d'incapacité.

LA GÉRONTECHNOLOGIE

La gérontechnologie est une discipline nouvelle consacrée à l'usage des nouvelles technologies dans le champ du vieillissement. Elle s'est fixée comme objectif de répondre aux besoins des personnes âgées dans différents domaines tels que la santé, la sécurité, la communication, la mobilité, les voyages, le logement et les loisirs. Elle doit prendre en compte leurs désirs et leurs ambitions ainsi que leur environnement familial et leurs habitudes. Le résultat attendu doit pouvoir être mesuré en terme de gain d'indépendance et de qualité de vie. Au sein de la gérontechnologie, une place importante est consacrée à la télémédecine en gérontologie (Couturier *et al.*, 1996). Celle-ci doit se consacrer d'abord aux besoins des populations mal desservies en utilisant les techniques de télécommunication les moins coûteuses et les plus appropriées

pour des applications spécifiques. D'autres techniques reposent sur le Télémonitoring qui utilisent des biocapteurs portés par l'individu. Cela concerne les dispositifs tels que les actimètres qui permettent de mesurer l'activité en utilisant les données d'accéléromètres par exemple. On peut également utiliser les données de capteurs disposés dans l'environnement du sujet tels que les détecteurs de mouvement limitant ainsi les risques d'atteinte à la vie privée et respectant ainsi l'intimité (Couturier *et al.*, 2002).

La place des nouvelles technologies dans la prévention en gérontologie doit répondre à des besoins non compensés par les prises en charges classiques.

La prévention de l'isolement et de la désocialisation constitue un axe important de l'utilisation des nouvelles technologies. La prévention concerne également les accidents domestiques, les risques de chutes ou d'errances de sujets âgés détériorés ou les accidents iatrogènes liés à des prises erronées de médicaments sous l'effet de troubles cognitifs ou de la vue par exemple.

Ainsi dans le domaine de la prévention des risques à domicile et notamment de la sécurité à domicile :

- les moyens matériels utilisent l'environnement et l'ergonomie (installation, agencement, aides techniques) ;
- les moyens humains dépendent de la présence possible, de la disponibilité et de la compétence des aidants ou des professionnels ;
- les moyens technologiques ont également leur place dans l'assistance des malades âgés en utilisant différents systèmes de diagnostic, d'alertes et d'assistance (Couturier *et al.*, 1996, 2002).

LE SUJET ÂGÉ FRAGILE

DÉFINITION

Le vieillissement est multiple et différentiel. Pour le clinicien et notamment les médecins, il se traduit par différents modèles évolutifs de la perte fonctionnelle avec l'avance en âge. Sur le plan épidémiologique, on peut ainsi repérer différentes populations de sujet âgé : le sujet âgé en bonne santé, le sujet pathologique ou malade et le sujet avec vieillissement usuel. Ce dernier peut

évoluer vers un état dit de « fragilité ». Ce groupe comprend les personnes âgées vulnérables, présentant des réserves fonctionnelles réduites amenuisant leurs capacités de réaction à l'environnement, à une maladie ou à un stress (Arveux *et al.*, 1996). Les études de ce groupe montrent une réduction des capacités d'intégration sociale, des performances cognitives, de la force musculaire, de la capacité aérobie et des réserves nutritionnelles. La fragilité se distingue des maladies chroniques par son caractère insidieux et progressif, l'impact sévère de la maladie intercurrente sur l'autonomie, la récupération incomplète de l'autonomie fonctionnelle après un stress même mineur. On l'a décrit comme un modèle d'incapacité « instable » contrairement aux pathologies « incapacitantes » telles que l'accident vasculaire cérébral (Fried, 1990).

Les conséquences habituelles de la fragilité sur le plan clinique se traduisent par une fragilité osseuse (ostéoporose), une fatigabilité à l'effort (capacité aérobie), des troubles de l'équilibre et de la coordination (sarcopénie, désafférentation neuro-sensorielle), des troubles des fonctions exécutives (attention, concentration, initiation) et cognitives ; et une sensibilité accrue aux infections (malnutrition) et aux médicaments (iatrogénie).

