

Mesurer l'activité physique avec des questionnaires et l'actimétrie : usage médical ou grand public ?

De nouveaux appareils pour évaluer l'activité physique fleurissent à la faveur des progrès technologiques et leurs promoteurs allègent leurs bienfaits auprès du grand public sous l'étiquette du *quantified self*. Avant de juger la technologie pour elle-même, revoyons les bases du problème.



les loisirs, ailleurs pour les enfants ou les personnes âgées. Leurs modes d'administration diffèrent : papier, assisté par ordinateur, à remplir sur le Web. Dans tous les cas, leur interprétation — sous la forme d'un temps passé à un niveau d'activité d'intensité modérée ou vigoureuse ou d'une dépense énergétique — doit rester prudente, et notamment lorsque l'information est résumée sous la forme d'un score (dans certains cas le poids du sujet peut interférer sur la validité du résultat). En pratique clinique courante il est difficile de les hiérarchiser. Signalons ici que le questionnaire de Ricci Gagnon, parce qu'il est très simple et autoadministré, a été retenu dans la composition du carnet suivi de BPCO édité sous l'égide de la SPLF.³ C'est un bon outil pour structurer un rapide échange avec le patient, mais on peut le juger insuffisant pour une évaluation approfondie. Pour autant les questionnaires sophistiqués ont pour revers leur lourdeur d'administration (c'est par exemple, le cas de l'IPAQ, *International Physical Activity Questionnaire*) désormais validé en français.⁴ Toutefois, il a été montré que l'utilisation de méthodes d'enquête rétrospectives pourrait conduire à une erreur de l'ordre de 35 à 50 % dans la quantification de l'activité physique,⁵ ainsi qu'à des biais systématiques. En conséquence, le besoin de recourir à des mesures objectives est de plus en plus évoqué.^{6, 7}

NICOLAS POSTEL-VINAY¹

1. Hôpital Européen Georges Pompidou. 75015 Paris
Directeur du site automesure.com

BASILE CHAIX²

2. UMR-S 707 (Inserm-UPMC).
Faculté de médecine Saint Antoine,
27, rue de Chaligny, 75012 Paris

L'activité physique est bénéfique pour la santé en permettant une amélioration de nombreuses conditions morbides (métaboliques, cardiovasculaires, respiratoires) avec un impact favorable sur la mortalité. En conséquence, la sédentarité est un ennemi à combattre. Hélas ! C'est plus facile à dire qu'à faire puisque les épidémiologistes ne cessent d'alerter sur l'inquiétante progression de l'obésité tandis que les sociologues observent que les individus — dont les enfants — passent de plus en plus de temps devant leurs écrans (télévision, internet, jeux vidéo). De leur côté, les cliniciens éprouvent les pires difficultés à convaincre leurs patients à augmenter leur activité physique et, constat bien décevant, même après avoir reçu une formation, ils sont en échec.¹

Le conseil d'activité physique peut s'accompagner d'une quantification du niveau d'exercice physique du patient, tant à titre d'évaluation initiale que d'outils de suivi et/ou de motivation. Mais comment mesurer l'activité physique et que penser des outils disponibles, questionnaires ou appareils d'actimétrie permettant de quantifier les mouvements ? Contrairement à des exercices intenses et

ponctuels, les activités de la vie courante (activités domestiques, déplacements, activités professionnelles) sont difficiles à mesurer. Moins structurées, ces dernières sont moins mémorisées et elles peuvent être pratiquées à des intensités variables selon les individus (âge, condition physique, morbidités). De plus, elles sont réparties au cours de la journée ce qui complique encore les mesures de fréquence, de durée et d'intensité.

