

令和元年度厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

「生涯にわたる循環器疾患の個人リスクおよび集団のリスク評価ツールの開発を目的とした大規模コホート統合研究（H29-循環器等—一般-003）」2019年度分担研究報告書

15. 健康偏差値の開発に関する研究

研究分担者 岡山 明 所属 生活習慣病予防研究センター

要旨

疫学データを保健事業に活用するためには、分かりやすい健康指標の作成が必要となる。従来はリスクが高いほど健康度が下がる指標を用いていたが、相対危険度の逆数を用いることで、健康度が高いほど点数が高くなるスコアを作成することを試みた。

各健診項目の項目別リスクの多変量調整ハザード比を収集し、項目毎の健康スコアを作成した。これらのスコアから重回帰モデルを作成し、多変量総ハザード比の逆数に100をかけたものを健康スコアと表現することとした。更に、特定健診受診者集団の分布の特性を考慮して、総ハザード比の逆数の3乗根の100倍を健康スコアと名付けた。

本年度は昨年度に行った高額医療費の検討に加え大規模前向き研究を実施している岩手県北コホートの参加者を対象集団として、脳卒中、虚血性心疾患の発症リスクを検討した。

A. 目的

健康リスクを明らかにする方法として、健診結果を用いて相対危険度や絶対危険度などを用いた健康評価が行われている。評価結果で危険度が高い場合、対策を促す仕組みとなっている。計算は表や計算式を用いるものなどが開発されてきた。しかし循環器疾患は多彩な因子によりリスクが決定されるため、表が複雑になり、保健事業に用いる際に困難を感じる場合がある。最近では高速に計算する環境が整ってきたことから、必ずしも健診結果から、手動でリスク評価の結果を得ることができなくても支障は無いと考えられる。

従来、健康リスク評価は対象者の動機付けに用いることが多かったが、評価結果は統計的なものであり、必ずしも対象者個人

のリスクと対策効果を表現するものではない。一方で集団のリスク区分の結果は、より重点的な対策が必要となる部分集団であり、その対策効果も集団であればかなり正確に見積もることが出来る。そこで健康リスク評価は活用する方向性を、個人評価にとどまらず集団の対策効果の評価にも活用可能な形で集計できることが望ましい。

また多くのリスクチャートでは健康リスクを表現する際に、危険度の高い人に高点数を与えている。この場合対策により点数が下がることとなり、直感と逆の関係になってしまう。むしろ健康であるほど点数が高い方が健康管理の実感に結びつく可能性がある。

そこで我々は、各危険因子の相対危険度の逆数をとることで、健康であるほど点数

を高く表現できる可能性を検討した。評価結果を100倍することで、健康であるほど点数が高く、最も健康な状態を100点としたスコア「健康スコア」を開発した。更に集団の特性を考慮して、対象者の集団の中の相対的位置を明らかにするため健康偏差値を計算することを試みた。

B. 研究方法

1. 健診結果の個別評価

主に日本人を対象とした疫学研究結果を基に、特定健診項目のうち脳卒中及び急性心筋梗塞による死亡のリスク評価に用いることが可能な変数を検討した。その結果、リスク評価に用いる健診項目として、肥満、運動、飲酒、喫煙、血圧、血糖 (HbA1c)、LDL コレステロールの7項目を採用した。血糖のみが計測されている場合には、空腹時血糖または随時血糖を用いて計算した。

文献から各項目の多変量調整のハザード比を収集し、その逆数から各項目別のスコアを計算した。調整ハザード比が1の場合を100、2の場合を50とした。

表1. 項目別スコア一覧

ランク	区分	スコア
高血圧区分		
1	至適血圧	100
2	正常血圧	80
3	正常高値血圧	50
4	グレード1高血圧	40
5	グレード2高血圧	30
6	グレード3高血圧	20
7	治療中高血圧	50
糖尿病 (HbA1c)		
1	HbA1c<5.9	100
2	HbA1c<6.5	80
3	HbA1c<7.0	60
4	HbA1c<7.5	50
5	HbA1c>7.4	40
6	治療中	50
LDLコレステロール		
1	LDLC<120	100
2	LDLC<160	70
3	LDLC<180	50
4	LDLC>179	30
5	治療中	50
喫煙		
1	吸わない	100
2	吸う	40
多量飲酒(一回に飲む飲酒量)		
1	ほとんど飲まない・ 1合未満	100
2	1-2合未満	80
3	2-3合未満	60
4	3合以上	40

