

Améliorer la santé cardiovasculaire par l'activité physique : Prendre la bonne mesure

Julie Houle, inf., Ph.D., Professeure, Département des sciences infirmières Université du Québec à Trois-Rivières, et François Trudeau, Ph.D., Professeur, Département des sciences de l'activité physique, Université du Québec à Trois-Rivières

Résumé

Les taux d'observance envers l'activité physique sont faibles chez les personnes atteintes d'une maladie cardiaque. Afin d'influencer positivement ce comportement, il est suggéré d'adapter les recommandations à chaque patient. Pour se faire, en plus d'évaluer les besoins, les valeurs et les préférences de la personne, les professionnels doivent mesurer l'activité physique. Cette mesure permet également de suivre l'évolution du comportement suite aux interventions. Des méthodes dites subjectives (questionnaires, journal de bord) et objectives (podomètre, accéléromètre, moniteur de

fréquence cardiaque) peuvent être utilisées. Il existe des avantages et des inconvénients à chacune de ces méthodes. Cette rubrique clinique permet de faire le point sur ces différentes méthodes afin de choisir celle qui est la plus appropriée au contexte clinique.

Auteur de correspondance : Julie Houle, inf., Ph.D., Département des sciences infirmières, Pavillon de la santé, local 4802, Université du Québec à Trois-Rivières, 3351 boulevard des Forges; CP 500, Trois-Rivières, QC G9A 5H7. 819-376-5011 poste 3474; 819-376-5048; julie.houle@uqtr.ca

Houle, J., & Trudeau, F. (2012). Améliorer la santé cardiovasculaire par l'activité physique : Prendre la bonne mesure. *Canadian Journal of Cardiovascular Nursing*, 22(2), 7-11.

Improve cardiovascular health by physical activity: Take the good measure

Adherence to physical activity is low among persons with cardiac disease. To influence this behaviour positively, it is suggested clinicians adapt the recommendations to each patient. Besides estimating needs and the values and the preferences of the person, professionals need to measure the physical activity. This measure also allows clinicians to follow the evolution of the behaviour further to the interventions. Subjective methods (questionnaire, logbook) and objective methods (pedometer, accelerometer, and heart rate monitor) can be used. There are advantages and inconveniences to each of these methods. This clinical column provides a review of these various methods to choose the one that is the most suited to the clinical context.

Il est bien établi que la sédentarité est un facteur de risque indépendant des cardiopathies ischémiques (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006; Yusuf et al., 2004). À l'inverse, la pratique régulière de l'activité physique (AP) améliore le profil de risque et a un impact positif sur la santé cardiovasculaire (Thompson et al., 2003). En effet, ce comportement permet d'améliorer le bilan lipidique, particulièrement en ce qui a trait aux lipoprotéines de haute densité (HDL-C) et aux triglycérides (TG) (Halbert, Silagy, Finucane, Withers, & Hamdorf, 1999; Thompson et al., 2003), réduit la pression artérielle systolique et diastolique (Hackam et al., 2010; Whelton, Chin, Xin, & He, 2002) et contribue à diminuer le tour de taille (Ross & Despres, 2009). De plus, la littérature démontre une amélioration du contrôle glycémique chez les sujets diabétiques de type 2 pratiquant régulièrement

des exercices de type aérobie ou de résistance (Snowling & Hopkins, 2006). Enfin, il existe plusieurs évidences que la pratique de l'AP réduit de façon significative le taux de mortalité après un infarctus aigu du myocarde (Thompson et al., 2003).