Les questionnaires : difficile de les hiérarchiser en pratique clinique

Pour quantifier les activités de la vie courante, un premier choix est d'interroger le patient. Déjà à ce stade, les difficultés commencent, notamment parce que le paramètre à mesurer n'a pas de définition claire et universellement acceptée. De fait, les activités physiques procèdent d'un comportement intégré dans un contexte social et culturel si bien que les notions « marcher beaucoup » ou « faire du sport » n'ont pas le même sens pour les uns ou pour les autres. Il convient donc de poser des questions avec discernement. De nombreux questionnaires de mesure de l'activité physique sont disponibles dans la littérature ; plus d'une trentaine selon Casillas.² Les uns sont administrables en population générale, les autres sont spécifiquement conçus pour ici pour l'activité physique au travail, là pendant



Les podomètres

Le podomètre comptabilise le nombre de pas sur une période de temps à partir de l'enregistrement des mouvements réalisés dans le plan vertical. Il fournit une estimation satis-

faisante de l'activité physique si les mouvements coïncident avec les déplacements verticaux du centre de gravité du corps (marche, course, saut), mais aussi peut enregistrer des mouvements parasites; on peut leur reprocher une mauvaise reproductibilité pour des vitesses lentes. L'utilisation du podomètre dans un but médical d'encouragement à l'activité physique a été jugé favorablement dans le cadre de plusieurs essais randomisés, avec la limite que bien souvent cet outil n'était pas le seul point d'interventions; bien souvent, l'usage du podomètre est accompagné de *coaching* et/ou une définition d'objectifs et/ou la tenue d'un carnet de relevés).⁸ Même si l'activité physique d'une personne ne se limite pas à la marche, cet outil est utile pour estimer la quantité totale de mouvements quotidiens, ou dans des études s'intéressant par exemple spécifiquement à l'activité physique réalisée dans le cadre du transport. Ses atouts et limites ont été résumés dans le cadre d'une expertise Inserm.⁹

Accéléromètre

L'accéléromètre est un appareil porté pour enregistrer les accélérations et les décélérations occasionnées par les mouvements du sujet. L'accélération peut être mesurée dans un plan ou plusieurs plans, les études actuelles utilisant classiquement des accéléromètres triaxiaux. L'accélération de la masse corporelle et/ou des membres étant proportionnelle à la dépense énergétique, l'accéléromètre est également utilisé pour estimer une dépense énergétique liée à l'activité physique à partir d'équations préétablies intégrant les caractéristiques du sujet, notamment de son poids. L'accéléromètre permet d'obtenir une mesure valide de l'activité physique, mais l'estimation de la dépense énergétique est moins précise. Ainsi, l'accéléromètre peut sous-estimer la dépense énergétique quotidienne, c'est par exemple le cas pour les tâches ménagères. Selon les modèles et les usages, l'appareil se porte au niveau de la hanche, du bas du dos, du poignet ou de la cheville. Certaines études demandent au sujet de porter différents accéléromètres à des localisations différentes, afin d'obtenir des informations complémentaires.¹⁰ Une période d'enregistrement de plusieurs jours,¹¹ à raison d'un minimum de 10 heures par jour, est nécessaire pour estimer le niveau habituel d'activité physique (avec

Atouts et limites du podomètre (d'après 9)

Atouts	Limites
<ul style="list-style-type: none"> -> Simple, facile d'utilisation -> Faible coût et facile à se procurer -> Acceptable, léger, petite taille -> Feed-back immédiat -> Utile pour favoriser et contrôler la marche (atteinte du nombre de pas (recommandé) dans un contexte éducatif -> Porté dans les conditions de la vie courante 	<ul style="list-style-type: none"> -> Pas d'information sur la nature de l'activité physique, le temps passé et l'intensité de ces activités -> Pas de sensibilité au changement de vitesse, pas de détection de l'augmentation du coût métabolique du fait de la graduation de la marche ou du port d'une charge -> Tendance à sous-estimer la marche très lente -> Impossibilité de segmenter l'activité dans le temps -> Pas d'enregistrement des activités n'impliquant pas les membres inférieurs -> Pas de mémorisation des données qui doivent être relevées



Atouts et limites de l'accéléromètre (d'après 9)

