

ウォーキングおよび運動習慣が立位姿勢・運動機能・脳に及ぼす効果

関屋浩介^{*1}、岩崎文明^{*1}、寺澤宏次^{*2}

^{*1} 信州医療福祉専門学校、^{*2} 信州大学

キーワード

1日平均歩数、アクティブ歩行、体力測定、脳機能、立位姿勢

本文

1) 緒言

厚生労働省は、2008年度から健診制度、メタボリック・シンドロームの予防・改善を目的とする新しい制度を導入し、制度の予防対策をしていない健保組合にはペナルティを検討していると言われていた。また、介護保険分野としても、要支援・要介護になる可能性の高い特定高齢者やその予備軍である全ての高齢者に対して介護予防事業（地域支援事業）を創設している。介護予防事業には、ポピュレーションアプローチとして全高齢者を対象とする介護予防一般高齢者施策と、ハイリスクアプローチとして生活機能の低下した高齢者（特定高齢者）を対象とする介護予防特定高齢者施策がある。

その様な中で、本年度までに6回講座を開講し、講座開始時と終了時に血液検査、体力測定（握力、長座位体前屈、膝伸展筋力、5メートル最大歩行、開眼片足立ち、time up&goの6項目）、脳機能測定としてGO/NO-GO課題を実施してきた。測定、検査の結果より日頃の歩行習慣が体力、脳の機能向上効果があることが明らかとなった。

本年度の健康講座では、月1回程度当校に来てもらい、ウォーキングと併せて自宅での運動、ストレッチング指導や筋力維持トレーニングを継続して行ってもらうことを目的に、講義に先立って30分程度運動を実施することにした。

また本年度からはすべての動作のベースになる立位姿勢が講座開始時と終了時でどのような変化が出るのかも調べてみた。

2) 対象および方法

対象者は健康講座の開講を新聞等で告知して集まった男性4名（Mean±SD：72.7±0.5）、女性5名（Mean±SD：67.8±7.3）、合計9名（70.25±5.9）であり、測定結果が揃っている9名（59歳～78歳）を各項目について統計処理を行った。これらの受講生に対し、歩数計を渡し、WBI（体重支持指数）に似

合った目標値を設定し、目標達成を目指して、日常生活の中で日々歩くよう指導した。又、在宅トレーニングメニューを作成し、自宅でもストレッチや筋力トレーニングを実施してもらった。歩数データは、健康講座の開催日にパソコンに記録していった。また、健康講座の受講前と受講後に厚生労働省の介護予防体力測定（図1）に則って行った。体力測定の内容は、握力、長座位体前屈、膝伸展筋力、5m最大歩行速度、開眼片足立ち、time up&goの6項目であった。また、脳機能の測定として、GO/NO-GO課題を正木らの方法により行った。立位姿勢の評価については、アライメントチェックスクリーン（stretch pole社）の前で正面、側面（右・左）の立位姿勢を撮影し、重心線と身体の左右対称性の変化から評価を行った。

図1 厚生労働省の介護予防体力測定項目

測定項目	体力内容
握力	上肢の筋力
膝伸展筋力	下肢の筋力
長座位体前屈	柔軟性
開眼片足立ち	静的バランス
5 m最大歩行速度	歩行能力
Time up & go	機能的移動能力

2014年6月3日から12月9日までの約7カ月間、下記の日程にて実施した。

信州医療福祉専門学校「シニア健康講座」 平成26年講座予定表			
日付	時間	講座	講師
6月3日 第2火曜日	16:30～18:30	運動とコミュニケーションについて	信州大学教育学部・医学研究科大学院 教授：寺沢 宏次先生
6月17日 第3火曜日	※（16:30～17:00） 17:00～18:30	体力測定（1回目）	基本＋身長・体重 GO/NO-GO測定
7月15日 第3火曜日	※（16:30～17:00） 17:00～18:30	レクリエーション	レクリエーション協会 中嶋弘毅先生
8月19日 第3火曜日	※（16:30～17:00） 17:00～18:30	ノルディックウォーキング	信州医療福祉専門学校 岩崎文明先生
9月16日 第3火曜日	※（16:30～17:00） 17:00～18:30	ストレッチと手技	信州医療福祉専門学校 古川清裕先生
10月7日 第1火曜日	※（16:30～17:00） 17:00～18:30	正しい歩行の仕方	信州医療福祉専門学校 関屋浩介先生
10月21日 第3火曜日	※（16:30～17:00） 17:00～18:30	鍼灸の健康活用法について	信州医療福祉専門学校 藤井栄二先生
11月18日 第3火曜日	※（16:30～17:00） 17:00～18:30	調理実習	美味しいピザ 小島先生
12月2日 第1火曜日	※（16:30～17:00） 17:00～18:30	減量について	大岡村診療所 内場廉先生
12月9日 第2火曜日	※（16:30～17:00） 17:00～18:30	体力測定（2回目）	基本＋身長・体重 GO/NO-GO測定