Pourtant, les expériences cliniques et la littérature font état de faibles taux d'observance envers la pratique régulière de l'activité physique suite à un événement cardiaque et ce, malgré les avantages démontrés. Afin de favoriser un comportement plus actif, il est suggéré d'adapter les recommandations aux besoins, aux valeurs et aux préférences de chaque personne. Une étude récente suggère qu'une intervention personnalisée en réadaptation cardiaque par une infirmière clinicienne spécialisée améliore l'observance à l'activité physique et contribue à réduire le tour de taille durant la première année après un syndrome coronarien aigu (Houle et al., 2011). Cette intervention personnalisée passe, entre autres, par une bonne évaluation des habitudes d'activité physique. Il devient impératif que l'infirmière œuvrant en cardiologie se familiarise avec les différentes façons de bien mesurer l'AP. Cette mesure peut être faite par l'infirmière elle-même ou par un autre membre de l'équipe de soins tel qu'un spécialiste de l'exercice ou un kinésologue selon le degré de complexité de la mesure requise. L'objectif visé par cette rubrique clinique est de faire le point sur les diverses méthodes reconnues afin de mesurer ce comportement. L'infirmière en soins cardiovasculaires aura ensuite à faire le choix de la méthode la plus appropriée en regard du contexte clinique. Elle pourra aussi choisir de faire appel à un spécialiste de l'exercice si l'évaluation requise demande une expertise particulière.

Définitions

La mesure de l'AP est essentielle pour l'évaluation et le suivi de la condition de santé d'une personne et pour mesurer l'efficacité de programmes d'intervention visant à améliorer ce comportement (Warren et al., 2010). Avant d'aborder les méthodes d'évaluation de l'AP, il est nécessaire de bien saisir la définition de ce terme. En effet, il faut différencier l'AP, de l'exercice et de l'entraînement puisqu'il s'agit de termes ayant certaines distinctions (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985) et l'instrument de mesure choisi doit être compatible avec le terme utilisé. L'AP est définie comme étant tout mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques et résultant en une dépense énergétique. Ce comportement inclut les activités de la vie quotidienne et domestique ainsi que les activités de loisir. L'exercice est une sous-catégorie de l'AP et se rapporte à un comportement qui est planifié, structuré et répétitif. Enfin, l'entraînement fait référence à l'acquisition de certaines performances ou habiletés (Caspersen et al., 1985).

Méthodes de mesure de l'activité physique

Les méthodes sont réparties en deux grandes catégories soit les méthodes subjectives et les méthodes objectives. Les méthodes *subjectives* pour mesurer l'AP et l'exercice comprennent l'utilisation d'un questionnaire validé ou d'un journal de bord; tandis que les méthodes *objectives* comprennent les moniteurs d'activité (podomètre et accéléromètre) ainsi que les moniteurs de fréquence cardiaque. Il existe également d'autres méthodes plus fiables pour mesurer la dépense énergétique telles que l'observation directe et la calorimétrie indirecte, à titre d'exemples. Cependant, ces méthodes sont peu utilisées puisqu'elles possèdent plusieurs inconvénients (exemples: le coût élevé, la nécessité d'avoir accès à un laboratoire et du personnel spécialisé, le niveau de difficulté pour les patients, le temps requis, etc.). Ces inconvénients limitent l'utilisation de ces méthodes à un petit groupe d'individus. Elles sont utiles toutefois pour la recherche (Vanhees et al., 2005).

Questionnaires d'activité physique et journal de bord

La méthode la plus répandue pour mesurer l'AP est l'utilisation d'un questionnaire ou d'un journal de bord. L'instrument peut être rempli par le répondant lui-même (questionnaire auto-administré) ou par un professionnel lors

d'une rencontre ou d'une conversation téléphonique (Warren et al., 2010). Il peut également être administré sous forme électronique, ce qui peut faciliter l'analyse d'un grand nombre de données recueillies pour des fins de recherche ou pour les intervenants en santé publique (Reiser & Schlenk, 2009; Warren et al., 2010). De plus, ces outils peuvent être utilisés afin de favoriser l'échange d'informations entre le clinicien et la personne pour élaborer un plan d'action thérapeutique (Reiser & Schlenk, 2009).

