

数種類の活動量計におけるジョギング時表示値の検証

文谷知明¹⁾

1) 川崎医療福祉大学 健康体育学科

【はじめに】

近年は健康自己管理の意識の高まりにより、簡単に計測できる機器を使用する人が増えている。そこで本調査では、5社の活動量計〔3次元加速度センサー搭載歩数計;スズケン(e-style2)、ヤマサ(MC-500)、タニタ(AM-140)、オムロン(HJA-306)、シチズン(TR10)〕およびGPS機能付ランニングウォッチ(WristableGPS SS-70;エプソン)を使用し、運動時の機器表示値を検証した。

【対象および方法】

50歳代男性1名(身長173cm、体重66kg)を対象に、戸外にて約7.6km(信号4箇所、総停止時間は1分以内)のジョギングを活動量計およびランニングウォッチを装着して、計60試走を行った。1社4個の活動量計を4部位(ハーフパンツの右前ポケット、左前ポケット、半袖ポロシャツの左胸ポケット、首から下げる)に装着し、一試走を行った。1社の装着の組み合わせを12通り行い、これを5社すべてで繰り返した。そして運動量(基礎代謝量・安静時代謝量を除く付加運動量)(kcal)、歩数(歩)、距離(km)を比較した。なお、歩幅が必要な活動量計には105cm値を入力した。同時に、ランニングウォッチ2組〔送信機と受信機(時計)〕を4通り(胸上部・右腕、胸上部・左腕、胸下部・右腕、胸下部・左腕)の組み合わせで装着(1社につき3サイクル)し、15試走ずつ、計60試走を行った。そして所要時間、距離(km)、運動量(kcal)、平均心拍数(拍/分)を比較した。

走速度は、心地よく走れる強度(心拍数;原則145~155拍/分を維持、160拍/分でアラーム)とした。所要時間は41分37±7秒、試走時平均心拍数は150±4拍/分であった。実施時期は2014年6月下旬~9月下旬の3ヵ月で、試走前のWBGTは23.4±3.0℃であった。服装および靴は同じものを着用した。試走時刻は任意とした。

【結果および考察】

各社の12試走の平均値を「右前ポケット」「左前ポケット」「左胸ポケット」「首から下げる」の順に示す。運動量はスズケン362、387、393、395、ヤマサ561、548、547、548、タニタ533、511、458、437、オムロン356、406、483、473、シチズン479、479、478、478であった。歩数はスズケン6001、6388、6732、6904、ヤマサ7056、6983、6979、6979、タニタ7009、7020、7024、7024、オムロン6172、6533、7043、6977、シチズン7052、7054、7047、7046であった。距離はスズケン6.03、6.72、7.12、7.30、ヤマサ7.35、7.18、7.19、7.16、タニタ7.39、7.39、7.39、7.39、オムロン6.49、7.01、7.78、7.69、シチズン7.40、7.40、7.40、7.39であった。

一試走に装着した「右前ポケット」「左前ポケット」「左胸ポケット」「首から下げる」の4計測値の変動係数(%;標準偏差/平均値)を12試走の平均値でスズケン、ヤマサ、タニタ、オムロン、シチズンの順に示す。運動量は4.1、1.3、9.4、14.5、0.1、歩数は6.8、0.7、0.1、6.3、0.1、距離は8.6、1.6、0.1、8.7、0.1であった。

ランニングウォッチの運動量(総消費量)は、時計が右腕の場合519.9±3.7、左腕の場合521.7±3.9であった($p<0.05$)。距離は同順に7.58±0.04、7.60±0.05であった($p<0.05$)。

ここで、推定の運動量(付加運動量)を厚生労働省およびACSMが公表している算出式(4種類)に当てはめて示すと、60試走の平均値は475、431、481、501となった。

以上のことから、今回の対象者のジョギングにおいては、シチズンの活動量計が運動量、歩数、距離のすべてにおいて、いずれの部位に装着しても安定しており、かつ計測精度が高いことがわかった。

