

ポスター

ポスター12 地域医療

2017年11月22日(水) 14:45 ~ 15:45 L会場（ポスター会場2）（12F ホワイエ）

[3-L-4-PP12-5] ベイジアンネットワークを用いた豪雪地域住民の下肢筋力と生活習慣に関する因果関係の可視化

鈴木 哲平¹, 下田 智子¹, 寒川 美奈¹, 榎本 尚司², 永井 亘², 黄瀬 信之², 森山 広行³, 後藤 輝明⁴, 小笠原 克彦¹ (1.北海道大学大学院保健科学研究所, 2.岩見沢市, 3.株式会社はまなすインフォメーション, 4.株式会社ツルハホールディングス)

【背景および目的】

高齢者では下肢筋力低下による転倒頻度が多く、転倒後の骨折は寝たきり発生の原因となる。特に寒冷・豪雪地域においては、冬場の運動機会の低下や、雪道による転倒リスク上昇の為、自治体として対策に取り組む必要がある。しかし、下肢筋力の状態は生活習慣や食習慣等、様々な要因に影響を受ける事から、効果的な対策を実施するためには、各要因間の因果関係を明らかにした上で検討を行う必要がある。そこで本研究では、豪雪地域を対象とした、下肢筋力低下の予防・改善の行政施策を支援する手法の提案を目的として、健康状態や生活習慣等の調査結果をもとに、下肢筋力と各要因との因果関係の可視化を行った。

【方法】

2016年1月から2017年3月までに北海道岩見沢市で実施した「お手軽健康チェック」参加者492人を対象に、生活・運動習慣に関する質問票、簡易型自記式食事歴法質問票の実施と、体組成、下肢筋力等の測定を行った。得られた結果からベイジアンネットワークモデルを構築し、各要因間の因果関係を事後確率として算出した。また、得られた事後確率を変化させて、下肢筋力の改善に向けた取り組みとその期待される効果について検討を行った。

【結果及び考察】

65歳以上では、下肢筋力のバランス機能に影響を与えている要因は運動習慣であることが明らかになった。また、対象者全員の下肢筋力が改善することによって、必要量以上のエネルギーを摂取する割合が27.49%改善する事が示唆された。65歳未満では下肢筋力に影響を与えている要因を明らかにすることは出来なかったが、下肢筋力がBMIや運動習慣、炭水化物摂取量に影響を与えることが明らかになった。この結果から、65歳未満の場合は下肢筋力の改善が見られた後、運動習慣が定着していくという行動変容パターンが存在することが示唆され、対象者全員の運動習慣が定着するために、バランス機能が低い割合を16.79%増加させる必要があることが示唆された。

ベイジアンネットワークを用いた豪雪地域住民の下肢筋力と生活習慣に関する因果関係の可視化

鈴木哲平^{*1}、榎本尚司^{*2}、永井亘^{*2}、森山広行^{*3}、後藤輝明^{*4}、
黄瀬信之^{*5}、下田智子^{*1}、寒川美奈^{*1}、小笠原克彦^{*1}

*1 北海道大学大学院保健科学研究院、*2 岩見沢市健康福祉部健康づくり推進課、
*3 株式会社はまなすインフォメーション、*4 株式会社ツルハホールディングス、
*5 岩見沢市企画財政部企業立地情報化推進室

Visualization of cause and effect relation of lower limb muscular strength and lifestyle habits of resident in snowy area using Bayesian network

Tepei Suzuki^{*1}, Hisashi Enomoto^{*2}, Wataru Nagai^{*2}, Hiroyuki Moriyama^{*3}

Teruaki Goto^{*4}, Nobuyuki Kise^{*5}, Tomoko Shimoda^{*1}, Mina Samukawa^{*1}, Katsuhiko Ogasawara^{*1}

*1 Faculty of Health Sciences, Hokkaido University, *2 Health and Welfare Department Iwamizawa City,
*3 Hamanasu Information CO.,LTD. *4 TSURUHA Holdings, Inc.,
*5 Planning and Finance Department, Iwamizawa City

Elderly people have a frequent falling frequency due to lower limb muscle strength, and fractures after falling cause bedridden occurrence. In this study, we have visualized the causal relationship between lower limb muscular strength and various factors (health condition, lifestyle, etc.) for the purpose of proposing a method to support administrative measures for prevention and improvement of lower limb muscle strength. Implementation of questionnaires on lifestyle and exercise habits, questionnaire on simplified self-administered diet history method for 492 participants "Easy health check" conducted in Iwamizawa-shi, Hokkaido from January 2016 to March 2017, lower limb muscular strength and the like were measured. Bayesian network model was constructed from the obtained results, and the causal relation between each factor was calculated as a posterior probability. In addition, we changed the obtained posterior probability and examined the efforts to improve lower limb muscle strength and its expected effect. From the result, it was suggested that there was a behavioral change pattern that exercise habits became established after improving lower limb muscle strength in the case of under 65 years old. It was suggested that the balance function should increase the high proportion by 16.79% in order to establish the exercise habits of all the subjects.

