

地域における冠動脈疾患一次予防のための発症率予測の試み

フルヤ ヒロユキ* ナガオカ タシ 2* ミズシマ シンサク 3* イシカワ リリユ*
 古屋 博行* 長岡 正 2* 氷嶋 春朔 3* 石川 典子*
 シバタ リリユ 4* オカモト ナオユキ 2* オカザキ イサオ*
 柴田 則子 4* 岡本 直幸 2* 岡崎 勲*

目的 「21世紀における国民健康づくり運動」の地域計画策定にあたり、神奈川県における虚血性心疾患の年齢調整死亡率が全国に比べ高いことから、冠動脈疾患一次予防のために発症率を予測し、さらに危険因子が改善したと仮定して発症率の変化を求め予防戦略について検討した。

方法 最近、米国で Framingham Heart Study に基づいた Weibull accelerated failure regression model により今後2年間での冠動脈疾患発症率を予測した報告に従い、県北部の4町村における平成10年度の住民基本健康診査を利用して冠動脈疾患発症率を予測するとともに、収縮期血圧値、HDL-C 値、TC 値、TG 値、喫煙習慣が改善したと仮定して予測発症率の変化を求めた。

結果 1. 冠動脈疾患予測発症率は男性において心疾患の既往と現病がない場合 $2.79 \pm 2.17\%$ に対し、既往か現病があると $10.25 \pm 2.17\%$ と高かった。逆に、女性では心疾患の既往と現病がない場合 $16.80 \pm 14.40\%$ に対し、既往か現病がある場合 $3.66 \pm 1.09\%$ と低かった。発症率そのものはいずれもこれまでの日本の報告より高かった。米国での高い発症率に合わせた予測発症率を求めるモデルなので日本における他の報告に比べ著しく高い発症率になったと考えられた。

2. 心疾患の既往と現病がない男性にはポピュレーション予防戦略より、TC 値と HDL-C 値の高リスク者への介入や禁煙によるハイリスク予防戦略が有効と考えられた。心疾患の既往と現病のない女性の場合、食事、運動療法によるポピュレーション予防戦略が最も有効と考えられた。

3. 冠動脈疾患予測発症率が高かった心疾患の既往と現病のない60歳以上の女性について、発症率の違いから、高、中、低リスク群に分け検討した。その結果、高リスク群は、体重、BMI、拡張期血圧、随時血糖で他群に比べ有意に高かった。また、他群に比べ収縮期血圧値の改善が発症率の低下に有効と考えられた。

結論 今回の冠動脈疾患発症率の予測法を本邦に適応した場合、実際の発症率より高い値が算出されたが、地域における冠動脈疾患発症予防の観点から具体的目標値を設定する際の一つの参考となり得ると考えられた。また、予防戦略の計画立案の際に介入すべき集団をより効果的に選択する際に有効と考えられた。

Key words : 冠動脈疾患, 一次予防, 回帰モデル, ハイリスク予防戦略, ポピュレーション予防戦略

* 東海大学医学部地域・環境保健系地域保健学部門

2* 神奈川県立がんセンター臨床研究所研究第三科(疫学)

3* 東京大学医学教育国際協力研究センター

4* 神奈川県衛生部地域保健課
 連絡先: 〒259-1193 神奈川県伊勢原市望星台
 東海大学医学部地域・環境保健系地域保健学部門
 古屋博行

I はじめに

「21世紀における国民健康づくり運動」、いわゆる「健康日本21計画」が、「健康日本21企画検討会」および「健康日本21計画策定検討会」により検討され、2000年3月には報告書が公開された¹⁾。その中で現在、国民全死亡の3分の2を占め、多くの疾病の発生要因となっている生活習慣病対策

として、食生活、身体活動や喫煙率の改善という一次予防に重点が置かれている。これにより「死の四重奏」²⁾とも言われる上半身肥満、高血圧、高トリグリセライド血症、耐糖能障害の病態を改善し、がん、脳卒中、心臓病、糖尿病合併症の発症の予防を目標としている^{1,3)}。さらにこの目標実現のために、具体的な到達地点として数値化した目標設定が要求されるとともに、地域住民を中心とした住民参加が望まれている。そのため、地方自治体に対して国の基本方針の実現とともに、地域に応じた目標値、計画を策定することが求められている^{1,3)}。また、厚生省の保健事業第4次計画では、高血圧、高脂血症、糖尿病、喫煙の一次予防のため、それぞれに対し「個別健康教育マニュアル」が作成されている。

神奈川県においても地方計画策定の過程で死因別の年齢調整死亡率を検討したが、平成7年の男性での虚血性心疾患の年齢調整死亡率は全国57.1(10万対)に対して神奈川63.0(10万対)と高い傾向を示し、その中で急性心筋梗塞による年齢調整死亡率は、全国40.5(10万対)に対し神奈川47.4(10万対)と有意に高かった⁴⁾。女性でも虚血性心疾患の年齢調整死亡率は全国29.9に対し神奈川県32.6と高い傾向を示し、その中でも急性心筋梗塞の年齢調整死亡率は、全国20.8に対し、神奈川県24.2と有意に高かった⁴⁾。このことから神奈川県における計画策定においては冠動脈疾患予防に重点をおいた一次予防戦略を考える必要がある。

市町村では、この一次予防戦略を効果、効率よく実行するために短期間での具体的活動を定めた執行計画の立案が早急に求められている。これに対し地域では現状分析のために直ぐに利用可能なデータに乏しく住民基本健康診査の結果が唯一なものであり、基準値・目標値の検討のためこれらの結果について分析を行って来た。

一方、最近、米国でFramingham Heart Studyに基づき、心疾患の既往と現病の有無ごとに、男性では、年齢、HDL-コレステロール値(HDL-C値)、血清総コレステロール値(TC値)、収縮期血圧値(降圧剤による治療中の有無別)、喫煙習慣の有無、糖尿病の既往のような冠動脈疾患の危険因子から、女性ではさらに閉経の状況、血清トリグリセライド値(TG値)、飲酒習慣の有無

の因子が加味されたWeibull accelerated failure regression modelにより今後4年間までの冠動脈疾患発症率を予測した報告がある⁵⁾。