Atouts	Limites
<ul style="list-style-type: none"> -> Objectivité -> Petite taille -> Portable sur une période de temps longue -> Conditions de la vie courante -> Capacité à enregistrer les données en continu sur de longues périodes de temps -> Données fournies : durée, fréquence, intensité du mouvement, segmentation des périodes de pratique -> Application en pratique clinique 	<ul style="list-style-type: none"> -> Coût -> Expertise technique pour analyser les données -> Matériels informatiques (stockage des données, logiciels) -> Précision limitée dans l'estimation de la dépense énergétique -> Manque d'équations valides pour des populations spécifiques pour chaque instrument -> Traditionnellement validé en laboratoire sur tapis roulant (marche ou course) et non validé par des mesures directes de coûts énergétiques dans les conditions de la vie courante ou au cours d'activités autres que de locomotion -> Disponibilité des équations utilisées pour convertir les informations enregistrées en dépense énergétique -> Compliance à considérer (19 % de non-compliance chez des patients atteints de broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) ^{Pitts et al., 2005}



l'intérêt particulier d'appréhender à la fois l'activité physique de la semaine et celle du week-end). L'utilisation simultanée d'un journal ou d'un rappel d'activité pour relever les activités permet d'augmenter la précision de la mesure. Leurs atouts et limites ont été résumés dans le cadre d'une expertise Inserm.⁹ Soulignons les difficultés d'utilisation, par exemple la nécessité d'examiner la concordance des mesures réalisées à partir des différents accéléromètres employés dans une étude avant et après les

mesures de terrain.¹² Enfin, il faut développer des stratégies pour encourager les participants à respecter le protocole.¹³

GPS (*global positioning systems*)

Les GPS sont désormais utilisés pour l'évaluation de la localisation de l'activité physique afin de replacer l'activité physique dans son contexte et d'étudier comment l'environnement influe sur la pratique d'activité physique, avec, semble-t-il, l'apparition des

premières publications médicales aux alentours de 2009. Alors qu'accéléromètres et GPS étaient auparavant utilisés dans des littératures différentes, on assiste actuellement de part et d'autre à une convergence, les experts recommandant d'évaluer de façon conjointe l'intensité de l'activité pratiquée et sa localisation spatiale.^{12,13} Une revue de 24 études qualifie les GPS d'outils prometteurs, mais rapporte l'existence de problèmes techniques (perte de signaux, pannes de batteries, difficultés d'observance des utilisateurs).^{14,15} D'autres travaux insistent sur la complexité des méthodes à employer pour dériver des informations pertinentes d'analyses des déterminants de l'activité physique s'appuyant sur des GPS et des accéléromètres.¹⁶ La baisse des coûts, la réduction de taille et l'amélioration de fiabilité des appareils laissent présager d'une utilisation croissante dans un avenir proche. L'avenir nous dira si cette technique soulèvera, ou pas, des difficultés éthiques concernant un mode de surveillance potentiellement très intrusif vis-à-vis de la vie privée (nous nous en étions déjà inquiétés à propos d'un *peak-flow* pédiatrique équipé d'un GPS).

Des outils grand public ?

Dans quelle mesure les différents outils décrits plus haut, questionnaires compris, sont-ils usités en pratique médicale courante ? On trouve leur présence dans l'évaluation de certains programmes de promotion de l'activité physique ou dans le cadre d'études observationnelles, mais ils ne donnent pas l'impression d'être couramment utilisés. La nouveauté du moment est la mise sur le marché de produits « grand public » utilisant l'accéléromètre ou le GPS et parfois doués de connexion via la téléphonie mobile. Depuis 2007, en Californie, est né un mouvement nommé *quantified self* où les personnes échangent sur des sites internet dédiés leur parcours de jogging et autres performances sportives. Les partisans de ces activités allèguent que ces pratiques sont bonnes pour la santé, ce qui reste à prouver, et pour l'instant on assiste à une confusion parfois abusive entre l'univers de la forme (*fitness*) et celui de la santé. Ces outils font l'objet de développement sous forme d'applicatifs (*widgets*) disponibles sur les téléphones portables et présentés comme des *medical apps* (mobile medical applications) sur lequel

la FDA et le NHS commencent à se pencher sans encore savoir distinguer le bon grain de l'ivraie.¹⁷ Cette problématique devrait évoluer dans un avenir très proche. Pour l'heure, il paraît peu raisonnable d'être exagérément

enthousiaste vis-à-vis de la technologie, mais on ne devrait pas non plus fermer les portes à de nouveaux appareils au prétexte qu'ils sont catégorisés comme produit grand public et non pas comme *medical devices*. Affaire à suivre. ■