食後の血中乳酸値は運動処方指標となるか？

—若年男性を対象にした基礎的検討—

○山形高司¹⁾、久米大祐²⁾、脇本敏裕³⁾、長尾憲樹³⁾

- 1) 日本女子大学 被服学科
- 2) 沖縄工業高等専門学校 総合科学科
- 3) 川崎医療福祉大学 健康体育学科

【緒言】

乳酸はミトコンドリア新生に対するシグナルとして作用する可能性が示唆されている。すなわち、乳酸が血中に高まった状態がミトコンドリアを増加させる刺激となり、持久力の向上を促す可能性がある。一方、運動を行わない場合でも食事によって一過性に血中乳酸が上昇することが知られている。そこで、食後の血中乳酸値の高低がミトコンドリアの増加に対する刺激に差を生じさせ、延いては全身持久力に影響を与えるという仮説を立てた。これらの仮説を検証する為、本研究は食後の血中乳酸値と全身持久力との関係について検討することを目的とした。また、食後の血中乳酸値についてはあまり検討されていないことから、健康関連指標との関係についても検討を加えることとした。

【方法】

健康な成人男性 6 名（年齢：22±5 歳，BMI：23.7±3.7，VO2max：37.8±6.9ml/kg/min）を対象とした。実験は 2 日間に分け、1 日目は最大酸素摂取量の測定、2 日目は食事負荷試験を実施した。

最大酸素摂取量の測定は、自転車エルゴメータを用いたステップ負荷による漸増負荷運動を用いて実施した。運動終了点は予測最大心拍数（220－年齢）の 85%とし、心拍数と酸素摂取量の関係から外挿法によって最大酸素摂取量を推定し、全身持久力の評価とした。

食事負荷試験は早朝空腹状態において、安静 60 分の後に食事（熱量：40kJ/kg，PFC 比：15:25:60）を摂取し、120 分間安静状態を保った。採血は食事前、食後 30、90、120 分に実施し、血中乳酸、血糖、インスリン、尿酸等を測定した。食後の血中乳酸の評価には、食事前安静時から食後 120 分までの血中乳酸の上昇度として算出した時間曲線下面積（以下、 $\Delta\text{BLa-AUC}$ ）を用いた。

$\Delta\text{BLa-AUC}$ と最大酸素摂取量および健康関連指標（体格・糖代謝・血圧・尿酸値）の関係を検討した。

【結果・考察】

$\Delta\text{BLa-AUC}$ と最大酸素摂取量との間に明らかな傾向は認められなかった。 $\Delta\text{BLa-AUC}$ と健康関連指標との関係では、安静時から食後 120 分までの血糖の上昇度（ ΔAUC ）および BMI との間に負の相関傾向がみられた。BMI の高い者は糖代謝の悪化から血糖値が上昇しやすい為、食後の血中乳酸値の上昇には、糖の取り込みが関与している可能性が示唆された。

【まとめと展望】

本研究は食後の血中乳酸値の上昇度と全身持久力に関連があるとの仮説を立て検討を行った。しかし、両者に明らかな関係は認められなかった。被験者数が少ない点や全身持久力を最大酸素摂取量のみで評価した点などに本研究の限界がある。今後は被験者数の確保や多様な運動能力の評価、さらに日常生活の食事内容や加齢の影響など様々な観点より検討を行いたい。また、BMI や食後血糖値と食後乳酸値の間に関係がみられたことから、運動処方への応用を視野に他の健康関連指標との関係についても検討を加えたい。

特定高齢者に対する転倒予防事業（集団型）の効果について

○伊藤三千雄^{1) 2)}、吉野高博^{3) 4)}、榎本美里¹⁾、竹内貴文⁴⁾

中本 舞⁴⁾、徳光みなみ³⁾、長尾光城⁵⁾

- 1) 医療法人社団 朋和会 健康開発センターウイル
- 2) 川崎医療福祉大学大学院 健康科学専攻
- 3) 医療法人社団 朋和会 西広島リハビリテーション病院
- 4) 医療法人社団 朋和会 介護老人保健施設 花の丘
- 5) 川崎医療福祉大学 健康体育学科

地域支援事業とは、できるだけ住み慣れた町でなるべく自分の力で活動的な生涯を送りたいという願いを現実のものとするために、要介護・要支援状態になる前から、一人ひとりの状況に応じた予防対策を図るとともに、要介護状態になった場合においても、地域で自立した日常生活を送れることを目的として実施される。また、地域支援事業の一部として行われる介護予防事業には、一般の高齢者向けの一次予防事業と要介護・要支援状態にはないが、そのおそれがあると考えられる 65 歳以上のものを対象として実施する二次予防事業がある。二次予防事業は、対象者が要介護状態等になることを予防することを通じて、一人ひとりの生きがいや自己実現のための取り組みを支援し、活動的で生きがいのある人生を送ることができるように支援する事業である。