そこで我々は、予測精度は粗いものの根拠のある計画立案を作成するために、比較的人口流動が少ないと考えられる県北部の4町村における平成10年度の住民基本健康診査を利用して上記モデルを適用し冠動脈疾患発症率を予測するとともに、ハイリスク予防戦略として老人保健事業第4次計画で提唱されている「個別健康教育マニュアル」等により収縮期血圧値、HDL-C値、TC値の高リスク値、あるいは喫煙習慣が改善したと仮定して冠動脈疾患発症率がどのように変化するかを推測した。次に、ポピュレーション予防戦略として、食事や運動等の介入による冠動脈疾患一次予防の報告から、全対象者について収縮期血圧値、HDL-C値、TC値、TG値が改善したとして同様の推測を行った。

II 研究方法

D'Agostinoら⁵⁾により報告された予測モデルは、35歳から74歳の者を対象に、心血管疾患(冠動脈疾患(心筋梗塞、狭心症、冠血流不全を含む)、脳卒中、TIA、うっ血性心不全、間欠性跛行を伴う血管病変を含む)の既往か現病がまったくない群での冠動脈疾患の初回発症率と、少なくとも一つの冠動脈疾患あるいは虚血性の脳卒中の既往か現病のある群での発症率とに分け、それぞれの群について男女別に異なった予測因子を用いたモデルを作成している。予測発症率は、それらのモデルの計算結果から得られた簡易評価法に従い求めた。例えば心血管疾患の既往か現病のない男性の場合、予測因子として年齢、HDL-C値とTC値、糖尿病の既往か現病、喫煙習慣の有無、降圧剤使用中あるいは使用していない場合の収縮期血圧値から各々について点数を求め、点数の合計点から対応する今後2年間での冠動脈疾患発症率を求めた。詳細な計算法は付録に述べる。

心血管疾患の既往か現病のない女性の場合、閉経の有無、TG値、女性において適度な飲酒が冠動脈疾患発症率を下げることから飲酒状況が因子として加味され、また各因子の点数の合計点からホルモン補充療法を受けているかそうでないかにより異なる発症率を求めている。また、少なくと

も一つの冠動脈疾患あるいは虚血性の脳卒中の既往か現病がある場合、男性では、年齢、HDL-C値とTC値、糖尿病の既往と現病から、女性では、年齢、HDL-C値とTC値、糖尿病の既往と現病、喫煙習慣、収縮期血圧値から発症率を求めている。

我々は、県北部の4町村における平成10年度の住民基本健康診査の結果から年齢が40歳から74歳までの男女で、心疾患（問診表にて心筋梗塞、狭心症、心不全、弁膜症、不整脈、その他の心臓病）の既往と現病が分かり、上記の予測因子が完備していた心疾患の既往と現病のない男性471人、女性1,070人、心疾患の既往か現病がある男性44人、女性67人について上記で述べたそれぞれのモデルを適応して一次予防、二次予防のために今後2年間での冠動脈疾患発症率を予測した。なお脳卒中の既往、現病のあるものが4人（男性1人、女性3人）認められたが、出血、梗塞の記載がなく、いずれも心疾患の既往と現病がないことから心疾患の既往と現病のない群に分類し解析した。

糖尿病の既往と現病の有無については、自己申告によるものの他に随時血糖値が200 mg/dl以上の者を現病ありとした。女性の閉経年齢については記載がないことから、女性の閉経年齢の分布で90パーセントイル閉経年齢が56.3歳であることから、60歳以上の女性すべてを閉経と仮定した⁶⁾。また、女性のホルモン補充療法の有無に関する問診結果もないため、本邦におけるホルモン補充療法実施者の割合は欧米に比べ著しく低いことから、今回すべての女性が補充療法を受けていないと仮定した⁷⁾。飲酒量についても正確な記載がな

いたためすべての女性について飲酒歴はなしとした。

次にハイリスク予防戦略として、TC値240 mg/dl以上の人を対象（N人）にTC値が239 mg/dlになったと仮定して発症率から予測発症者数を求め、倉田の報告⁸⁾を参考にして、発症減少者数（D人）とD/Nを求めた。D/Nは、「その値が大きいほど発症者を減らす効率が良い。」という効率の指標とした。同様にTC値240 mg/dl以上あるいはHDL-C値44 mg/dl以下の人が、TC値239 mg/dl、HDL-C値45 mg/dlになったと仮定して、また収縮期血圧値（SBP）が140 mmHg以上の人の収縮期血圧値が139 mmHgになったと、さらに喫煙ありの人が禁煙したと仮定して、それぞれについて対象者の人数（N）、予測発症者数、D、D/Nを求めた。ただし、心疾患の既往か現病がある場合、予測因子のすべてが使用されていないため、予測に使用された因子の改善のみ検討した。

薬物以外の食事、運動に介入することにより冠動脈疾患の一次予防を行った報告から、介入による血圧、TC値、TG値、HDL-C値の平均値の変化を表1に示す。Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT) では、禁煙指導、コレステロールや飽和脂肪酸が制限された食事、さらに肥満傾向の者にはエネルギー制限食と運動が、また高血圧者には塩分制限が実施され有意ではないが冠動脈疾患死の減少傾向を認めた⁹⁾。Treatment of Mild Hypertension Study (TOMHS)^{10,11)}は、軽症高血圧者を対象に減量、塩分制限、運動、飲酒制限を行い、Trial of Nonpharmacologic Intervention

表1 食事、運動、禁煙指導による冠動脈疾患一次予防研究での介入群での検査値の変化

研究報告因子	単位	MRFIT 平均値	TOMHS 平均値	SE	TOMHS 平均値	SE	TONE 平均値	SE
収縮期血圧値	mmHg	—	-10.6	(1.0)	-9.1	(1.1)	-5.3	(1.2)
拡張期血圧値	mmHg	-8.5	-8.1	(0.5)	-8.6	(0.7)	-3.4	(1.2)
TC値	mg/dl	-15.6	-5.2	(1.6)	-5.1	(1.3)	—	(—)
HDL-C値	mg/dl	0.8	1.6	(0.4)	1.4	(0.4)	—	(—)
TG値	mg/dl	—	-27.0	(4.0)	-14.5	(3.0)	—	(—)
追跡期間	年	2.0	1.0		4.4		2.4	

