

事業所における高齢労働者の身体機能評価
研究分担者 小山善子 金城大学

研究要旨：高齢者雇用安定法が改正(2012年)され、65歳までの雇用機会が確保されるようになった。また休業4日以上労働災害による死傷者において、高齢労働者(60歳以上)が占める割合も増加傾向にあり、その対策は喫緊の課題である。本研究班は高齢労働者が安全に働くための基礎的条件となる身体機能評価法の確立を目指している。「エイジフレンドリー100」でもチェックリストとして推奨されている転倒等災害リスク評価セルフチェックを石川県下の事業所の高齢労働者で実施し、検討を行った。

A. 研究目的

少子・高齢化が進む我が国では、高齢者雇用安定法が改正(2012年)され、65歳までの雇用機会が確保されるようになった。また休業4日以上労働災害による死傷者において、高齢労働者(60歳以上)が占める割合も増加傾向にあり、その対策は喫緊の課題である。2018~2022年度を計画期間とする第13次労働災害防止計画でも、加齢に伴う身体・精神機能の低下を考慮した対策が重点事項として盛り込まれており、高齢労働者が安全に働くための基礎的条件となる身体機能評価法の確立が求められている。

中央労働災害防止協会の「高齢労働者の身体的特性の変化による災害リスク低減推進事業」(2010年)にて、身体機能面(筋力=2ステップテスト、敏捷性=座位ステップングテスト、平衡性=ファンクショナルリーチ・閉眼/開眼片足立ち)から転倒等労働災害リスクを評価するチェックリストが公表されているものの、この10年間で高齢者の運動能力の向上傾向は鮮明であり(スポーツ庁、体力・運動能力調査：2019年)、チェックリストで利用される基準値のアップデートに関する検討を行った。

B. 研究方法

調査参加希望に関する広報を行い、参加希望事業所に医師・保健師・理学療法士がチームで訪問し、計測を実施した。

対象者：自発的に体力測定を申し出た40歳以上の健康者

調査方法：①事前に配布した調査票を記載し当日持参 →

②当日、血圧、脈拍、発熱測定 → 医師又は保健師により問診 → ③体力測定

2ステップテスト(歩行能力・筋力) → 休

憩 → 座位ステップングテスト(敏捷性)

→ 休憩 → ファンクショナルリーチ(動的バランス) → 休憩 → 閉眼片足立ち(静的バランス)、開眼片足立ち(動的バランス)

測定方法

「2ステップテスト」は、歩行能力・下肢筋力を把握するため、バランスを崩さずに実施可能な最大2歩幅を測定する。

(ア) 両足のつま先をスタートラインにそろえて立つ。

(イ) 反動をつけずに可能な限り大股で2歩歩き、2歩目の位置に両足をそろえて立ち止まる。左右どちらから始めてもかまわないが2回とも同じ足からスタートする。

(ウ) 測定幅はスタートラインから最終位置(2歩目)のつま先までの距離をcm単位で測定する。mm単位は四捨五入する。

(エ) 2回測定し、セルフチェック票に良い方の測定距離(cm)を記入し、さらに、身長(cm)で割った数値を記入する。

(オ) 評価表を確認し、評価結果を記入する。

「座位ステップングテスト」は、下肢の敏捷性を測るため、どのくらい素早く足を動かせるか確認する。

(ア) 椅子に浅く座り、両手で座面を握り身体を安定させる。

(イ) 両足を2本のライン(30cm幅)の内側におく。

(ウ) 「始め」の合図で、つま先をラインの外側の床に触れ、内側の床に触れ・・・をできるだけ早く繰り返す。

(エ) 練習(5秒程度)の実施後、足を内側の位置に戻し、20秒間で何回内側に両足のつま先をついたかを数える。

(オ) 回数をセルフチェック票に記入し、評価結果を算出する。

「ファンクショナルリーチ」は、動的バランス能力の測定のため、バランスを崩さずにどのくらいからだを傾斜できるか測定する。

(ア) 壁に対して横向きに立ち、両足を軽く開き、両腕を肩の高さ(90度)まで持ち上げる。

(イ) 測定者はその状態の指先を0cmとし目盛付き磁石を水平に設置する。左右どちらの距離を測定してもかまいません。

(ウ) 足を動かさずに、指先の高さを維持したまま目盛付き磁石にそって、できるだけ前に両手を伸ばす(つま先立ち可)。測定者はバランスを保持できる地点までの指先の距離をcm単位で測定する。