広島市では、心身の機能が低下し、近い将来介護が必要となる可能性が高いと判定された高齢者に、介護予防を目的とした二次予防事業を実施している。広島市の二次予防事業である転倒予防事業（集団型）は、地域包括支援センターが作成する介護予防支援計画に基づき、転倒を予防するための下肢筋力、平衡能力、歩行能力の維持向上を目的として実施される。

当施設では、平成 21 年度より広島市の転倒予防事業（集団型）を受託して実施しており、第 8 回の運動処方学会大会にてその内容や効果などについて報告した。事業の効果については一定の成果がみられたが、課題として事業開始基準の参加人数を満たすことが難しく事業自体の開催が困難であること、事業終了後に参加者が運動を継続することが難しく一時的なもので終わってしまうことなどが挙げられた。そのため、対象者に対し事業への参加を促す取り組みや広報活動を検討すること、事業終了後のフォローアップシステムを検討することなどが必要であると考えられた。さらに、これらのことを事業所と地域包括支援センターおよび自治体が一体となって検討することが重要であると考えられた。

今回はこれらの課題の検討をふまえた事業の内容とこれまでの転倒予防事業の成果について報告する。

慢性腎臓病（CKD）患者への運動指導の取り組み

○河村 葵¹⁾、有元克彦²⁾

1) 医療法人 創和会 しげい病院 リハビリテーション部

2) 医療法人 創和会 しげい病院 医局

【はじめに】

腎機能を増悪させるとの危惧から CKD 患者に対する積極的な運動には、かつて否定的な意見が多かった。しかし最近では保存期の CKD 患者でも適度な運動が腎機能に悪影響を及ぼさず、むしろ運動耐用量や QOL 向上、糖・脂質代謝改善等の効果をもたらす可能性があると報告され、運動を過度に制限すべきでないことが示唆されている。当院では平成 24 年 4 月より CKD 外来を開設し平成 25 年 1 月より運動指導に取り組んでいる。今回、運動指導介入による意識変化や実態を調査することで介入の意義や有用性を検証し指導法を再考したので報告する。

【対象と方法】

平成 25 年 1 月から平成 26 年 4 月に当院の CKD 外来を受診した患者で医師より運動指導の指示があった 45 名（死亡 1 名除く）を対象とした。運動指導は月 1 回診療時に行い、継続率、行動変容ステージ（無関心期・関心期・準備期・実行期・維持期の 5 段階で評価）を後方視的に調査した。また、体力測定を 3 ヶ月に 1 回行い、握力・片脚立位・椅子立ち上がりテスト・4m 歩行速度・6 分間歩行の測定値を、初回と 6 ヶ月後で比較を行った。

【結 果】

運動指導の継続 28 名、中止 12 名、拒否 5 名であった。中止理由は透析導入、通院中断。拒否理由は体調不良、運動理解・意欲の欠如等であった。3 回以上介入した患者 36 名の行動変容ステージでは、8 名が良好なステージ変化をもたらしていた。介入後も 12 名（33.3%）は無関心期であった。6 か月後の体力測定が比較可能であった 17 名のうち、9 名は介入前より維持期であり、介入後は 13 名が実行期または維持期となった。体力測定値が維持向上した患者の割合は、握力 64.7%、片脚立位 76.5%、椅子立ち上がりテスト 88.2%、4m 歩行速度 94.1%、6 分間歩行 88.2%であった。

【考 察】

運動が継続できれば、体力の維持・向上が可能であることが示唆された。しかし、運動が継続できた患者は元々運動習慣のある患者が多く、行動変容がみられたのは約 2 割であり、介入後も約 3 割が無関心期のままであった。今後は運動の効果についてさらに啓蒙が必要であり、他職種と協働しながら継続的に介入し運動を習慣化していく必要があると考える。