MRFIT : Multiple Risk Factor Intervention Trial

TOMHS : Treatment of Mild Hypertension Study

TONE : Trial of Nonpharmacologic Intervention in the Elderly

TC値 : 血清総コレステロール値

HDL-C値 : 血清HDLコレステロール値

TG値 : 血清トリグリセライド値

SE : Standard Error

in the Elderly (TONE)¹²⁾では高齢の軽症高血圧者を対象とし、肥満者に減量と塩分制限を行い、介入群において表1に示すような冠動脈疾患の危険因子の改善を認めている。以上の報告例から、ポピュレーション予防戦略として、食事、運動療法等の介入により全対象者の収縮期血圧値が5 mmHg, TC値が5 mg/dl, TG値が14 mg/dl低下し、HDL-C値が0.8 mg/dl上昇したと仮定して予測発症者数, D, D/Nを求めた。

2群における平均値の比較はLeveneの等分散の検定を行いStudent's t-testまたはWelch's t-testを行った。3群における平均値の比較は一元配置分散分析を行い、多重比較としてBonferoniあるいはDunnett T3を使用した。また、Leveneの等分散の検定が棄却された場合、Kruskal-Wallisの検定を行った。統計処理はすべてSPSS (version 10.0J)で行った。

なお、住民基本健康診査のデータは、健康日本21神奈川県計画策定のため県から市町村に個人情報保護に注意して提供して頂いたものである。さらに分析担当者である著者らは、県から氏名、住所、電話番号、生年月日の記載のないデータを受け、著者ら研究者のみがデータ解析に従事するよう配慮した。得られた結果は4町村関係者に報告し、地域の健康日本21運動の展開の基本資料となる。

III 研究結果

男女について心疾患の既往と現病の有無別に群を分け、各群別に今後2年間での冠動脈疾患予測発症率と予測に使用した冠動脈疾患危険因子について平均値と標準偏差、および各群における喫煙者、糖尿病の既往か現病のある者の頻度を求めた結果を表2に示す。冠動脈疾患予測発症率は男性

表2 各群別の冠動脈疾患予測発症率と予測に使用した因子の結果

	単位	心疾患の既往と現病なし			心疾患の既往か現病あり		
		平均値	標準偏差	人数	平均値	標準偏差	人数
男性							
冠動脈疾患予測発症率	%	2.79	2.17	(471)	10.25	2.17	(44)
因子							
年齢**	歳	65.1	7.9	(471)	67.9	5	(44)
血清総コレステロール値	mg/dl	191.7	34.0	(471)	183.5	30.9	(44)
血清HDLコレステロール値	mg/dl	52.3	17.0	(471)	49.4	12.1	(44)
血清トリグリセライド値	mg/dl	133.5	118.0	(471)	143.0	154.8	(44)
収縮期血圧値	mmHg	135.3	16.5	(471)	138.9	18	(44)
		頻度			頻度		
喫煙者	%	36.5			24.4		
糖尿病の既往か現病あり	%	6.6			9.1		
女性							
冠動脈疾患予測発症率	%	16.80	14.40	(1,070)	3.66	1.09	(67)
因子							
年齢***	歳	61.2	9.3	(1,070)	68.9	5.1	(67)
血清総コレステロール値**	mg/dl	209.4	34.0	(1,070)	197.0	24.7	(67)
血清HDLコレステロール値*	mg/dl	59.1	34.0	(1,070)	54.0	11.2	(67)
血清トリグリセライド値	mg/dl	118.4	17.1	(1,070)	121.1	54.9	(67)
収縮期血圧値*	mmHg	133.9	18.1	(1,070)	137.7	14.5	(67)
		頻度			頻度		
喫煙者	%	8.0			6.0		
糖尿病の既往か現病あり	%	3.9			1.5		

***: $P < 0.001$, **: $P < 0.01$, *: $P < 0.05$

表3 各群別のその他の検査結果および高血圧, 高脂血症治療者の頻度

検査項目	単位	心疾患の既往と現病なし			心疾患の既往か現病あり		
		平均値	標準偏差	人数	平均値	標準偏差	人数
男性							
身長	cm	162.2	5.8	(465)	163.4	7.4	(43)
体重	kg	60.1	8.9	(468)	59.4	7.9	(44)
BMI		22.8	2.9	(465)	22.2	2.7	(43)
拡張期血圧値	mmHg	80.6	10.0	(472)	79.8	9.3	(44)
随時血糖値	mg/dl	104.3	33.5	(436)	105.0	23.0	(41)
GOT	IU/l	27.8	17.8	(471)	25.8	13.7	(44)
GPT**	IU/l	25.3	20.5	(471)	19.6	12.0	(44)
γ-GTP	IU/l	42.1	61.5	(471)	57.5	155.8	(44)
		頻度			頻度		
高血圧症治療中	%	24.6			45.5		
高脂血症治療中	%	1.1			2.3		
女性							
身長*	cm	150.9	5.9	(1,038)	149.6	5.0	(66)
体重	kg	52.8	8.3	(1,064)	54.7	9.7	(67)
BMI*		23.2	3.4	(1,038)	24.3	3.9	(66)
拡張期血圧値	mmHg	79.5	10.1	(1,070)	81.2	9.7	(67)
随時血糖値*	mg/dl	96.9	23.5	(1,024)	93.2	11.5	(60)
GOT	IU/l	23.7	12.2	(1,069)	25.1	11.4	(67)
GPT	IU/l	20.5	18.8	(1,069)	22.5	20.5	(67)
γ-GTP	IU/l	20.9	23.6	(1,070)	20.1	15.5	(67)
		頻度			頻度		
高血圧症治療中	%	23.8			52.2		
高脂血症治療中	%	2.9			3.0		

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$

BMI : body mass index

において心疾患の既往と現病がない場合 $2.79 \pm 2.17\%$ に対し, 既往か現病があると $10.25 \pm 2.17\%$ と高かった。逆に, 女性では心疾患の既往と現病がない場合 $16.80 \pm 14.40\%$ に対し, 既往か現病がある場合 $3.66 \pm 1.09\%$ と低かった。冠動脈疾患危険因子については, 男性では年齢の平均値は, 心疾患の既往か現病のある群の方が, 心疾患の既往と現病のない群に比べ有意に高かった。女性では, 年齢, 収縮期血圧値が心疾患の既往か現病のある群の方が, 心疾患の既往と現病のない群に比べ有意に高かったが, TC 値, HDL-C 値は心疾患の既往と現病のない群の方が有意に高かった。喫煙者の割合は男女とも心疾患の既往と現病なしの群で多く, 糖尿病の既往か現病がある者の頻度は, 男性では心疾患の既往か現病ありの群に多かったが, 女性では既往と現病な