(エ) ゆっくりと開始姿勢に戻る。(壁に寄りかかったり、身体をねじったり、前に踏み出した場合等は、再度測定を行う。)

(オ) 2回測定し、良い方の計測結果をセルフチェック票に記入し、評価結果を算出する。

「閉眼片足立ち」は、静的バランス能力を測るため、目を閉じた状態で片足立ちを行う。

(ア) 測定終了の条件※(目を開く、両足が地面につく等)をあらかじめ伝える。

※ 測定終了条件：目を開く、上げている足が支持足又は床につく、支持足が移動する、これらに一つでも該当した時点で終了とする。

(イ) 靴を脱いで、基本姿勢から片足を上げる。手は腰に当てても、広げて自由とする。

(ウ) 被検者のタイミングで目を閉じ、スタートする。

(エ) そのままの姿勢でできるだけ長時間立位を保ち、その最大保持時間を秒単位で小数点第1位まで計る。(小数点第2位以下は切捨て)

(オ) 2回実施し、良い方の計測結果をセルフチェック票に記入し、評価結果を算出する。

「開眼片足立ち」は、静的バランス能力を測るため、目を開けた状態で片足立ちを行う。

(ア) 測定終了の条件(※1 両足が地面につく等)をあらかじめ伝える。

※ 1 測定終了条件：手が腰から離れる、上げている足が支持足又は床につく、支持足が移動する、これらに一つでも該当した時点で終了とします。

(イ) 靴を脱いで、両手を腰に置く。

(ウ) 眼は開けたまま、被検者のタイミングで片足を上げスタートする。

(エ) そのままの姿勢でできるだけ長時間立位を

保ち、その最大保持時間を秒単位で小数点第1位まで計る。(小数点第2位以下は切捨て)

(オ) 2回実施し、良い方の計測結果をセルフチェック票に記入し、評価結果を算出する。

評価値

2ステップテストの評価値 1 は、1.24 以下、2 は、1.25 以上 1.38 以下、3 は、1.39 以上 1.46 以下、4 は、1.47 以上 1.65 以下、5 は、1.66 以上。

座位ステップングテスト評価値 1 は、24 回以下、2 は、25 回以上 28 回以下、3 は、29 回以上 43 回以下、4 は、44 回以上 47 回以下、5 は、48 回以上。

ファンクショナルリーチ評価値は、1 は、19cm 以下、2 は、20~29cm、3 は、30~35cm、4 は、36~39cm、5 は、40cm 以上。

閉眼片足立ち評価値は、1 は、7.0 秒以下、2 は、7.1~17.0 秒、3 は、17.1~55.0 秒、4 は、55.1~90.0 秒、5 は、90.1 秒以上。

開眼片足立ち評価値は、1 は、15.0 秒以下、2 は、15.1~30.0 秒、3 は、30.1~84.0 秒、4 は、84.1~120.0 秒、5 は、120.1 秒以上。

C. 研究結果

参加者 432 名の記述疫学的特性を以下に示す。

性別 女性 130 名 (30.1%)、男性 302 名 (69.9%)
平均年齢 58.9±6.8 歳

2ステップ値 1.50±0.16

座位ステップングテスト 34.9±5.1 回

ファンクショナルリーチ 39.0±5.6cm

閉眼片足立ち 24.2±32.4 秒

開眼片足立ち 142.0±72.2 秒

職種

水準	N	%
管理職	102	23.7
専門・技術・研究職	62	14.4
事務職	96	22.3
営業・セールス職	16	3.7
サービス職 (接客員、給仕員など)	14	3.2
生産・技術職	64	14.9
その他	76	17.7
合計	430	

2例欠測

現在の雇用形態

	N	%
正社員	252	58.6
契約社員	46	10.7
嘱託社員	46	10.7
臨時・アルバイト	48	11.1
その他	36	8.4
不明	2	0.5
合計	430	

2 例欠測

最近 1 週間での 1 週間当たりの労働時間（残業時間も含む）

	N	%
水準		
<20 時間	10	2.3
20 時間	6	1.4
21 時間~30 時間	50	11.6
31 時間~35 時間	48	11.2
36 時間~40 時間	142	33.0
41 時間~50 時間	152	35.3
51 時間~	22	5.1
合計	430	