Keywords: Bayesian Network, Healthcare Information, Public Health, Behavior Change,

1. 緒論

高齢者は下肢筋力低下による転倒頻度が多く、転倒後の骨折は寝たきり発生の原因となる。特に、寒冷・豪雪地域においては、冬季における運動機会の低下や、雪道によって転倒リスクが上昇することから、自治体として対策に取り組む必要がある。しかし、下肢筋力の状態は生活習慣や食習慣等、様々な要因に影響を受ける事から、効果的な対策を実施するためには、その因果関係を明らかにした上で検討を行う必要がある¹⁾。

北海道大学大学院保健科学研究院では、北海道大学COI(センター・オブ・イノベーション)「食と健康の達人」拠点による取り組みとして、北海道岩見沢市を実証フィールドとした産学官連携による研究活動を行っており、その1つとして、ドラッグストア店内や、市の健康づくり施設において、市民を対象とした「お手軽健康チェック」を行っている。食習慣調査や体組成、下肢筋力、握力、血圧、自己採血等の測定を行っており、北海道大学がそれらの健康情報を集計・分析し、岩見沢市の施策に反映することを目的として実施されている。

「お手軽健康チェック」によって得られた健康情報をもとに、下肢筋力との因果関係を有する生活習慣等の要因を明らかにすることにより、転倒予防・下肢筋力向上に効果的な健康づくりプログラムの開発を目指している。

2. 目的

本研究では、豪雪地域を対象とした、下肢筋力低下の予防・改善の行政施策を支援する手法の提案を目的として、市民の健康状態や生活・運動習慣等の調査結果をもとに、下肢筋力と生活習慣との因果関係の可視化を行った。

3. 方法

2016年1月から2017年3月までに北海道岩見沢市で実施した「お手軽健康チェック」参加者492人の測定結果から、生活・運動習慣に関する質問票、簡易型自記式食事歴法質問票(Brief-type self-administered Diet History Questionnaire: 以下、BDHQ)、下肢筋力測定(zaRitz BM-220, TANITA)の結果を抽出した。全ての測定結果を有する対象者116名(男性50名、女性66名)について、65歳以上(男性18名、女性21名)と65歳未満(男性32名、女性45名)に分類してベイジアンネットワークを構築した。ベイジアンネットワークを構築する際に使用した変数について、表1に表す。Greedy Search アルゴリズムによって構造探索を行い、AICが最小となるモデルを最良とした。得られた事後確率を変化させて、下肢筋力の改善に向けた取り組みとその期待される効果について検討を行った。ベイジアンネットワークの構築にはBAYOLINK ver.7.0.1(NTTデータ数理システム)を使用した。

表 1 測定方法と変数、分類基準

測定	変数	分類基準
下肢筋力	RFD/w(スピード)	3段階評価 (速い、平均、遅い)
	F/w(パワー)	3段階評価 (強い、平均、弱い)
	Balance(バランス)	3段階評価(とても安定、安定、ふらふら)
BDHQ	炭水化物	3段階評価 (目標量:DG)
	脂質	4段階評価 (目標量:DG)
	たんぱく質	推定平均必要量 (EAR)
	エネルギー摂取量	推定平均必要量
	生活・運動習慣に関する質問票	余暇時間に行う10分間続くような強度の高い運動 「移動」のために10分間続く徒歩または自転車
体組成	Body mass index(BMI)	3段階評価(低体重、普通体重、肥満)

4. 結果

65歳以上のモデルでは、下肢筋力のバランス機能に影響を与えている要因は「余暇時間に10分間続くような強度の高い運動を行っているか」「移動のために10分間続く徒歩・自転車」といった、運動習慣に関する要因である可能性が示唆された。また、対象者全員の下肢筋力が向上することで、必要量以上のエネルギーを摂取する割合が27.49%改善する可能性が示された(図1,2)。