IMPACT DU VIEILLISSEMENT ET DE LA FRAGILITÉ SUR L'ACTIVITÉ

Un certain nombre de facteurs physiologiques liés au vieillissement sont reconnus dans la littérature pour modifier la performance en terme de mobilité (Morley, 2004). Il s'agit de la masse et de la force musculaire qui déclinent avec l'âge (vitamine D, testostérone, hormone de croissance), la sous-utilisation musculaire et l'énraidissement des extrémités, la vascularisation diminuée vers les membres inférieurs, les limitations articulaires et tendineuses, les troubles des fonctions cognitives et les troubles psychologiques. Le rôle de la marche est également reconnu dans la prévention de l'incapacité physique (Morley, 2004).

D'autres facteurs paraissent essentiels au maintien des performances et jouent un rôle dans la prévention des risques liés à la perte d'autonomie. Il s'agit notamment des facteurs :

- biographiques (sexe, situation matrimoniale, niveau d'éducation, milieu professionnel, niveau économique) ;
- sociaux (statut occupationnel, réseau et support social, lieu de résidence) ;

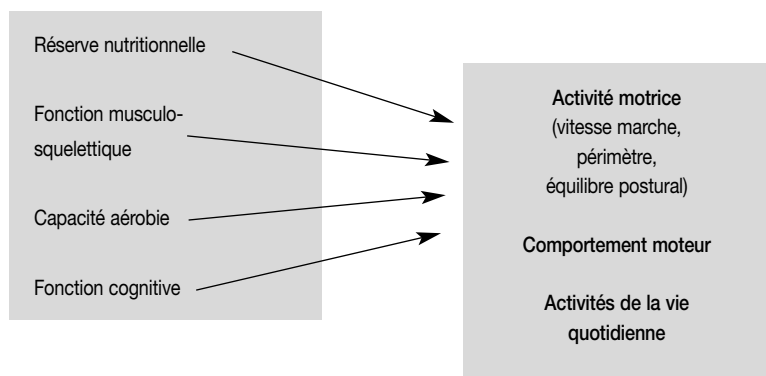
-
- physiques (santé, alimentation) ;
 - cognitifs (mémoire et fonctions exécutives) ;
 - psychologiques (personnalité, humeur, motivation, stress).

Ainsi, la population âgée et repérée comme fragile devrait bénéficier d'une évaluation gériatrique complète prenant en compte non seulement les risques médicaux mais également les difficultés de réalisation des actes de la vie quotidienne (ADL de Katz) et des activités Instrumentales de la vie quotidienne (IADL de Lawton) ou encore la réduction de l'espace de vie (Katz *et al.*, 2004 ; Lawton & Brody, 1969 ; Baker *et al.*, 2003).

La prévention de la fragilité s'applique à la fois aux champs, biologique, psychologique et sociologique. D'un point de vue psycho-sociologique la prévention de l'isolement et de la désocialisation apparaît comme un facteur prépondérant dont l'interaction avec la fragilité biologique est probable. Sur le plan biologique la fragilité peut être prévenue ou limitée par la promotion d'une nutrition correcte associée à l'activité physique. En terme de prévention tertiaire, la prévention de l'accidentologie liée à la fragilité passe par une gestion attentive d'une population à haut risque de chutes, de dénutrition, de troubles du comportement ou de risque iatrogène (intoxications).

Parmi les indicateurs les plus simples de la fragilité, la mesure de l'activité ou de la mobilité semblent parmi les plus pertinents et accessibles à l'évaluation clinique (Figure 1).

Figure 1
Impact du vieillissement et des facteurs associés à la fragilité sur l'activité motrice et ses conséquences directes et mesurables chez le sujet âgé



MESURE DE L'ACTIVITÉ OBJECTIVE OU ACTIMÉTRIE

C'est l'étude de l'activité motrice de l'individu dans son environnement. Elle peut se faire par **observation directe** mais elle reste globale et subjective, par **classification comportementale** mais il est nécessaire de définir les comportements ou bien encore par l'utilisation d'**unités de mesures**, par exemple, des capteurs mécaniques enregistrant une énergie physique tels que des podomètres, odomètres, accéléromètres, magnétomètres...