Les questionnaires sont particulièrement pertinents dans un contexte épidémiologique (Pols, Peeters, Kemper, & Grobbee, 1998). En effet, il s'agit d'une méthode facile à administrer et peu coûteuse (Pols et al., 1998; Warren et al., 2010). Par contre, les questionnaires possèdent certaines limites liées notamment à leur caractère subjectif. En effet, il est difficile de mesurer avec précision la fréquence, la durée et l'intensité de l'AP rapportée. De plus, il y a le biais de désirabilité sociale qu'il faut considérer, particulièrement si le questionnaire est rempli en collaboration avec un professionnel via des rencontres ou appels téléphoniques. Enfin, cette méthode demande d'avoir recours à des capacités cognitives (mémoire), qui parfois peuvent être altérées et peuvent influencer le résultat (Sallis & Saelens, 2000). En dépit d'une utilisation exhaustive depuis plus de 40 ans, les questionnaires d'AP démontrent toujours des limites en terme de fiabilité et de validité (Shephard, 2003), particulièrement pour l'évaluation d'une intensité moyenne d'AP. Cependant, plusieurs efforts sont mis de l'avant afin de développer des questionnaires ayant de bonnes qualités psychométriques et permettant une surveillance à grande échelle de l'AP dans une population donnée. C'est le cas notamment des questionnaires intitulés *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) (Craig et al., 2003) et le *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) (Bull, Maslin, & Armstrong, 2009; Trinh, Nguyen, van der Ploeg, Dibley, & Bauman, 2009), ce dernier ayant été développé en partenariat avec l'Organisation mondiale de la Santé. D'autres questionnaires simples et rapides à utiliser sont également reconnus et utilisés auprès de populations âgées ou atteintes d'une maladie chronique (Gionet & Godin, 1989; Godin, Jobin, & Bouillon, 1986; Mayer, Steinman, Williams, Topolski, & LoGerfo, 2008; Topolski et al., 2006). Le Tableau 1 suggère différents questionnaires validés

Nom	Validation : références	Questionnaires : liens web
International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)	Craig, C.L. et al. (2003)	https://sites.google.com/site/theipaq/questionnaires
Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)	Bull, F.C. et al. (2009) Trinh, O.T. et al. (2009)	http://www.sdprc.net/lhn-tools/gpaq-english.pdf http://www.who.int/chp/steps/GPAQ_Analysis_Guide_FR.pdf
Rapid Assessment of Physical Activity (RAPA)	Mayer, C. et al. (2008) Topolski, T.D. et al. (2006)	http://depts.washington.edu/hprc/rapa
Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire	Godin, G. et al. (1986) Gionet, N.J. et al. (1989)	http://www.godin.fsi.ulaval.ca/Fichiers/Quest/Godin_Leisure_fr.pdf

et présente les références expliquant leur validation. La majorité des questionnaires sont disponibles sur le web pour en faciliter l'accessibilité.

Le choix du questionnaire doit tenir compte de plusieurs facteurs (Pols et al., 1998). Premièrement, il doit tenir compte du résultat escompté par l'étude ou le programme évalué. Par exemple, si l'étude ou le programme vise l'amélioration de la capacité fonctionnelle, le questionnaire doit inclure des données en lien avec l'intensité et le type d'AP pratiquée. D'un autre côté, si le programme vise la réduction de l'ostéoporose, le questionnaire doit tenir compte de certains types d'AP qui ont démontré un effet bénéfique sur cette maladie (Pols et al., 1998). Deuxièmement, le choix du questionnaire doit considérer la population étudiée puisque certaines caractéristiques sociodémographiques peuvent influencer les réponses ou la capacité des personnes à répondre aux questions. Parmi les caractéristiques qu'il faut considérer il y a l'âge, le genre, le niveau d'éducation ainsi que la culture et la langue de la population ciblée (Pols et al., 1998; Sallis & Saelens, 2000). Enfin, le questionnaire doit être compatible avec la définition de la variable étudiée ou observée (Pols et al., 1998).

Le journal de bord, quant à lui, permet de colliger sur une base quotidienne des informations relatives à différents aspects du comportement (exemples: type d'activité, durée, intensité, fréquence, moment, etc.). Cette méthode permet donc de décrire le profil comportemental lié à l'AP à un moment précis. Il a été démontré que le journal de bord constitue une méthode fiable pour recueillir des données relatives à l'AP s'il est rempli par le participant durant 3 jours (incluant une journée de fin de semaine) (Bouchard et al., 1983). Cependant, cette méthode requiert un investissement considérable de temps pour l'analyse des données, ce qui en fait une méthode peu pratique s'il s'adresse à une grande population.