しの群で多かった。

表3に, 各群別に発症率の予測に用いた因子以外の検査結果を示す。男性では, 血清 GPT が心疾患の既往と現病のない群の方が心疾患の既往か現病のある群に比べ有意に高かった。女性では, 身長, 随時血糖値が心疾患の既往と現病のない群の方が心疾患の既往か現病のある群に比べ有意に高かったが, BMI は心疾患の既往か現病のある群の方が有意に高かった。高血圧治療中の者の割合は, 男女とも心疾患の既往か現病ありの群で多かった。

心疾患の既往と現病のない女性で冠動脈疾患予測発症率が高いことから60歳以上の者について D'Agostino ら⁵⁾の発症率のカテゴリー上位4つから, 34% (高リスク群), 21% (中リスク群), 7~12% (低リスク群)の3群に分け, 予測に使

用した冠動脈疾患危険因子とその他の検査に関して求めた結果を表4に示す。各群間で年齢の平均値に有意差を認めなかった。TC値、TG値、収縮期血圧値、喫煙者と糖尿病既往か現病のある者の割合は冠動脈疾患発症の予測リスクが高くなるに従い高くなり、HDL-C値は冠動脈疾患発症の予測リスクが高くなるに従い低下していた。予測に使用した因子以外の検査項目では、体重、BMIが高リスク群で他群に比べ有意に高かった ($P<0.05$)。拡張期血圧値は各群間で有意差が認められた ($P<0.05$)。また、随時血糖値は、Leveneの等分散の検定が棄却されたが、Kruskal-Wallisの検定では有意差が認められた ($P<0.05$)。高血圧、高脂血症治療中の者の割合も予測発症率の増加に伴い増加し、高リスク群での高血圧治療中の者の割合は40.5%であった。

収縮期血圧値、HDL-C値、TC値、喫煙習慣が改善したと仮定して冠動脈疾患予測発症率がどのように変化するか推測した結果を表5に示す。

心疾患の既往と現病がない場合について、TC値240 mg/dl以上の人のTC値が239 mg/dlになったと仮定した場合、男性では発症減少者数 (D) が0.11人、D/N 0.003と効率が良くないのに対して女性ではDが2.25人、D/N 0.012と比較的効率が良かった。

TC値240 mg/dl以上あるいはHDL-C値44 mg/dl以下の人が、TC値239 mg/dl、HDL-C値45 mg/dlになったと仮定した場合、女性ではDが4.31人と最も多く、D/N 0.012と比較的効率が良く、男性においても比較的効率が良かった。

収縮期血圧値140 mmHg以上の人の収縮期血圧値が139 mmHgになったと仮定した場合、女性においてはDが3.54人と減少が期待されるが、D/N 0.008で効率が良くなく、男性においても効率が良くなかった。喫煙者が禁煙したと仮定した場合、男女とも効率の良い結果が得られた。

ポピュレーション予防戦略として、収縮期血圧値、TC値、TG値、HDL-C値が改善した場合、

表4 心疾患の既往と現病がない60歳以上の女性における冠動脈疾患予測発症率別予測因子とその他の検査結果

冠動脈疾患予測発症率	単位	7~12% (低リスク群)			21% (中リスク群)			34% (高リスク群)		
		平均値	標準偏差	人数	平均値	標準偏差	人数	平均値	標準偏差	人数
予測因子										
年齢	歳	67.8	3.5	(106)	67.9	3.8	(196)	67.1	4.2	(368)
血清総コレステロール値	mg/dl	203.5	30.8	(106)	210.0	34.1	(196)	214.4	33.6	(368)
血清HDLコレステロール値	mg/dl	68.2	16.1	(106)	61.3	14.9	(196)	50.0	12	(368)
血清トリグリセライド値	mg/dl	77.3	27.7	(106)	91.1	37.8	(196)	144.6	74.3	(368)
収縮期血圧値	mmHg	115.9	11.7	(106)	133.6	11.6	(196)	145.7	14.8	(368)
		頻度			頻度			頻度		
喫煙者	%	2.8			3.6			9.8		
糖尿病の既往か現病あり	%	0			1.5			7.1		
その他の因子										
身長	cm	149.4	5.8	(104)	149.2	5.3	(188)	149.1	5.5	(354)
体重	kg	48.2	7.5	(105)	49.8	7.7	(194)	54.0 ^{a,b}	8.1	(365)
BMI		21.6	3.1	(104)	22.3	7.7	(188)	24.3 ^{a,b}	3.3	(354)
拡張期血圧値	mmHg	70.8	9.2	(106)	77.6	8.5	(196)	83.7 ^{a,b}	8.7	(368)
随時血糖値	mg/dl	90.2	15.0	(92)	95.3	13.9	(186)	101.9	29.7	(350)
GOT	IU/l	24.6	9.8	(106)	26.1	15.2	(195)	25.0	14.2	(368)
GPT	IU/l	18.2	11.0	(106)	20.6	16.3	(195)	21.4	13.6	(368)
γ-GTP	IU/l	20.8	28.2	(106)	18.7	20.7	(196)	21.5	22.0	(368)
		頻度			頻度			頻度		
高血圧症治療中	%	8.5			26.0			40.5		
高脂血症治療中	%	2.8			3.6			4.1		