Ces différents systèmes peuvent être insérés sur des supports (fauteuils, lits ou matelas), ou insérés judicieusement dans l'environnement (chambre, habitat) ou bien encore portés par le sujet (montre, pendentif, gilet...).

Un certain nombre de dimensions ou de critères sont susceptibles de traduire l'état de fragilité des sujets et sont mesurables par des techniques d'actimétrie. Ainsi, l'évaluation du sommeil ou le cycle veille-sommeil, le niveau d'activité physique, la réalisation des actes de la vie quotidienne, les situations repérées à risques notamment dans des zones stratégiques telles que le lit, la chambre, l'habitat ou l'espace de vie.

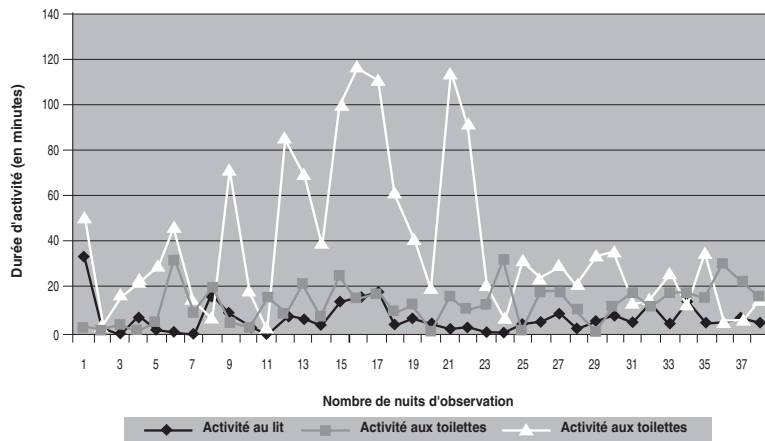
Par exemple des techniques permettent de mesurer le **comportement moteur d'un patient au lit** et juger des conséquences d'une immobilisation en terme d'escarre, d'une hyperactivité en lien avec de l'inconfort (douleurs) ou des troubles du sommeil (insomnie, pathologies dégénératives). Un capteur peut être intégré sur un matelas afin de juger de la capacité spontanée à se mouvoir ou à sortir du lit pour un individu malade, permettant de mieux mesurer les risques liés à une immobilisation induite ou iatrogène et en particulier la survenue d'une escarre (Couturier *et al.*, 1996).

L'**actimétrie en chambre** basée sur des capteurs disposés dans l'environnement d'une pièce permet d'évaluer en continu, de jour comme de nuit, les déplacements d'un individu tout en préservant une certaine intimité (pas de vidéosurveillance). Le programme GARDIEN (Gestion Automatisée pour la Recherche des Incidents et des Errances Nocturnes), développé en collaboration avec l'INSERM U 558, utilise des capteurs infra rouges insérés dans une chambre pour étudier les troubles du comportement nocturne des

Figure 2a
Chambre équipée
de détecteurs
de mouvements



Figure 2b
Enregistrement obtenu sur 34 nuits chez un patient représentant des troubles
du comportement nocturne avec agitation et déambulation en chambre



patients âgés fragiles ou détériorés (Figures 2). Ces dispositifs permettent la détection des troubles du comportement, des chutes et des errances nocturnes (Banerjee *et al.*, 2004). Elle peut être utilisée en milieu hospitalier, en institution voire à domicile à terme.

L'actimétrie embarquée permet la mesure de l'activité globale d'un individu dans les actes de la vie quotidienne. Le système Vivago (IST), par exemple, permet par le port d'une simple montre équipée d'un accéléromètre (Figure 3), d'enregistrer en continu l'activité du sujet permettant ainsi d'étudier le rythme veille-sommeil, de repérer les périodes d'activité ou d'hypoactivité (Latjanen *et al.*, 2003).