運動（定期的運動＋30以上の身体活動）		
1	両方実施	100
2	片方実施	80
3	どちらもしていない	60
肥満（腹囲とBMI）		
1	正常範囲	100
2	一方が肥満	80
3	両方肥満	60

2. 重回帰比例ハザード結果を用いた健康スコアの表示方法

比例ハザードモデルに基づき、各健診結果の多変量ハザードから総ハザード比を求めた。この逆数の100倍を健康スコア1と定義した。更に逆数の平方根、3乗根を作成して、最も分布の対称性の高い条件を検討したところ3乗根が最も良い対称性を示した。

3. 岩手県北コホート研究で収集した集団での高額医療予測

厚生労働科学補助金政策科学研究「医療保険者による保健指導の有効性に関する研究」班（主任研究者 岡山明）で医療保険者の協力により収集したH19年～H21年の特定健診受診者（H20年現在の年齢が40-73歳）のうちH19年からH21年まで継続して被保険者であり、H20年に健診を受診した男性を分析対象とした（ $n=352509$ ）。同時に収集した医療費データを用いて、健康スコア別のH21年度中の高額医療の発生率を比較し健康スコアが高額医療を予測するか否かの検討を行った。

まずH20年度特定健診結果を用いて、健康スコアを求めた。健康スコアの計算には飲酒、運動身体活動の問診に回答していることが必須であるが、特定保健指導の階層化基準

に含まれないため、健診結果に記載されていないものが43.7%をしめた。必要事項を満たさない対象者を除外して計算を行ったところ

健康スコアを計算できたのは199117人であった。

年齢との関係を検討するため、対象者を40-54歳、55-64歳、65-73歳の3群に区分して検討した。高額医療は対象集団のH21年度の年間医療費の上位5%以内と定義した。また非高額医療者は平成20年度年間総医療費が上位10%以内に含まれない対象者と定義した。

4. 岩手県北コホートによる検討

妥当性の検証には岩手県北コホートの10年観察データを用いた。対象者は脳卒中、急性心筋梗塞の既往がなく、喫煙、飲酒、運動状況に関する問診があった男女20333名を分析対象とした。対象者の開始時の調査項目に基づき健康スコアを求めた。追跡期間中に脳卒中は830件、急性心筋梗塞は86件発症し重複が9名であった。Cox比例ハザードモデルを用いて年齢と性別を調整した上で健康スコアを頻度に基づき6区分して脳卒中発症、急性心筋梗塞発症、脳卒中＋急性心筋梗塞発症との関連を検討した。

C. 研究結果

1. 健康スコアの分布

特定健診対象者集団について最終的に対称性を考慮して総ハザード比の逆数の3乗根を採用し、これを健康スコアと定義した。この集団の健康スコアの平均は56.7で、標準偏差は15.4であった。図1に示すとおり、本集団における健康スコアの分布は左右対称を示した。

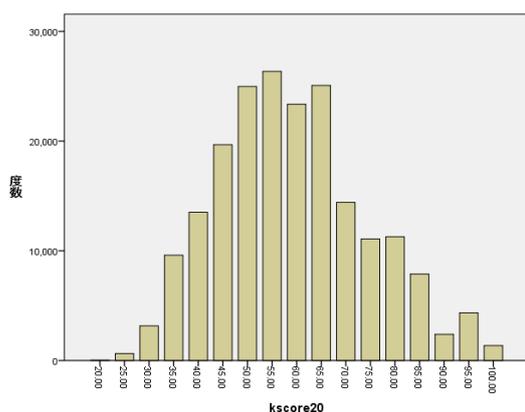


図1. 対象集団の健康スコアの分布

2. 健康スコア別の医療費特性

健康スコアを頻度で6群に区分し、H20年度の年齢層別の対象者数及び総医療費医療費支出状況を表2示した。年齢が高くなるほど、健康スコアが低くなる傾向がみられた(p<0.01)。また同一年齢層では健康スコアが高いほど医療費は少なくなる傾向がみられた(p<0.01) (ノンパラメトリック検定)。また上位5%以上の高額医療費の割合も有意に関連していた。