^a: 対低リスク群, $P<0.05$

^b: 対中リスク群, $P<0.05$

BMI: body mass index

表5 冠動脈疾患の危険因子の改善をシミュレートした場合の予測発症者数の変化

改善した因子	心疾患の既往と現病なし				心疾患の既往か現病なし			
	対象者 (N)	予測発症者数 (人/2年)	D	D/N	対象者 (N)	予測発症者数 (人/2年)	D	D/N
男性								
現状	471	13.16			44	4.51		
ハイリスク予防戦略								
TC \geq 240 \rightarrow TC=239	43	13.05	0.11	0.003	1	4.49	0.02	0.020
TC \geq 240 or HDL-C \leq 44 \rightarrow TC=239 and HDL-C=45	198	11.08	2.08	0.011	16	4.21	0.3	0.019
SBP \geq 140 \rightarrow SBP=139	205	12.24	0.92	0.004	18	—	—	—
喫煙あり \rightarrow 喫煙なし	172	9.33	3.83	0.022	10	—	—	—
ポピュレーション予防戦略	471	12.41	0.75	0.002	44	4.44	0.07	0.002
女性								
現状	1,070	180.19			67	2.45		
ハイリスク予防戦略								
TC \geq 240 \rightarrow TC=239	193	177.94	2.25	0.012	4	2.45	0.00	0.000
TC \geq 240 or HDL-C \leq 44 \rightarrow TC=239 and HDL-C=45	368	175.88	4.31	0.012	18	2.36	0.09	0.005
SBP \geq 140 \rightarrow SBP=139	433	176.65	3.54	0.008	34	2.40	0.05	0.001
喫煙あり \rightarrow 喫煙なし	86	177.69	2.50	0.029	4	2.43	0.02	0.005
ポピュレーション予防戦略	1,070	167.94	12.25	0.011	67	2.17	0.28	0.004

TC: 血清総コレステロール値

SBP: 収縮期血圧値

HDL-C: 血清HDLコレステロール値

D: 危険因子の改善による発症減少者数(人)

心疾患の既往と現病がない男性ではDが0.75人と減少数が少ないのに対して、女性ではDが12.25人で減少数が最も多く、D/N 0.011と効率も良かった。

心疾患の既往と現病がない60歳以上の女性について冠動脈疾患予測発症率から低リスク、中リスク、高リスクの3群に分け、それぞれについて収縮期血圧値、HDL-C値、TC値、喫煙習慣が改善したと仮定して予測発症率の変化を求めた。その結果を表6に示す。喫煙者が禁煙したと仮定した場合、いずれの群においても発症者を減らすのに効率が良かった。高リスク群では他群に比べ収縮期血圧値が下がったと仮定した場合、Dが3.25人、D/N 0.013と比較的効率が良かった。

IV 考 察

血清総コレステロール値(TC値)が200 mg/dlを超え増加すると、個人における冠動脈疾患の発症および合併の相対危険度が急激に増加することが知られている¹³⁾。しかし、Martinら¹⁴⁾の報

告にあるように冠動脈疾患の寄与死亡割合が最も高かったのは、TC値が194~213 mg/dlの平均値の群であり、これは「単一危険因子の大きなリスクを持つ者は少数で、複数危険因子の小さなリスクを持つ者が大多数である。」という予防医学の原則に相当する¹⁵⁾。複数の危険因子の小さな異常の集積が冠動脈疾患発症のリスクを増すことから、米国でのFramingham Heart Studyに基づき、複数の危険因子から冠動脈疾患発症率を予測するモデルの利用が、集団に対するリスク評価に有効と考えられた。

このようなモデルの報告例としてロジスティック回帰分析によるもの¹⁶⁾、Cox比例ハザードモデルに基づく回帰分析によるもの^{17,18)}、accelerated failure regression modelによるもの^{5,19)}がある。今回使用したD'Agostinoら⁵⁾のモデルでは、それまでの予測モデルが4年から14年の間での発症を予測しているのに比較して、1から4年以内の短期間での発症率を予測し、また心血管疾患の既往と現病のまったくない群と冠動脈疾患あるいは虚

表6 心疾患の既往と現病がない60歳以上女性を予測発症率別に危険因子が改善した場合の予測発症者数の変化

60歳以上女性の発症率 改善した因子	7~12% (低リスク群)				21% (中リスク群)				34% (高リスク群)			
	対象者 (N)	予測発 症者数	D	D/N	対象者 (N)	予測発 症者数	D	D/N	対象者 (N)	予測発 症者数	D	D/N
現状	106	11.42			196	41.16			368	125.12		
TC \geq 240 \rightarrow TC=239	13	11.42	0.00	—	34	40.80	0.36	0.011	80	123.30	1.82	0.023
TC \geq 240 or HDL-C \leq 44 \rightarrow TC=239 and HDL-C=45	14	11.42	0.00	—	49	40.53	0.63	0.013	193	121.61	3.51	0.018
SBP \geq 140 \rightarrow SBP=139	1	11.42	0.00	—	70	41.16	0.00	—	258	121.87	3.25	0.013
喫煙あり \rightarrow 喫煙なし	3	11.27	0.15	0.1	7	40.53	0.63	0.090	36	123.56	1.56	0.043

TC: 血清総コレステロール値 SBP: 収縮期血圧値
HDL-C: 血清 HDL コレステロール値 D: 危険因子の改善による発症減少者数 (人)

血性脳卒中の既往か現病のある群に分け異なるモデルを使用している。心血管疾患の既往と現病のまったくない群に対するモデルでは、女性で予測因子に TG 値、飲酒歴が付加され、男女とも収縮期血圧値の評価は降圧剤による治療中かそうでないかに分けられ、より正確な予測を目指している。Cox 比例ハザードモデルに比べ、彼らが使用した Weibull accelerated failure regression model は、発症率の計算が容易であることと、生存時間の一時点におけるハザード比が一定であるという仮定が不要であるという利点を持つ¹⁹⁾。また、Framingham Heart Study を利用した予測モデルに関する複数の研究で、このハザード比が一定であるという仮定が成立しないことがあると報告されている¹⁹⁾。

米国におけるモデルを日本に適応する場合の妥当性についてまず危険因子の面から考察する。日本における虚血性心疾患発症の危険因子に関する研究として、久山町、大阪、広島・長崎のコホート研究がある。男性では収縮期血圧値、TC 値、喫煙、糖尿病の既往あるいは血糖の 4 因子が、3 研究で有意な危険因子となっていた²⁰⁾。女性では、広島・長崎の研究でやはりこの 4 因子が有意な危険因子となっていた²⁰⁾。コホート研究 NIPPON DATA 1990 では、Cox 比例ハザードモデルを用いた要因分析でこの 4 因子が虚血性心疾患死亡の危険因子であることが報告されている²¹⁾。TC 値については、秋田、新潟等の農村部では男女で危険因子とならず都市部との地域差が報告されている²⁰⁾。HDL-C 値の低下については、大阪研究で男性勤務者の集団 (40~59 歳) を対象とした場合、有意な危険因子となったとの報告があ