Podomètres

Parmi les méthodes *objectives* pour mesurer l'AP, le podomètre est un instrument qui est de plus en plus populaire (Bravata et al., 2007). Il s'agit d'un dispositif porté à la taille qui détecte les mouvements d'accélération verticales du corps. Pour chaque accélération verticale qui atteint un certain seuil, le podomètre enregistre un pas. Il permet donc de

quantifier le nombre de pas que la personne fait lorsqu'elle le porte (Welk et al., 2000). Les études ont démontré la validité de cet instrument en regard de la mesure du nombre de pas quotidiens (Tudor-Locke, Williams, Reis, & Pluto, 2002, 2004). Toutefois, il faut considérer que la validité de l'instrument peut varier selon le modèle de podomètre utilisé et selon certaines caractéristiques relatives aux personnes qui le portent (Bassett et al., 1996; Crouter, Schneider, Karabulut, & Bassett, 2003; Schneider, Crouter, & Bassett, 2004; Schneider, Crouter, Lukajic, & Bassett, 2003). Les modèles de podomètre ayant démontré les meilleurs résultats en termes de validité sont présentés au Tableau 2.

Les caractéristiques relatives aux personnes qui peuvent affecter la validité sont notamment la démarche et la présence d'obésité. En effet, des pas lents et peu vigoureux peuvent ne pas être bien détectés par le podomètre et ainsi engendrer une sous-estimation de l'AP. De plus, chez les personnes obèses, le podomètre peut être moins sensible s'il y a inclinaison de la ceinture sur laquelle il est positionné. Pour pallier à ce problème, il faut privilégier les modèles ayant un mécanisme piézo-électrique (exemple : modèle New Lifestyles NL-2000) plutôt que ceux ayant un mécanisme à ressort (Crouter, Schneider, & Bassett, 2005). Bien que certains auteurs aient suggéré une relation entre le nombre de pas quotidiens et les kilocalories dépensées (Ayabe et al., 2008), l'utilisation du podomètre ne constitue pas une méthode exacte pour estimer la dépense énergétique (Welk et al., 2000). À cet effet, Welk et collaborateurs ont démontré une corrélation moyenne entre le nombre de pas quotidiens et l'estimation de la dépense énergétique obtenue à l'aide d'un journal d'AP remplis durant 7 jours par les participants. Cette recherche suggère également que la relation entre le nombre de pas et la dépense énergétique lors d'activités d'intensité moyenne est plus importante que la relation entre le nombre de pas et la dépense énergétique obtenue lors d'activités à intensité élevée (Welk et al., 2000). Bref, le podomètre est particulièrement intéressant pour mesurer l'AP globale puisqu'il est facile d'utilisation et il est peu coûteux. Il faut retenir que sa validité a été démontrée quant à la mesure du nombre de pas quotidiens (Tudor-Locke et al., 2002, 2004). L'utilisation du podomètre est pertinente pour observer l'évolution du comportement, particulièrement chez les personnes pratiquant des activités à faible ou moyenne intensité. Cet instrument est efficace non seulement en terme d'évaluation de l'AP, mais également en terme d'intervention pour rehausser le niveau d'AP après un événement cardiaque (Houle et al., 2011, 2012). Par contre, il ne constitue pas un instrument de choix pour quantifier de façon précise la dépense énergétique d'un individu. De plus, il a ses limites pour mesurer l'exercice puisqu'il ne permet pas d'obtenir des informations détaillées sur l'intensité, la durée et la fréquence des séances d'exercices à l'instar des accéléromètres ou des moniteurs de fréquence cardiaque. Enfin, il s'avère inefficace pour mesurer les périodes d'activités physiques avec peu d'impacts

Modèles	Sites web
Kenz Lifecorder	http://suzuken-kenz.com/products_activitymonitors.php
New Lifestyles NL-2000	http://www.new-lifestyles.com/
Yamax Digi-Walker SW-701	
Yamax DigiWalker SW-200	
(d'après Bassett, Jr. et al., 1996; Crouter & al., 2003; Schneider, et al., 2003; Schneider et al., 2004)	

verticaux (natation, ski de fond ou vélo), ce qui peut nécessiter l'utilisation d'un questionnaire ou d'un journal de bord en complémentarité avec le podomètre.