表2 平成20年度における健康スコア6区分別のスコアと医療費との関連

年齢層	group	number	Hscore			H20年度医療費	
			low	high	mean	総額	High(%)
40-54	1	18430	17.2	41.6	35.9	10698.1326	3.4%
	2	16630	41.7	48.7	45.5	8699.6652	2.7%
	3	22498	48.7	56.0	52.4	8709.0539	2.8%
	4	18229	56.2	62.1	59.6	8293.7712	2.3%
	5	15808	62.3	71.5	67.0	8269.6053	2.5%
	6	18084	71.8	100.0	81.6	8176.6188	2.2%
55-64	1	13326	16.9	41.6	36.0	17293.3492	6.3%
	2	11080	41.7	48.7	45.3	15302.7692	5.4%
	3	14508	48.7	56.0	52.4	15677.6555	5.4%
	4	10575	56.2	62.1	59.6	14514.6291	5.0%
	5	9877	62.3	71.5	66.9	14782.3816	5.3%
	6	10068	71.8	100.0	81.4	14569.0442	4.9%
65-73	1	2211	16.2	41.6	36.6	26290.6888	12.2%
	2	2393	41.7	48.7	45.4	24529.2353	10.5%
	3	3920	48.7	56.0	52.5	27020.3385	11.6%
	4	3314	56.2	62.1	59.6	24557.2254	10.2%
	5	3646	62.3	71.5	67.1	23704.5730	10.3%
	6	4580	71.8	100.0	82.2	21838.1354	9.2%

健康スコアの高額医療予測性を検討するため、非高額医療者(平成20年度の医療費が上位10%でない人)を対象として健康スコア別の翌年高額医療となる率を比較した(表3)。

高額医療は年齢が高いほど発生する割合が多かった。また健康スコアが低いほど高額医療の発生率が高くなった。40-54歳の群ではスコアの最も高い第6群を基準とした場合、最もスコアの低い第1群は1.96倍高かった(p<0.01)。同様に55-64歳では1.82倍(p<0.01)、65-74歳では1.70倍となり(p<0.01)、年齢階級が低いほど発生比が高い傾向がみられたが、40歳以上のすべての年齢階級で高額医療の発生率と有意に関連していた。

表3. H20年非高額医療者における、H20年度健診結果に基づく健康スコア6区分別のH21年度上位10%以内、5%以内および1%以内となる割合。

年齢層	group	高額医療 (%)		
		上位10%	上位5%	上位1%
40-54	1	6.8%	3.4%	1.7%
	2	5.3%	2.6%	1.3%
	3	4.2%	2.1%	1.0%
	4	3.6%	2.0%	1.0%
	5	3.9%	1.9%	0.8%
	6	3.7%	1.8%	0.9%
55-64	1	12.2%	6.4%	3.4%
	2	10.4%	5.4%	2.9%
	3	9.0%	4.6%	2.4%
	4	8.0%	4.2%	2.0%
	5	8.2%	4.2%	2.0%
	6	7.4%	3.6%	1.9%
65-73	1	21.9%	10.8%	5.6%
	2	20.2%	9.4%	4.6%
	3	18.8%	9.7%	4.6%
	4	17.5%	8.0%	3.9%
	5	17.5%	7.7%	3.8%
	6	14.6%	6.9%	3.3%

4. 岩手県北コホート対象者における検討

健康スコアは平均で 61 点であり、最小 9.3 から 100 点まで分布した。健康スコアと脳卒中、急性心筋梗塞+脳卒中は有意に関連していた。健康スコアで 6 群に区分し、最もよい群を基準とすると最も健康スコアの低い群でハザード比が 5.07 倍となった。

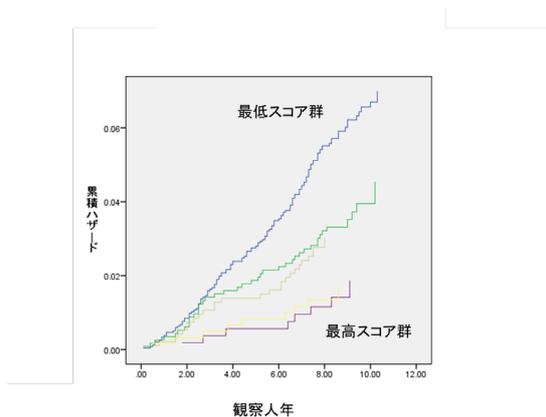


図2 男性 70 歳未満の健康スコア別ハザード

最低スコア群には全発症 907 件のうち 287 件が発症し発症者全体の 33%が含まれていた。脳卒中、急性心筋梗塞単独で検討した結果も同様であった。総ハザード比の逆数から生成した健康スコアの予測性を実データで検討したところ、健康にスコアに基づく区分により脳卒中・心筋梗塞の発症リスクが明確に層別化された。