る²²⁾。このことから都市部では日本における冠動脈疾患の危険因子は米国のものと一致してきていると考えられる。

次に危険因子と冠動脈疾患の発症あるいは冠動脈疾患による死亡との関係から妥当性を考察する。わが国における 6 つの冠動脈疾患の発症および合併に関する研究についてメタ解析を行った結果、TC 値が 200 mg/dl を超えると急激に冠動脈疾患の発症および合併の相対危険度が増加するという曲線が得られた¹³⁾。この曲線と米国での Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT) における冠動脈疾患による死亡の相対危険度が血清総コレステロールの増加に伴い増加するという曲線²³⁾と一致することが報告されている^{13,24)}。また、HDL-C 値が 40 mg/dl 未満で冠動脈疾患発症が増加することが、日米の研究結果として報告されている¹³⁾。

1990 年を中心とした調査結果では、20 歳以上の米国人と 30 歳以上 79 歳までの日本人での TC 値、TG 値、HDL-C 値の平均値を比較すると、TC 値については、男性で日本は 199 mg/dl、米国は 205 mg/dl とわずかに米国が高い傾向を示したが、女性では、日本、米国とも 207 mg/dl で同じであったと報告されている^{25,26)}。TG 値は男女とも各年代において米国の方が 20~50 mg/dl ほど高値を示しているが、HDL-C 値は男性では、日本が 50 mg/dl 程度に対し米国では 47 mg/dl と日本に比べ低い傾向であり、女性では差が認められなかったと報告されている^{25,26)}。このように TC 値、HDL-C 値については日米間で平均値が接近している。

わが国における心筋梗塞の発症率として 1960 年

代から1980年代の観察期間で40歳から69歳における男性では、年平均人口1,000人あたり0.12から2.56、女性では0.00から0.76と報告されている^{20,27)}。わが国の男性の心筋梗塞発症率は、米国での Framingham Heart Study の同年代の発症率の10分の1から5分の1である^{20,27)}。このように日本における冠動脈疾患発症の絶対数は米国に比べ少ないため予測発症率そのものの適応は困難である。しかし、日米間で一致した危険因子が認められ、TC 値の冠動脈疾患に対する相対危険度が日米間で一致していること、TC 値や HDL-C 値の平均値が日米間で接近していることから、本モデルを適応して発症リスクを分類したり、危険因子の変化に伴う予測発症率の変化を求めて評価することは可能と考えられる。

Framingham Heart Study を利用した予測モデルを米国以外で適応した報告として、フランスの Laurier ら²⁸⁾が20の大企業の労働者を対象に行い、モデルの定数項を変更することにより彼らの Paris モデルと予測率の一致が80%になったと報告している。このことから民族差について考慮する必要があるものの、米国での予測モデルを本邦でも適応できる可能性があると考えられる。最近では倉田が Wilson ら¹⁷⁾のモデルを利用して、日本の職域において18歳から74歳の男性6,444人を対象として今後10年間の冠動脈疾患予測発症率を求めた⁸⁾。その結果予測発症率 $7.066 \pm 5.738\%$ で、予測発症数455人と推定している。

今回の冠動脈疾患予測発症率は、心疾患の既往と現病がない男性で $2.79 \pm 2.17\%$ 、女性で $16.80 \pm 14.40\%$ と高い値が認められたが、米国での発症率がわが国に比べきわめて高いことが原因と考えられ、このモデルを直接適応する場合の限界を示している。特に女性で高かった原因として民族差の他にホルモン補充療法を受けている女性の割合の違いが考えられる。1994年では、アメリカ、カナダでホルモン補充療法を受けている女性の割合が30%前後であるのに対し、日本では数%に留まっている⁷⁾。エストロゲン補充療法の冠動脈疾患発症予防に関して Stampfer ら²⁹⁾は、コホート研究 Nurses' Health Study を利用して30歳から63歳の48,470人の閉経後女性についてエストロゲン補充療法を受けている者を追跡し、冠動脈疾患発症の相対危険度は、エストロゲン補充療法中

の者で0.56 (95%信頼区間, [0.40, 0.80])、過去にエストロゲン補充療法を受けていた者で0.86 (95%信頼区間, [0.50, 1.05])と報告している。このことから D'Agostino ら⁵⁾のモデルでは閉経後のエストロゲン補充療法を受けていない場合の冠動脈疾患発症のリスクが高く評価され、今回の研究では閉経後のホルモン補充療法を受けている者がまったくいないと仮定したため、女性の予測発症率が特に高くなったと考えられる。

心疾患の既往か現病がある群とない群との間で、高血圧、高脂血症で治療中の者の割合は、男女とも心疾患の既往か現病がある群の方が多かった。特に心疾患の既往か現病がある女性では、TC 値が心疾患の既往と現病がない場合に比べ有意に低いことから冠動脈疾患発症の2次予防が十分行われていて、冠動脈疾患予測発症率が3.66%と心疾患の既往と現病がない場合に比べ低かったことが考えられる。

心疾患の既往と現病がない女性の中で特に冠動脈疾患予測発症率が高い60歳以上の者について高リスク群で予測因子以外の体重、BMI、拡張期血圧値が高かった。いずれの因子も冠動脈疾患発症のリスクとして知られ、予測発症率と良く相関していると言える。さらに、この群では随時血糖値も高い傾向にあり、BMI 24.3 ± 3.3 と高いことについては肥満によるインスリン抵抗性の可能性も考える必要がある。さらに、高リスク群では、収縮期血圧値 145.7 ± 14.8 mmHg、拡張期血圧値 83.7 ± 8.7 mmHgと3群の中で最も高かった。収縮期血圧値が140 mmHg以上の人の収縮期血圧値が139 mmHgになったと仮定した場合冠動脈疾患予測発症率の減少はD 3.25人と大きく、収縮期血圧値が140 mmHg以上の人の中で高血圧治療中の者が44%であることから、治療の目標血圧値をもう少し低く設定する必要があると考えられる。

次に冠動脈疾患の危険因子の改善をシュミレートした場合の予測発症者数の変化について考察する。全群において、予測発症率の低下のためにTC 値の改善だけでは十分でなく効率も悪かった。したがってTC 値だけでなく HDL-C 値の改善が必要であり、食事療法だけでなく運動や禁煙を積極的に進める必要がある。一方、禁煙は予測発症者数を減少させるのに最も効率の良い方法