Accéléromètres

Les accéléromètres sont des dispositifs similaires aux podomètres pouvant être portés à la taille ou sur un membre. Ils sont conçus pour détecter les mouvements d'accélération et de décélération du corps. Les résultats sont exprimés en unités de mouvements par unité de temps (exemple : coups/minutes). L'accéléromètre permet d'obtenir des données en regard du temps, de la fréquence et de la durée des activités pratiquées à différentes intensités. Il s'agit d'un instrument valide pour évaluer le profil d'AP ou d'exercice. Cependant, tout comme les podomètres, ils ne permettent pas d'estimer de façon précise la dépense énergétique quotidienne (Plasqui & Westerterp, 2007). De plus, ils ne considèrent pas les activités sans accélération (exemple : port de charge, vélo, rame, etc.) car l'énergie dépensée par ces types d'activités n'est pas reflétée par l'accélération et la décélération de la masse corporelle (Oppert, 2006). L'utilisation des accéléromètres pour évaluer l'AP est plus limitée que l'utilisation des podomètres puisqu'ils sont généralement plus coûteux et l'interprétation des données requiert plus de temps et une plus grande expertise (Oppert, 2006). Par contre, ces dispositifs procurent des informations plus détaillées quant aux différents aspects d'un programme d'exercice (durée, fréquence, intensité).

Moniteurs de fréquence cardiaque

L'utilisation des moniteurs de fréquence cardiaque (FC) constitue une méthode *objective* permettant d'évaluer l'AP, l'exercice et l'entraînement. À un certain seuil d'activité, la FC est corrélée avec la consommation d'oxygène (VO_2) et la dépense énergétique (Freedson & Miller, 2000). Ces moniteurs permettent de déterminer un profil d'activité puisqu'ils enregistrent la FC moyenne, le pourcentage du temps passé au-dessus de la FC de repos ou d'un autre seuil de FC donné. À l'instar des accéléromètres, les moniteurs de FC rendent disponibles des données en lien avec la fréquence, l'intensité et la durée de l'AP quotidienne ou hebdomadaire (Bassett et al., 1996; Strath et al., 2000). De plus, ils permettent d'estimer la dépense énergétique puisqu'il existe une bonne relation entre cette dernière variable et l'estimation de la FC (Strath et al., 2000). Cette méthode nécessite au préalable d'avoir établi en laboratoire, avec un test progressif et des mesures directes de consommation d'oxygène, une

droite de régression VO_2 -FC pour pouvoir interpoler par la suite les valeurs de FC mesurées chez le patient. Les moniteurs de FC possèdent des limites pour évaluer la quantité d'AP pratiquée à faible intensité. En effet, la FC peut être modulé non seulement par l'AP mais également par certaines réactions émotives (stress). Les émotions constituent donc un facteur confondant, particulièrement lors d'activités physiques de faible intensité. De plus, la FC est un paramètre qui peut être influencé par certains médicaments qui sont prescrits pour les personnes souffrant d'hypertension artérielle ou de maladie coronarienne tels que les β -bloqueurs ou les bloqueurs des canaux calciques. Enfin, cette méthode n'est pas recommandée pour mesurer l'AP chez les personnes sédentaires ou obèses (Oppert, 2006).

Conclusion

L'activité physique fait partie d'un régime de vie sain pour une meilleure santé cardiovasculaire. Une mesure appropriée de l'activité physique fait partie d'une évaluation globale afin d'estimer le risque cardiovasculaire. De plus, cette mesure est utile pour planifier des interventions appropriées dans le but de rehausser l'observance envers ce comportement. Il s'agit d'une pierre angulaire pour une meilleure prise en charge des facteurs de risque de la maladie cardiovasculaire. En effet, la sédentarité est reconnue comme étant un des déterminants de la dyslipidémie, de l'hypertension artérielle, du diabète de type 2 et de l'obésité. De plus, après un événement cardiaque, la participation active à un programme de réadaptation cardiaque permet de diminuer la morbidité et la mortalité. Or, afin de planifier le programme en considérant les besoins, les valeurs et les préférences des individus, il est primordial de faire une évaluation complète incluant les habitudes d'activité physique. Cette évaluation peut être faite en partenariat avec d'autres professionnels de la santé tels que des spécialistes de l'exercice ou kinésologues, particulièrement si les besoins du patient en matière d'AP sont plus complexes. Il y a différentes façons de mesurer l'activité physique. Il est important de choisir la stratégie qui convient le mieux à la personne et au contexte clinique afin de favoriser la meilleure observance possible en regard de ce comportement. En rehaussant ses connaissances en matière de mesure de l'activité physique, l'infirmière peut collaborer plus facilement avec d'autres professionnels et promouvoir une meilleure santé cardiovasculaire. ♥