さらに過剰発症率を検討したところ、男性では増加要因の 79%が最低スコア群に含まれた。発症全体の 58.8%が健康スコアにより説明可能であった。女性では増加要因の 49%が最低スコア群に含まれた。寄与は少なかったが発症の 32%が健康スコアにより説明可能であった。

人口寄与危険割合

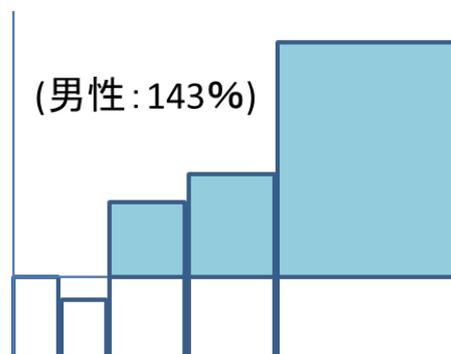


図3 健康スコアによる過剰リスクの人口寄与危険割合 (男性)

D. 考察

特定健診の結果を活用した健康のスケールとして健康スコアを作成した。従来の相対危険度がリスクが高いほど危険度が増すのに対して、健康スコアは点数が高いほど健康度が高くなるため、直感的にわかりやすいと考えられる。

また、対策が必要な人を検討する際にもデータ分布から直感的に対策が必要な人数を把握できることから、保健事業の対象者を系統的に抽出することが可能となった。

従来の重症化予防などでは、単項目または少数項目の検査成績を参考に対象者を抽出してきた。一方疫学研究では、検査成績だけではなく、喫煙をはじめとする生活習慣も発症や悪化に寄与することが明らかになっている。しかし、計算が煩雑などのため、保健事業で使用されているのはほとんど見られない。

健康スコアは逆数をとることで、疫学研究で得られた成果をわかりやすく 100 点満点で表示できることが特徴である。

また総 3 乗根とすることで左右対称性の

ある分布となり、スコアの点数も平均値が60点前後になったため、実際の試験などの点数分布と同じ感覚で用いることができると考えられる。

健康スコアの活用法として、保健事業の対象者を抽出することが考えられるが、保健事業の中で最も有効性が期待されるのが、重症化予防（高額医療対策）である。重症化予防のうち、未治療対策では特定健診結果の血圧や血糖などの単一項目で行ってきたが、この方法ではリスクの重複によるハイリスク者を見逃す恐れがあった。

また、高血圧や糖尿病の未治療者の占める割合は小さく、すべてに対策を打ったとしても高額医療を起こす可能性のある集団の一部に対策を行うのみであった。

健康スコアは特定健診項目のうち主な検査所見と生活習慣を包括的に評価して、循環器疾患リスクを評価する手法であり、高額医療予備群を効率的に抽出できる可能性がある。

そこで、特定健診受診者の医療費との関連を研究した厚生労働科学研究の対象者を用いて、高額医療の予測性を検討したところ、健康スコアは翌年の高額医療の発生率と密接な関連を示した。

関連は年齢が若いほど明瞭であったが、特定健診の最も年齢層の高い集団でも有意な関連が認められており、特定健診の受診年齢層に幅広く適用可能であることが考えられた。

さらに岩手県北コホート研究の対象者について検討したところ、健康スコアと発症ハザードに明瞭な関係がみられた。男性では健康スコアによって過剰発症死亡の58.8%を説明出来た。健康スコアを活用することに

よって、ハイリスク者が容易に抽出可能なことから、保健事業の対象者抽出の手段として有効と考えられた。

健康スコアの応用範囲としては、重症化予防における、未治療対策車の抽出がまず考えられる。未治療で治療が必要なゾーンの対象者を抽出するものである。

さらに、特定保健指導の優先的な対象者の抽出として用いることも可能である。特定保健指導の階層化は各健診項目の重症度を考慮しておらず、軽度以上から高度異常が含まれているため、優先的な対象者として、健康スコアの低い対象者を優先するものである。

E. 結論

保健事業の対象者抽出や評価の資料として健康スコアを開発した。健康スコアを用いることで対策の意義や効果が分かりやすく示すことができると考えられた。

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

学会発表

日本産業衛生学会、名古屋市 2019年5月

日本循環器予防学会、久留米市 2019年6月

H. 知的所有権の取得状況

なし