【まとめ】

行動変容の困難さについて認識させられる結果となったが、積極的な患者にはもちろん運動への意欲が低い患者に対する健康運動指導士の効果的な介入が必要であると考え。

栄養補助剤ペムパルアクティブ飲用を併用した運動の 「健康関連体力」への効果について

○竹井優太郎¹⁾、立川真也²⁾、真鍋康二³⁾

1) はあもにい倉敷 2) しげい病院 3) 重井医学研究所附属病院

【目的】

はあもにい倉敷は、平成 20 年にオープンしたトレーニングジムやプールを中心とした健康増進施設である。平成 25 年からペムパルアクティブ（ネスレ日本株式会社製の低栄養者向けの高たんぱく質、高カルシウム、高ビタミンDの栄養補助剤、以下 PEMA とする）をトレーニングジムでの運動後に飲用する「筋トレ&美筋メイク講座」を開講した。今回われわれは、定期的な運動実施後に PEMA を飲用した場合の効果としての「健康関連体力」の変化を知るために、身体組成分析を含む身体測定と体力測定（筋力、筋持久力、心肺持久力）の経過を検討したので報告する。

【対象および方法】

対象は 10 名（男性 4 名と女性 6 名）、平均年齢 52.5 歳、BMI は 22.6 ± 2.1 (18.8~25.9) である。トレーニングジム講座受講者 5 名、プール講座受講者 3 名、運動指導員 2 名であり、トレーニングジムとプール講座での運動内容は、マシンによるレッグカールもしくは自重負荷によるヒップリフト、自重負荷によるカーフレイズをジム・プール・家庭のいずれかで 10 回×3 セットを週に 2~3 回実施した。運動指導員 2 名は日常業務の運動継続である。期間は平成 25 年 12 月からの 20 週間で、前半 10 週間のトレーニング後に PEMA 125ml を 1 個飲用する群（6 名）と後半 10 週間に飲用する群（4 名）の 2 群にランダムに分けた。トレーニング前開始前、10 週間後、20 週間後に身体組成分析を含む身体測定と体力測定を全員に実施した。身体測定の項目は、身長、体重、腓腹筋周囲径、オムロン体組成計 HBF-362 による体脂肪率・皮下脂肪率・骨格筋率であり、体力測定は握力、開眼片足立ちと上体おこし、エルゴメーターによる推定最大酸素摂取量測定を行った。

【結果】

対象 10 名の 20 週間の経過では BMI $22.6 \pm 2.1 \rightarrow 22.6 \pm 1.9$ (n. s.) は変化していないが、体脂肪率 $28.6 \pm 6.2\% \rightarrow 27.1 \pm 5.9\%$ ($P < 0.005$) と皮下脂肪率 $22.0 \pm 5.8\% \rightarrow 21.4 \pm 5.8\%$ ($P < 0.05$) は減少し、骨格筋率 $26.9 \pm 4.6\% \rightarrow 27.4 \pm 4.4\%$ ($P < 0.05$) は増加した。腓腹筋周囲径は $34.9 \pm 2.8 \rightarrow 35.1 \pm 2.3$ (n. s.) で変化を認めなかった。4 項目の体力測定ではすべて 20 週間の経過では有意差を認めなかった。さらに PEMA を飲用した 10 週間の前後では体脂肪率 $28.3 \pm 6.1 \rightarrow 27.6 \pm 6.3\%$ ($P < 0.05$) は減少し、皮下脂肪率 $22.0 \pm 6.0 \rightarrow 21.6 \pm 6.0\%$ (n. s.) は有意差なく、骨格筋率 $26.8 \pm 4.6 \rightarrow 27.2 \pm 4.6\%$ ($P < 0.05$) は増加した。PEMA を飲用しなかった 10 週間の前後では、体脂肪率 $28.3 \pm 6.1 \rightarrow 27.6 \pm 5.7\%$ ($P < 0.05$) は減少し、皮下脂肪率 $21.9 \pm 5.8\% \rightarrow 21.6 \pm 5.6\%$ (n. s.) と骨格筋率 $27.1 \pm 4.5 \rightarrow 27.1 \pm 4.2\%$ (n. s.) は不変であった。

【考察】

今回の 20 週間運動を行い、そのうちの 10 週間に PEMA 飲用をした 10 名の検討では、体脂肪率と皮下脂肪率はともに減少して、骨格筋率の増加が認められた。体力測定での改善が認められていない時期に身体組成分析を含む身体測定が改善したことは、身体組成分析の短期間における測定の意義を示している。また、PEMA を飲用していた 10 週間に骨格筋率の有意の増加が認められ、飲用しなかった 10 週間に増加がみられなかったことは、運動と栄養剤の併用が筋肉量の増加に有用であったことを示していると考えられる。