Le système est doué d'apprentissage, ce qui lui permet de détecter automatiquement des périodes d'hypo ou d'hyperactivité pathologique.

Figure 3
Bracelet actimétrique (Vivago, IST)



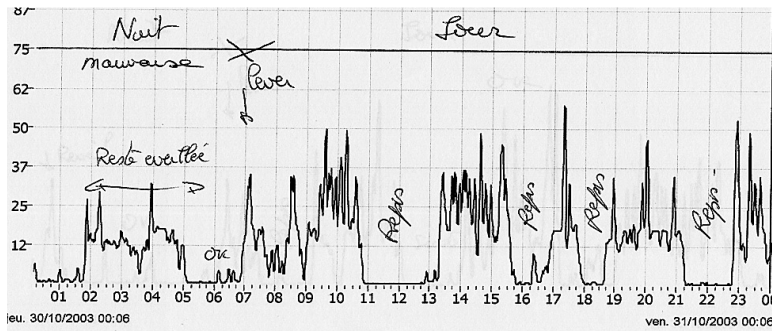
Ce bracelet est équipé d'un bouton d'alarme mais également de capteurs permettant la mesure automatique de l'activité.

Dans la figure 4 sont représentées deux journées consécutives chez un patient âgé fragile. Il est simple d'observer l'hyperactivité nocturne durant la première nuit suivie de plusieurs épisodes de repos compensateur dans la journée contrairement à la qualité de la deuxième nuit qui s'accompagne au contraire d'une activité diurne plus importante. Dans le cadre de la prévention des risques liés à la perte d'autonomie, le programme ACTIDOM a pour ambition de mesurer l'activité des Personnes âgées fragiles dans leur vie quotidienne. Ce travail associe plusieurs équipes grenobloises dont le LI2G, le CEA-LETI, TIMC-UJF et France Télécom (Couturier *et al.*, 2003). Son objectif est de modéliser l'activité motrice des personnes âgées fragiles dans leur vie quotidienne afin d'identifier précocement la perte d'autonomie induite par une maladie ou la fragilité.

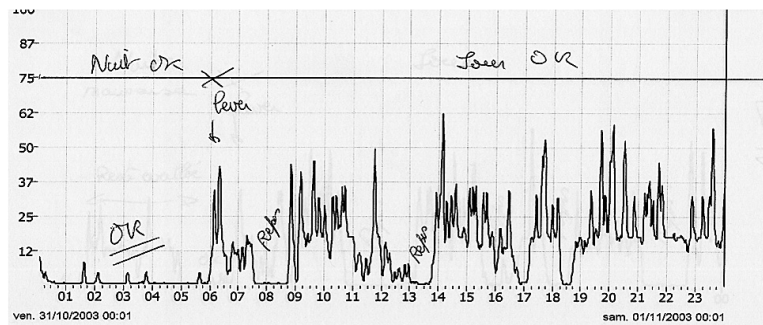
Plusieurs technologies sont désormais disponibles pour identifier les sujets en situation critique dont la célèbre Téléalarme dont nous savons qu'elle est encore trop peu utilisée et acceptée par les personnes âgées. La canicule de 2003 a mis en évidence les insuffi-

Figure 4

Enregistrement obtenu après deux nuits consécutives chez un même sujet porteur d'un bracelet actimétrique à domicile. La lecture rapide des courbes permet d'identifier les périodes d'hypoactivité et de d'activité sur la période de 24 heures.



Une mauvaise nuit :
siestes diurnes,
activité réduite,
rythme veille-sommeil
anormal.



Une nuit réparatrice :
pas de réveil,
sieste réduite,
activité diurne continue,
rythme structuré.

sances d'un dispositif médical et social peu adapté au dépistage des situations à risques, notamment chez les personnes isolées ou fragiles. Le développement de nouvelles technologies permettant une aide rationnelle et discrète dans le prolongement de l'aide humaine pourrait constituer à l'avenir un des axes important de la prévention des risques à domicile.