在宅トレーニングメニュー表（例）

※月替わりでメニューを作成

自宅での運動メニュー				氏名
※日頃の運動習慣を身に付けましょう！！ ※各動作はゆっくり行いましょう！！ ※後継・運動の目的は1項目につき5～10回程度、1日2～3セット、できれば毎日行いましょう！！ ※痛みが持続して行いましょう！！痛みがなくなった後も続けて行くと効果的です。				
日付	曜日	運動メニュー	回数	備考
11月18日	火	④	20回	
11月19日	水	⑤	20回	
11月20日	木	⑥	20回	
11月21日	金	④	20回	
11月22日	土	⑤	20回	
11月23日	日	⑥	20回	
11月24日	月	④	20回	
11月25日	火	⑤	20回	
11月26日	水	⑥	20回	
11月27日	木	④	20回	
11月28日	金	⑤	20回	
11月29日	土	⑥	20回	



(4) ひざ・胸骨位
① 椅子に座り、背中を伸ばし、足を伸ばす。
② 片足を軽く上げ、膝を足の方向へ引き寄せた後、膝を動かして足先を伸ばす。
③ この動作を繰り返すことにより、股関節と膝関節が強化される。
④ 痛むときには、足に力を入れない。



(5) ひざ
① 椅子に座り、足を伸ばし、両足を肩幅に広げ、膝間に力を入れて30秒間維持した後、膝を動かして足先を伸ばすことにより、内転筋が強化される。
② 膝を動かすときに、他の部位はリラックスし、股の内側を鍛えて膝関節に力を与える。



(6) おひざ・膝
① 片足を伸ばし、足を軽く上げ、内側に伸ばすように伸ばした後、膝を動かして足先を伸ばすことにより、股関節・内転筋・膝関節が強化される。
② 痛むときには、他の部位はリラックスし、左右の股の内側の筋肉を鍛える。

3) 結果

3-1. 1日平均歩数

1日の歩数を計測するため、90日分のデータを約3秒でパソコンの中に取り込むことができるアコース社：FS-700を使用した。各受講生にはこの歩数計を装着し、毎日計測してもらい、月に1回の健康講座時に歩数計を回収し、パソコンの中に受講生のデータを取り込んだ。その結果、講座期間中による受講生の1日平均歩数は、5,092歩であり、その内3,509歩が4メッツ以上の活動量であり、重複歩が1秒よりも速く歩いたとされるアクティブ歩数であった。

表3-1 1日平均歩数

歩数 / 月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	月平均
Active歩行	2,825	3,380	3,722	3,322	3,722	3,452	4,139	3,509
通常歩行	1,815	1,577	1,500	1,439	1,624	1,558	1,570	1,583
合計	4,640	4,957	5,222	4,761	5,346	5,010	5,709	5,092
標準誤差	743	611	506	765	548	534	1,074	

3-2. 体重、体格指数 (BMI) の結果

体重 [kg] の値は、講座終了時 0.8kg 増加していた。

体格指数 (BMI) の値は、講座終了時 0.1 増加していた。

表3-2 体重、体格指数 (BMI) の結果

項目	体 重 [kg]		体格指数 (BMI)	
	前	後	前	後
計測時				
平均値	60.4	60.7	24.6	24.7
標準偏差	6.1	5.9	2.3	2.1
P 値	0.5175		0.6494	

3-3. 体力測定の結果

握力：講座終了時 1.1kg 有意に増加していた。

膝伸展筋力：講座終了時 1.5kg 有意に増加していた。

長座位体前屈：講座終了時 3.4cm 減少していた。

開眼片足立ち：講座終了時 3.4 秒減少していた。

5 m最大歩行速度：講座終了時 3.4 秒減少していた。

Time UP & Go：講座終了時 0.5 秒改善していた。

表 3 - 3 体力測定の結果

項目	握力 [kg]		膝伸展筋力 [kg]		長座位体前屈 [cm]		開眼片足立ち [秒]	
	前	後	前	後	前	後	前	後
受講								
平均値	25.8	26.9	86.9	88.4	37.1	40.5	44.7	41.3
標準偏差	2.8	3.0	16.2	17.4	4.6	4.0	8.0	9.6
P 値	0.0466		0.4687		0.1461		0.3138	

項目	5 m 最大歩行 速度 [秒]		Time Up & go [秒]	
	前	後	前	後
受講				
平均値	2.5	2.6	6.3	5.8
標準偏差	0.2	0.2	0.5	0.4
P 値	0.3831		0.0243	