L'électronique grand public suit la mode du *fitness* et du *coaching*

De plus en plus de montres de sport utilisent les accéléromètres pour déterminer vitesse et distance de déplacement. Parmi les marques, citons Myotest® qui utilise un accéléromètre pour mesurer le niveau de performance musculaire (calcul de la puissance, la force et la vitesse d'un geste, mais aussi la hauteur du saut, le temps de contact ou encore la résistance à la fatigue). Le Neo FreeRunner® a deux accéléromètres. L'équipementier Nike® propose une SportWatch GPS, de son côté Garmin® une Forerunner®, tout cela à moins de 150 euros. Les smartphones (et bien sûr l'iPhone d'Apple) sont dotés d'un accéléromètre qui permet de se connecter à des programmes en ligne pour mémoriser ses parcours et même les partager sur le net.

Au total, le bien-être (dont la promotion de l'activité physique fait partie) est un nouvel Eldorado pour les fabricants qui voient dans la mesure des performances physiques un marché prometteur. Avant de songer à équiper nos patients inactifs de ces nouveaux outils, nous avons besoin d'évaluations indépendantes pour en juger l'intérêt. Demain suivrons-nous nos patients BPCO et asthmatiques au travers des écrans de contrôle ? Gageons que *Big brother* a sûrement un frère médecin qui y pense déjà...

1. Kaner E. Training practitioners in primary care to deliver lifestyle advice. *BMJ* 2013; 346 doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f1763>
2. Casillas JM, Deley G, Salmi-Belmihoub. Indices de mesure de l'activité physique dans le domaine des affections cardiovasculaires. *Annales de réadaptation et de médecine physique* 2005; 48: 404-10.
3. SPLF. Carnet de suivi du patient BPCO. Édit. Imothep MS, Paris 2013.
4. Crinière L, Lhommet Cl, Caille A, al. Reproducibility and validity of the French version of the Long International Physical Activity Questionnaire in patients with type 2 diabetes. *J Phys Act Health* 2011; 8: 858-65.
5. Welk G. Physical activity assessments for health-related research. Champaign, IL: Human Kinetics, 2002.
6. Troiano RP. A timely meeting: objective measurement of physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(11 Suppl): S487-9.
7. Murphy SL. Review of physical activity measurement using accelerometers in older adults: considerations for research design and conduct. *Prev Med* 2009; 48(2): 108-14.
8. Bravata D, Smith S, Planger C, et al. Using pedometers to increase physical activity and improve health; a systematic review. *JAMA* 2007; 298(19): 2296-304.
9. Activité physique. Contextes et effets sur la santé. Expertise collective. Les éditions Inserm 2008. ISBN 978-2-85598-862-4.
10. Strath SJ, Brage S, Ekelund U. Integration of physiological and accelerometer data to improve physical activity assessment. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(11 Suppl): S563-71.
11. Trost SG, McIver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(11 Suppl): S531-43.
12. Welk GJ. Principles of design and analyses for the calibration of accelerometry-based activity monitors. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(11 Suppl): S501-11.
13. Ward DS, Evenson KR, Vaughn A, et al. Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2005; 37(11): S582.
14. Oliver M, Badland H, Mavoa S, et al. Combining GPS, GIS, and accelerometry: methodological issues in the assessment of location and intensity of travel behaviors. *J Phys Act Health* 2010; 7(1): 102-8.
15. Krenn P, Mag D, Titze S, et al. Use of global positioning systems to study physical activity and the environment. *Am J Prev Med* 2011; 41(5): 508-15.
16. Chaix B, Meline J, Duncan S, et al. GPS tracking in neighborhood and health studies: A step forward for environmental exposure assessment, a step backward for causal inference? *Health Place* 2013; 21C: 46-51.
17. Mc Cartney M. How do we know whether medical apps work? *BMJ* 20 mars 2013. www.bmj.com/content/346/bmj.f1811.