2 例欠測

飲酒歴

	N	%
毎日	144	33.5
週に3, 4回	68	15.8
月に1, 2回	42	9.8
機会があれば	74	17.2
飲まない	98	22.8
不明	4	0.9
合計	430	

喫煙歴

非喫煙者は176例 40.9%であった。

運動習慣

	N	%
毎日	52	12.1

週に2, 3回	80	18.6
週に1回	66	15.3
たまに	90	20.9
全くなし	134	31.2
不明	8	1.9
合計	430	

女性年代別の測定値

2 ステップ

年代層	N	平均	標準誤差	下側 95%	上側 95%
40	6	1.46667	0.08259	1.3013	1.6320
50	44	1.51045	0.03050	1.4494	1.5715
55	32	1.50813	0.03576	1.4365	1.5797
60	30	1.46933	0.03693	1.3954	1.5433
65	10	1.36200	0.06397	1.2339	1.4901
70	4	1.55500	0.10115	1.3525	1.7575
75	4	1.15000	0.10115	0.9475	1.3525

Spearman の順位相関係数 (ρ) -0.2220, p=0.0756

座位ステッピングテスト

年代層	N	平均	標準誤差	下側 95%	上側 95%
40	6	35.0000	2.4341	30.128	39.872
50	44	34.5455	0.8988	32.746	36.345
55	32	39.1250	1.0540	37.015	41.235
60	30	37.0000	1.0886	34.821	39.179
65	10	31.6000	1.8854	27.826	35.374
70	4	30.5000	2.9811	24.533	36.467
75	4	24.0000	2.9811	18.033	29.967

Spearman の順位相関係数 (ρ) -0.1181, p=0.3486

ファンクショナルリーチ

年代層	N	平均	標準誤差	下側95%	上側95%
40	6	34.0000	3.1627	27.669	40.331
50	44	40.2364	1.1679	37.899	42.574
55	32	38.7688	1.3695	36.027	41.510
60	30	36.3200	1.4144	33.489	39.151
65	10	34.1000	2.4498	29.196	39.004
70	4	40.0000	3.8735	32.246	47.754
75	4	37.0000	3.8735	29.246	44.754

Spearman の順位相関係数 (ρ) -0.2139, $p=0.0872$

閉眼片足立ち

年代層	N	平均	標準誤差	下側95%	上側95%
40	6	137.667	21.566	94.50	180.84
50	44	31.268	7.964	15.33	47.21
55	32	22.283	9.338	3.59	40.98
60	30	23.413	9.644	4.11	42.72
65	10	12.284	16.705	-21.15	45.72
70	4	27.760	26.413	-25.11	80.63
75	4	7.450	26.413	-45.42	60.32

Spearman の順位相関係数 (ρ) -0.2824, $p=0.0227^*$ 弱い負の相関

開眼片足立ち

年代層	N	平均	標準誤差	下側95%	上側95%
40	6	268.000	51.310	165.3	370.71
50	44	178.636	18.948	140.7	216.56
55	32	143.563	22.218	99.1	188.04
60	30	143.497	22.947	97.6	189.43
65	10	128.900	39.745	49.3	208.46
70	4	180.000	62.842	54.2	305.79
75	4	19.000	62.842	-106.8	144.79

Spearman の順位相関係数 (ρ) -0.2432, $p=0.0509$

男性年代別の測定値

2ステップ

年代層	N	平均	標準誤差	下側95%	上側95%
40	10	1.50200	0.06995	1.3637	1.6403
50	62	1.51710	0.02809	1.4616	1.5726
55	54	1.55519	0.03010	1.4957	1.6147
60	128	1.50148	0.01955	1.4628	1.5401
65	38	1.48947	0.03588	1.4185	1.5604
70	6	1.34667	0.09030	1.1682	1.5252
75	4	1.35000	0.11060	1.1314	1.5686