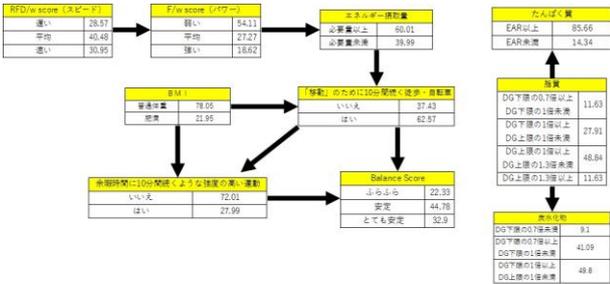


図 1 65歳以上のベイジアンネットワーク

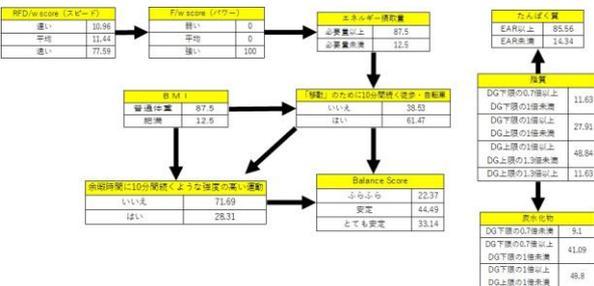


図 2 65歳以上の下肢筋力が向上した場合のモデル

65歳未満のモデルでは、下肢筋力に影響を与えている要因を明らかにすることは出来なかったが、下肢筋力の3指標が、BMIや「余暇時間に10分以上続くような強度の高い運動」に影響を与える可能性が示唆された(図3)。

動」に影響を与える可能性が示唆された(図3)。

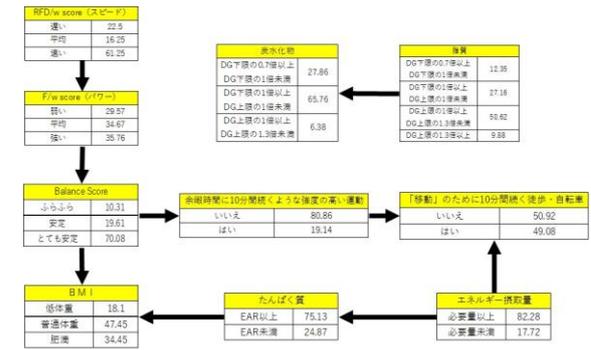


図 3 65歳未満のベイジアンネットワーク

5. 考察

たんぱく質の摂取が筋力向上に影響を与えることは明らかであるが、得られたモデルからは、その因果関係を確認することは出来なかった。しかし、エネルギー摂取量については、どちらも運動習慣に影響を与えていることが明らかになった。本研究においてはエネルギー摂取量の方が、たんぱく質摂取量よりも影響度が高いことが示唆された。

図3のモデルから、65歳未満の場合、下肢筋力の向上(または低下)が見られた後、余暇時間に行う運動習慣の定着(または定着しない)という行動変容パターンが存在すると考えられる。この結果から、対象者全員が余暇時間に10分間続くような強度の高い運動を行うと仮定した場合、バランス機能が「とても安定」している割合を16.79%増加させる必要があることが示唆された(図4)。

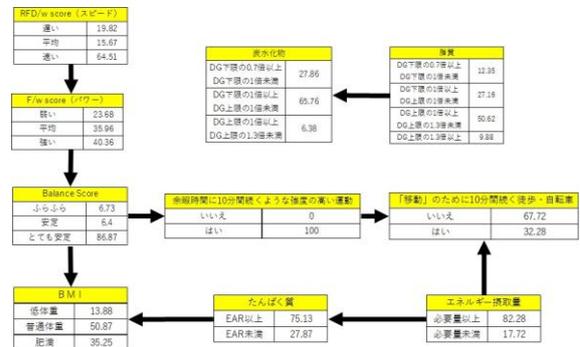


図 4 65歳未満の下肢筋力が向上した場合のモデル

6. 結論

豪雪地域を対象とした、健康状態や生活習慣等の調査結果をもとに、下肢筋力と各要因との因果関係の可視化を行った。ベイジアンネットワークを用いることによって、下肢筋力低下の予防・改善を目的とした行政施策の目標値を事前確率として設定し、分析を行うことにより、下肢筋力との因果関係を有する要因をどの程度向上させることによって、設定目標を達成出来るかというシミュレーション分析が可能であることから、本手法は行政施策を支援する手法として有用であると考えられる。

参考文献

- Shimoda, Tomoko, et al. "Nutritional Status and Body Composition of Independently Living Older Adults in a Snowy Region of Japan." *Gerontology and Geriatric Medicine* 3:1-9 (2017)