REFERENCES

- Ayabe, M., Brubaker, P.H., Dobrosielski, D., Miller, H. S., Kiyonaga, A., Shindo, M., & Tanaka, H. (2008). Target step count for the secondary prevention of cardiovascular disease. *Circulation Journal*, 72, 299-303.
- Bassett, D.R., Jr., Ainsworth, B.E., Leggett, S.R., Mathien, C.A., Main, J.A., Hunter, D.C., & Duncan, G.E. (1996). Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Medical Science Sports Exercise*, 28, 1071-1077.
- Bouchard, C., Tremblay, A., Leblanc, C., Lortie, G., Savard, R., & Theriault, G. (1983). A method to assess energy expenditure in children and adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 37, 461-467.
- Bravata, D.M., Smith-Spangler, C., Sundaram, V., Gienger, A.L., Lin, N., Lewis, R., ... Sirard, J.R. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: A systematic review. *Journal of the American Medical Association*, 298, 2296-2304.

- Bull, F.C., Maslin, T.S., & Armstrong, T. (2009). Global physical activity questionnaire (GPAQ): Nine country reliability and validity study. *Journal of Physical Act Health*, 6, 790–804.
- Caspersen, C.J., Powell, K.E., & Christenson, G.M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Report*, 100, 126–131.
- Craig, C.L., Marshall, A.L., Sjoström, M., Bauman, A.E., Booth, M.L., Ainsworth, B.E., ... Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medical Science Sports Exercise*, 35, 1381–1395.
- Crouter, S.E., Schneider, P.L., & Bassett, D.R., Jr. (2005). Spring-levered versus piezo-electric pedometer accuracy in overweight and obese adults. *Medical Science Sports Exercise*, 37, 1673–1679.
- Crouter, S.E., Schneider, P.L., Karabulut, M., & Bassett, D.R., Jr. (2003). Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Medical Science Sports Exercise*, 35, 1455–1460.
- Freedson, P.S., & Miller, K. (2000). Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. *Research Quarterly Exercise Sport*, 71(2 Suppl.), S21–29.
- Gionet, N.J., & Godin, G. (1989). Self-reported exercise behavior of employees: A validity study. *Journal of Occupational Medicine*, 31, 969–973.
- Godin, G., Jobin, J., & Bouillon, J. (1986). Assessment of leisure time exercise behavior by self-report: A concurrent validity study. *Canadian Journal of Public Health*, 77, 359–362.
- Hackam, D.G., Khan, N.A., Hemmelgarn, B.R., Rabkin, S.W., Touyz, R.M., Campbell, N.R., ... Canadian Hypertension Education Program. (2010). The 2010 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part 2 - therapy. *Canadian Journal of Cardiology*, 26, 249–258.
- Halbert, J.A., Silagy, C.A., Finucane, P., Withers, R.T., & Hamdorf, P.A. (1999). Exercise training and blood lipids in hyperlipidemic and normolipidemic adults: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53, 514–522.
- Houle, J., Doyon, O., Vadeboncoeur, N., Turbide, G., Diaz, A., & Poirier, P. (2011). Innovative program to increase physical activity following an acute coronary syndrome: Randomized controlled trial. *Patient Education and Counselling*, 85, e237–244.
- Houle, J., Doyon, O., Vadeboncoeur, N., Turbide, G., Diaz, A., & Poirier, P. (2012). Effectiveness of a pedometer-based program using a socio-cognitive intervention on physical activity and quality of life in a setting of cardiac rehabilitation. *Canadian Journal of Cardiology*, 28, 27–32.
- Mayer, C.J., Steinman, L., Williams, B., Topolski, T.D., & LoGerfo, J. (2008). Developing a Telephone Assessment of Physical Activity (TAPA) questionnaire for older adults. *Prevention of Chronic Diseases*, 5, A24.
- Oppert, J.M. (2006). Assessment of habitual physical activity and obesity. *Science & Sports*, 21, 80–84.
- Plasqui, G., & Westerterp, K.R. (2007). Physical activity assessment with accelerometers: An evaluation against doubly labeled water. *Obesity (Silver Spring)*, 15, 2371–2379.