Spearman の順位相関係数 (ρ) -0.1119, $p=0.1714$

座位ステッピングテスト

年代層	N	平均	標準誤差	下側95%	上側95%
40	10	33.4000	2.1538	29.143	37.657
50	62	36.3871	0.8650	34.677	38.097
55	54	36.8519	0.9268	35.020	38.684
60	128	33.8594	0.6020	32.669	35.049
65	38	32.8947	1.1049	30.711	35.079
70	6	27.0000	2.7805	21.504	32.496
75	4	28.5000	3.4055	21.769	35.231

Spearman の順位相関係数 (ρ) -0.3044, $p=0.0001^*$ 弱い負の相関

ファンクショナルリーチ

年代層	N	平均	標準誤差	下側95%	上側95%
40	10	43.6000	2.4962	38.666	48.534
50	62	39.1774	1.0025	37.196	41.159
55	54	39.2185	1.0742	37.095	41.342
60	128	39.4266	0.6977	38.047	40.806
65	38	38.315	1.2805	35.785	40.847

		8			
70	6	40.000 0	3.2226	33.630	46.370
75	4	40.500 0	3.9469	32.699	48.301

Spearman の順位相関係数 (ρ) -0.0796, $p=0.3312$

閉眼片足立ち

年齢層	N	平均	標準誤差	下側95%	上側95%
40	10	21.944 0	11.349	-0.49	44.375
50	62	36.017 1	4.558	27.01	45.026
55	54	23.877 0	4.884	14.22	33.530
60	128	15.550 3	3.172	9.28	21.820
65	38	20.406 3	5.822	8.90	31.913
70	6	6.8000	14.651	- 22.16	35.759
75	4	4.7500	17.944	- 30.72	40.217

Spearman の順位相関係数 (ρ) -0.3355, $p<.0001*$ 弱い負の相関

開眼片足立ち

年齢層	N	平均	標準誤差	下側95%	上側95%
40	10	143.87 2	25.217	94.0	193.71
50	62	171.72 6	10.127	151.7	191.74
55	54	140.05 0	10.852	118.6	161.50
60	128	125.02 0	7.048	111.1	138.95
65	38	112.83 2	12.936	87.3	138.40
70	6	144.66 7	32.555	80.3	209.01
75	4	19.250	39.871	-59.6	98.06

Spearman の順位相関係数 (ρ) -0.3093, $p=0.0001*$ 弱い負の相関

年齢と有意な弱い負の相関があったのは、女性の閉眼片足立ち（静的バランス）、男性の座位ステップテスト（敏捷性）、閉眼片足立ち（静的バランス）、開眼片足立ち（静的バランス）であった。

め、連続変数同士の相関関係を確認した。

D. 考察

データベース 1,510 名（平均年齢 62.9 歳）を対象に解析を実施した。ヒヤリハット無・低・中・高は 47.1, 40.0, 7.0, 5.9%で、過去 1 年間の転倒経験は 18.6%:281 名であった。身体機能として視力、片脚立位、椅子 5 回立ち上がり、6m 歩行、握力、ロコモ 25 を評価した。

ヒヤリハットと相関係数 (Spearman) 0.5 以上の関連があるのは 2 ステップ値/片脚立位時間/歩行速度であった。

転倒の有無を目的変数、身体機能を説明変数として年齢、性、BMI 調整ロジスティック回帰分析を行った結果、片脚立位時間/2 ステップ値/ロコモ 25 が転倒と有意な関連があった。安全な労働と関連するのは、2 ステップ値/片脚立位時間/歩行速度であり、転倒災害防止の評価に必要な身体機能は 2 ステップ値/片脚立位時間/ロコモ 25 であることが示唆された。このデータベースの解析結果に基づいて CAT システムと運動機能評価用スマートフォンアプリケーションの開発を行った。

また現在の労働災害の数が 281 例であるため、事例が蓄積すればさらに少ない設問数でのリスク判定が行える可能性が高いものと考えている。

さらにはこのアンケートシステムはクラウド上での運用が可能となるよう、運用の母体となるクラウド環境を別途構築中で協力企業と調整を進めている。

E. 結論

安全な労働との相関性の高い身体機能を抽出した結果、安全な労働と関連するのは、2 ステップ値/片脚立位時間/歩行速度であり、転倒災害防止の評価に必要な身体機能は 2 ステップ値/片脚立位時間/ロコモ 25 であることが示唆された。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

特になし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 特になし
2. 実用新案登録 特になし
3. その他 特になし