3 - 4 . 脳機能測定による GO/ NO-GO 課題の結果

形成段階反応時間：講座終了時 6.9 m 秒速くなっていた。

分化段階反応時間：講座終了時 58.4 m 秒速くなっていた。

逆転分化段階反応時間：講座終了時 59.4 m 秒減少していた。

平均反応時間：講座終了時 41.6 m 秒減少していた。

間違い数：講座終了時 0.4 回減少していた。

エラー総数：講座終了時 0.4 回減少していた。

表 3 - 4 . GO/ NO-GO 課題の結果

項目	形成段階反応 時間 [m s]		分化段階反応 時間 [m s]		逆転段階反応 時間 [m s]		平均反応時間 [m s]	
	前	後	前	後	前	後	前	後
受講								
平均値	271.1	264.2	390.8	332.4	430.9	371.5	364.3	322.7
標準偏差	25.7	10.4	25.0	15.2	10.2	19.6	12.9	12.6
P 値	0.7778		0.1246		0.0631		0.0921	

項目	間違い数 [回]		エラー総数 [回]	
	前	後	前	後
受講				
平均値	2.6	2.2	2.6	2.2
標準偏差	0.4	0.7	0.4	0.7
P 値	0.6702		0.6702	

3-5. 血液検査

LDL コレステロールの値は講座終了時 8.0mg/dl 増加していた。

HDL コレステロールの値は講座終了時 1.9mg/dl 増加していた。

中性脂肪の値は講座終了時 14.9mg/dl 減少していた。

血糖値の値は講座終了時 2.5mg/dl 減少していた。

HbA1c の値は講座終了時 0.1 % 有意に増加していた。

表 3-5. 血液検査

項目	LDL [mg/dl]		HDL [mg/dl]		中性脂肪 [mg/dl]	
	前	後	前	後	前	後
受講						
平均値	112.0	120.0	56.7	58.6	137.6	122.7
標準偏差	13.3	16.5	5.9	3.9	27.3	27.2
P 値	0.4109		0.5303		0.5012	

項目	血糖値 [mg/dl]		HbA1c [%]	
	前	後	前	後
計測時				
平均値	105.6	103.1	5.9	6.0
標準偏差	11.1	2.8	0.2	0.2
P 値	0.8259		0.0382	

3-6. 立位姿勢

9名すべて、講座実施前と後での姿勢評価の指標とした重心線の変化はみられなかった。

実施前



実施後



実施前



実施後



実施前



実施後



4) 考 察

4-1. 1日平均歩数

受講生の1日平均歩数は、5,092歩、その内3,509歩が4メッツ以上であり、重複歩が1秒よりも速く歩いたとされるアクティブ歩数であった。下肢筋力が向上していた結果より、1日の歩行の中にアクティブ歩行を加えることで、平均歩数が5,092歩であっても下肢筋力が向上されることが立証された。

4-2. 体重・体格指数 [BMI]

健康講座終了後の体重及びBMIは、有意な差はないものの増加していた。これより、食習慣についてもっと考察していくべきであることが考えられた。

4-3. 体力測定

体力測定の握力及びTime up & goは、有意に向上していた。膝伸展筋力及び長座位体前屈は有意な差はないものの向上していた。しかし、開眼片足立ち及び5m最大歩行速度は、有意差はないものの減少していた。今後、開眼片足立ち及び5m最大歩行速度の向上のためのプログラム開発の必要性が考えられた。

4-4. 脳機能測定によるGO/NO-GO課題

脳機能測定として行った、GO/NO-GO課題の平均反応時間は形成、分化、逆転分化、平均反応時間共に有意差はないものの減少していた。エラー数は、有意な差はないものの減少していた。反応時間が早くなり、合わせてエラー数が減少したことにより、脳機能が改善されたことが考えられた。

4-5. 血液検査

血液検査ではLDL及びHbA1cが有意差はないものの増加していた。また有意差はないもののHDLは増加し、中性脂肪及び血糖値は減少していた。今後血液組成を改善していくため、食習慣の改善及び運動量を増やしていく必要性があると考えられた。

5) 結論

歩行習慣や運動習慣が体力、脳の機能向上効果があることは立証できた。
しかし、姿勢に関与する要素は骨格系や筋系によるものばかりではなく、神経系や心因的要素も関与してくるので変化を出すのが難しいことを実感した。

6) 参考文献

- ・介護予防運動指導員養成講座テキスト『事前評価・事後評価マニュアル』
P.1～47、地方独立行政法人東京都老人総合研究所、2013年
- ・介護予防運動指導員養成講座テキスト『包括的高齢者運動トレーニングマニュアル』 P.1～100、地方独立行政法人東京都老人総合研究所、2013年
- ・ビジュアル版介護予防マニュアル2『楽しく続ける転倒予防体操のアクティビティ』 P.10～85 地方独立行政法人東京都老人総合研究所、2012年