であった。地域または人間ドッグにおいて禁煙指導を試みた報告があるが、指導後6カ月の時点での禁煙成功率は10%未満に留まっていた^{30,31)}。一方、中川ら³²⁾は基本健康診査受診者を対象に、基本健康診査結果説明会に来た喫煙者のうち同意を得た130人に禁煙指導プログラムを適用し、8カ月後に18.5%の高い禁煙成功率を得たと報告している。冠動脈疾患予測発症率の減少においては、禁煙は効率の良い方法だが、禁煙成功率が18.5%でも発症率の減少に十分とは言えず、実際には効果を望めない可能性がある。

心疾患の既往と現病がない男性では、禁煙が最も予測発症者数を減少させ最も効率が良く、次にTC値およびHDL-C値の改善が有効であった。一方、心疾患の既往と現病のない女性ではTC値およびHDL-C値の改善が最も予測発症者数を減少させ、次に収縮期血圧値の改善が続き、禁煙については最も効率は良いものの予測発症者数の減少は3番目であり、男性の場合と異なっていた。

心疾患の既往と現病がない女性の中で特に冠動脈疾患予測発症率が高い60歳以上の者について予測発症率のリスク群別に、冠動脈疾患の危険因子の改善をシュミレートした場合、高リスク群では収縮期血圧値の改善がTC値およびHDL-C値の改善と同程度に予測発症者数を減少させていたが、中リスク群では収縮期血圧値の改善による効果が認められなかった。Kannelら³³⁾はFramingham Studyから40歳男性の8年間に冠動脈疾患を発症する確率が、危険因子(高脂血症、耐糖能低下、喫煙など)が多いほど、血圧の影響を相乗的に受けると報告している。このことから、高リスク群では収縮期血圧値の改善が予測発症者数を減少させたと考えられる。

予防医学の手法として高リスク集団を対象とするハイリスク予防戦略と、集団全体の分布を移動させるポピュレーション予防戦略がある^{15,34)}。今回の冠動脈疾患一次予防として、両予防戦略によるシュミレーションの結果から、心疾患の既往と現病がない男性にはポピュレーション予防戦略より、TC値とHDL-C値の高リスク者への介入や禁煙によるハイリスク予防戦略が有効と考えられた。心疾患の既往と現病のない女性の場合、食事、運動療法、禁煙によるポピュレーション予防

戦略が最も有効と考えられた。従来のハイリスク予防戦略が単一因子の異常者を対象とすることが多かったが、今回、既往と現病のない60歳以上の女性について多因子により冠動脈疾患発症のリスクの高い群を設定した。既往と現病のない60歳以上の女性にハイリスク予防戦略を適応する場合、高リスク群を対象とするのが効率的と考えられた。

V 結 語

「健康日本21計画」の推進にあたり、Framingham Heart Studyを利用した冠動脈疾患発症率の予測法は、地域における冠動脈疾患発症予防の観点から具体的目標値を設定する際に精度の点で劣るものの一つの参考になると考えられた。また、複数の危険因子を持つ人に「個別健康教育マニュアル」等により介入する場合、より効果的に優先順位をつけて指導することが可能と思われる。また、この方法によるシュミレーションは根拠に基づく保健医療計画策定の一手法として有効と考えられた。現在、研究対象地域での保健福祉担当者への研修会を通じて研究結果を報告し、生活習慣病予防対策を検討中である。今後、本邦においてもこのようなモデルを作成、評価するのに十分大規模なコホート研究が望まれる。

本研究は平成12年度健康日本21神奈川県計画策定準備事業の一つとして行われた。資料を御提供して頂いた神奈川県内の4町村、および資料収集にご尽力頂いた神奈川県衛生部に心から感謝致します。

(受付 2000.10.16)
(採用 2001. 2.19)

文 献

- 1) 健康日本21企画検討会, 健康日本21計画策定検討会. 21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)について 報告書, 厚生省, 2000; 1-32.
- 2) Kaplan NM. The deadly quartet. Upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension. Arch Intern Med 1989; 149: 1514-1520.
- 3) 佐柳 進. 「健康日本21」の基本的な考え方. 公衆衛生 2000; 64: 283-285.
- 4) 瀬上清貴, 編著. 21世紀へむけての健康指標集. 健康日本21計画策定資料, 2000; 346-370.
- 5) D'Agostino RB, Russel MW, Huse DM, et al. Primary and subsequent coronary risk appraisal: New