Dans ce contexte, l'évaluation de la personne âgée fragile par actimétrie permet une mesure élémentaire de l'activité qui repose sur la caractérisation de la mobilité spontanée. Il s'agit d'un concept utile pour le diagnostic de l'immobilisation au lit, des troubles de l'équilibre et de la marche, des pathologies neuro-gériatriques notamment. Elle traduit également le niveau de performance physique de l'individu dont nous savons qu'il est fortement corrélé à l'état de santé et au pronostic vital notamment cardio-vasculaire.

Cette mesure rend compte du risque de fragilisation, de perte d'autonomie et de dépendance dans les actes de la vie quotidienne notamment lié aux syndromes gériatriques (immobilisation, régression, désafférentation).

Ainsi, l'actimétrie représente dans un avenir proche, l'examen paraclinique de choix pour l'appréciation quantitative et qualitative de l'activité des sujets âgés. Elle pourrait permettre le monitoring de l'activité des patients âgés fragiles dans leur lieu de vie habituel. Son utilisation en prévention secondaire (sujets à risques) et tertiaire (sujets avec incapacité) pourrait réduire les risques d'accidents, renforcer le maintien à domicile et la qualité de vie des patients et des aidants familiaux. ■

RÉFÉRENCES

MORMICHE P. *Le handicap se conjugue au pluriel. INSEE Première, Octobre 2000, N° 742 (www.insee.fr).*

COUTURIER P., FRANCO A., JF. PIQUARD et al. *Télégerontologie : de la téléassistance à la téléconsultation du malade âgé. Mythe ou réalité. La Revue de Gériatrie 1996 ; 1: 18-31.*

COUTURIER P., TYRRELL J., BANERJEE S., DEBRAY M., MOULIN P., FRANCO A. *Téléassistance en milieu gériatrique : besoins et réponses technologiques. In EMPR 2002, Aides techniques et assistance en Gériatrie, Eds Masson, Paris, 2002.*

ARVEUX I., FAIVRE G., LENFANT L. et al. *Le sujet âgé fragile. La Revue de Gériatrie 2002 ; 7 : 569-581.*

FRIED LP. *Frailty. In Hazzard WR, Andres R, Bierman EL, Blass, JP, eds. Principles of Geriatric Medicine and Gerontology, 2nd Ed. New York : McGraw-Hill, 1990, pp. 1149-56.*

MORLEY JE. *The top 10 hot topics in aging. J gerontol A Biol Sci Med Sci 2004 ; 59 : 24-33.*

KATZ S., FORD AB., MOSKOWITZ RW., JACKSON BA., JAFFE MW. *Studies of illness in the nages. The index ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. JAMA 1963 ; 185 : 914-919.*

LAWTON M., BRODY EM. *Assessment of older people: self maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist 1969 ; 9 : 179-186.*

BAKER PS., BODNER EV., ALLMAN RM. *Measuring Life-space mobility in community-dwelling older adults. J Am Geriatr Soc 2003 ; 51 : 1610-4.*

COUTURIER P., BUGUET A., FRANCO A. *Body actimetry to warn of pressure sores. Lancet 1996 ; 346 : 627.*

BANERJEE S., COUTURIER P., STEENKESTE F., TRANCHANT L., MOULIN P., FRANCO A. *Measuring nocturnal activity in Alzheimer's disease patients in a "smart" hospital room. Gerontechnology 2004 ; 3 : 29-35.*

LATJANEN J., KORHONEN I., HIRVONEN K., ESKELINEN S., MYLLIMAKI M., PARTINEN M. *Automatic sleep-wake and nap analysis with a new wrist worn monitoring device Wivago Wristcare. Sleep 2003 ; 26 : 86-90.*

COUTURIER P., MOINE S., FAVRE-REGUILLON F., CARITU Y., GIRAUD-BY F., GUILLEMAUD R., BARRALON P., NOURY N., BERENGER M., PROVOST H., MESTAIS C., FRANCO A. *Actidom : Monitoring of activity in frail elderly in their daily Life, MINATEC 2003 ; 22-26 Septembre, Grenoble, France.*