- Pols, M.A., Peeters, P.H., Kemper, H.C., & Grobbee, D.E. (1998). Methodological aspects of physical activity assessment in epidemiological studies. *European Journal of Epidemiology*, 14, 63–70.
- Reiser, L.M., & Schlenk, E.A. (2009). Clinical use of physical activity measures. *Journal of the American Academy Nurse Practitioners*, 21, 87–94.
- Ross, R., & Despres, J.P. (2009). Abdominal obesity, insulin resistance, and the metabolic syndrome: Contribution of physical activity/exercise. *Obesity (Silver Spring)*, 17(Suppl. 3), S1–2.
- Sallis, J.F., & Saelens, B.E. (2000). Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Research Quarterly Exercise Sport*, 71(2 Suppl.), S1–14.
- Schneider, P.L., Crouter, S.E., & Bassett, D.R. (2004). Pedometer measures of free-living physical activity: Comparison of 13 models. *Medical Science Sports Exercise*, 36, 331–335.
- Schneider, P.L., Crouter, S.E., Lukajic, O., & Bassett, D.R., Jr. (2003). Accuracy and reliability of 10 pedometers for measuring steps over a 400-m walk. *Medical Science Sports Exercise*, 35, 1779–1784.
- Shephard, R.J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 197–206; discussion 206.
- Snowling, N.J., & Hopkins, W.G. (2006). Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: A meta-analysis. *Diabetes Care*, 29, 2518–2527.
- Strath, S.J., Swartz, A.M., Bassett, D.R., Jr., O'Brien, W.L., King, G.A., & Ainsworth, B.E. (2000). Evaluation of heart rate as a method for assessing moderate intensity physical activity. *Medical Science Sports Exercise*, 32(9 Suppl.), S465–470.
- Thompson, P.D., Buchner, D., Pina, I.L., Balady, G.J., Williams, M.A., Marcus, B.H., ... Wenger, N.K. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: A statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*, 107, 3109–3116.
- Topolski, T.D., LoGerfo, J., Patrick, D.L., Williams, B., Walwick, J., & Patrick, M.B. (2006). The Rapid Assessment of Physical Activity (RAPA) among older adults. *Prevention of Chronic Diseases*, 3, A118.
- Trinh, O.T., Nguyen, N.D., van der Ploeg, H.P., Dibley, M.J., & Bauman, A. (2009). Test-retest repeatability and relative validity of the Global Physical Activity Questionnaire in a developing country context. *Journal of Physical Act Health*, 6(Suppl. 1), S46–53.
- Tudor-Locke, C., Williams, J.E., Reis, J.P., & Pluto, D. (2002). Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Medicine*, 32, 795–808.
- Tudor-Locke, C., Williams, J.E., Reis, J.P., & Pluto, D. (2004). Utility of pedometers for assessing physical activity: Construct validity. *Sports Medicine*, 34, 281–291.
- Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., & Beunen, G. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 12, 102–114.
- Warburton, D.E., Nicol, C.W., & Bredin, S.S. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174, 801–809.
- Warren, J.M., Ekelund, U., Besson, H., Mezzani, A., Geladas, N., & Vanhees, L. (2010). Assessment of physical activity—A review of methodologies with reference to epidemiological research: A report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 17, 127–139.
- Welk, G.J., Differding, J.A., Thompson, R.W., Blair, S.N., Dziura, J., & Hart, P. (2000). The utility of the Digi-walker step counter to assess daily physical activity patterns. *Medical Science Sports Exercise*, 32(9 Suppl.), S481–488.
- Whelton, S.P., Chin, A., Xin, X., & He, J. (2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Annals of Internal Medicine*, 136, 493–503.
- Yusuf, S., Hawken, S., Ounpuu, S., Dans, T., Avezum, A., Lanas, F., ... Lisheng, L. (2004). Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): Case-control study. *Lancet*, 364, 937–952.