- results from The Framingham Study. *Am Heart J* 2000; 139: 272-281.
- 6) 青野敏博. 更年期とは. 青野敏博編, 更年期外来診療プラクティス. 東京: 医学書院, 1996; 1-16.
 - 7) 麻生武志. 総論 ホルモン補充療法の現状と問題点. 麻生武志, 編, ホルモン補充療法. 東京: 医薬ジャーナル社, 1997; 11-22.
 - 8) 倉田千弘. 健康診断結果に基づく冠動脈疾患一次予防戦略. *産衛誌* 2000; 42: 81-87.
 - 9) Multiple risk factor intervention trial research group. Multiple risk factor intervention trial. *JAMA* 1982; 248: 1465-1477.
 - 10) The treatment of mild hypertension research group. The treatment of mild hypertension study. *Arch Intern Med* 1991; 151: 1413-1423.
 - 11) Neaton JD, Grimm RH, Prineas RJ, et al. Treatment of mild hypertension study. *JAMA* 1993; 270: 713-724.
 - 12) Whelton PK, Appel LJ, Espeland MA, et al. Sodium reduction and weight loss in the treatment of hypertension in older persons. *JAMA* 1998; 279: 839-846.
 - 13) 日本動脈硬化学会高脂血症診療ガイドライン検討委員会. *動脈硬化* 1997; 25: 1-34.
 - 14) Martin MJ, Hulley SB, Browner WS, et al. Serum cholesterol, blood pressure, and mortality: implications from a cohort of 361662 men. *Lancet* 1986; 2: 933-936.
 - 15) Rose G. 第3章 曝露リスクとの関係. 曾田研二, 田中平三, 監訳, 水嶋春朔, 他訳, 予防医学のストラテジー. 東京: 医学書院, 1998; 17-30.
 - 16) Kannel WB, McGee D, Gordon T. A general cardiovascular risk profile: The Framingham Study. *Am J Cardiol* 1976; 38: 46-51.
 - 17) Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D, et al. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation* 1998; 97: 1837-1847.
 - 18) Wilson PWF, Larson MG, Castelli WP. HDL-cholesterol and coronary artery disease: a Framingham update on their interrelations. *Can J Cardiol* 1994; 10 (Suppl B): 1-6.
 - 19) Odell PM, Anderson KM, Kannel WB. New models for predicting cardiovascular events. *J Clin Epidemiol* 1994; 47: 583-592.
 - 20) 児玉和紀, 笠置文善. 虚血性心疾患 (心筋梗塞, 突然死). 日本疫学会編. 疫学ハンドブック. 東京: 南江堂, 1998; 94-103.
 - 21) 坂田清美. 循環器疾患基礎調査. 日本疫学会編. 疫学ハンドブック. 東京: 南江堂, 1998; 198-202.
 - 22) 飯田 稔. わが国における循環器疾患代表的コホート研究 (秋田・大阪・高知における研究). 日本疫学会編. 疫学ハンドブック. 東京: 南江堂, 1998; 183-186.
 - 23) The Expert Panel. Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. *Arch Intern Med* 1988; 148: 36-69.
 - 24) 五島雄一郎. 虚血性心疾患のリスクファクター管理. *MEDICAL DIGEST* 2000; 49: 2-9.
 - 25) 中村治雄. 高脂血症の実態. 矢崎義雄, 監修, 山田信博, 編, 冠動脈疾患の予防. 東京: メディカルレビュー社, 1997; 3-14.
 - 26) 五島雄一郎. わが国の脂質代謝の動向. *脈管学* 1999; 39(4): 157-166.
 - 27) Tanaka H, Date C, Chen H, et al. A brief review of epidemiological studies on ischemic heart disease in Japan. *J Epidemiol* 1996; 6: S49-S59.
 - 28) Laurier D, Chau NP, Cazelles B, et al. Estimation of CHD risk in a French working population using a modified Framingham model. *J Clin Epidemiol* 1994; 47: 1353-1364.
 - 29) Stampfer MJ, Colditz GA, Willet WC, et al. Postmenopausal estrogen therapy and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1991; 325: 756-762.
 - 30) 赤羽恵一, 穴田喜美子, 有野みや子, 他. 保健所における禁煙個別指導の効果に関する研究. *日本公衛誌* 1992; 39: 199-204.
 - 31) 東あかね, 小笹晃太郎, 渡辺能行, 他. 人間ドックにおける簡易禁煙指導の効果. *日本公衛誌* 1995; 42: 313-321.
 - 32) 中川雅史, 中村正和, 増居志津子, 他. 健診の事後指導の場における禁煙指導法の開発. *日本公衛誌* 1999; 46: 820-827.
 - 33) Kannel WB. Some lessons in cardiovascular epidemiology from Framingham. *Am J Cardiol* 1976; 37: 269-282.
 - 34) Rose G. 第6章 集団が変化する実例. 曾田研二, 田中平三, 監訳, 水嶋春朔, 他訳, 予防医学のストラテジー. 東京: 医学書院, 1998; 67-93.
-
- 付録. Weibull accelerated failure regression model による冠動脈疾患発症率の予測モデル⁵⁾
 事例に従い説明する。心血管疾患の既往, 現病のない55歳男性で, TC値が260 mg/dl, HDL-C値が30 mg/dlで, 糖尿病の既往か現病はなく, 現在喫煙者で収縮期血圧値 (SBP) が140 mmHgで現在, 降圧剤服用中。
 この場合, 男性のt年間 ($1 \leq t \leq 4$) での初回の冠動脈疾患予測発症率Pは, 回帰式(1), 式

(2), 式(3)から得られる

$$\begin{aligned}
 m &= 12.7868 - 0.0405 \times (\text{年齢}) - 0.9494 \\
 &\quad \times [\ln(\text{TC 値}/\text{HDL-C 値})] - 0.0163 \\
 &\quad \times [\ln(\text{SBP})] - 0.0161 \\
 &\quad \times [(\text{降圧剤服用中の有無}) \\
 &\quad \times [(200 - \text{SBP}) \times (\text{SBP} - 110) / 100]] \\
 &\quad - 0.4412 \\
 &\quad \times (\text{糖尿病の既往, 現病の有無}) \\
 &\quad - 0.6042 \times (\text{喫煙習慣の有無}) \quad \text{式(1)} \\
 u &= [\ln(t) - m] / 0.7764 \quad \text{式(2)} \\
 P &= 1 - \exp(-\exp[u]) \quad \text{式(3)}
 \end{aligned}$$

ただし, 降圧剤服用中の有無=1(有)あるいは0(無), で降圧剤服用中の有無による補正項は, SBPが110 mmHg以上, 200 mmHg以下の場合に適応し, それ以外の場合は0とする。糖尿病の既往, 現病の有無=1(有)あるいは0(無), 喫煙習慣の有無=1(有)あるいは0(無), lnは自然対数を表す。

上記事例を式(1)に代入すると $m=2.59$ となり, 式(3)より $P=0.0832$ が得られる。D'Agostinoら⁵⁾はさらにこのモデルの結果から, 点数表による簡易評価法を提案しており, 計算の丸め誤差による差以外はモデルによる計算結果と一致する。付図1, 付表1に簡易評価法を示す。先程の事例の場合, 付図1から年齢=6点, TC値とHDL-C値

=10点, 現在喫煙中=4点, 収縮期血圧値(降圧剤服用中)=4点, 以上から合計点24点, さらに付表1より今後2年間での冠動脈疾患予測発症率は9%となる。

付表1 心血管疾患の既往か現病のない男性での今後2年間での冠動脈疾患予測発症率簡易評価法⁵⁾

合計点	今後2年間での予測発症率(%)
0	0
2	0
4	0
6	0
8	0
10	1
12	1
14	1
16	2
18	3
20	4
22	6
24	9
26	12
28	17
30	24
32	32
34	43

付図1 心血管疾患の既往か現病のない男性での今後2年間での冠動脈疾患予測発症率簡易評価法⁵⁾

年齢	点数	TC 値 (mg/dl)	HDL-C 値 (mg/dl)								糖尿病の既往, 現病	喫煙	収縮期血圧値 (mmHg)								
			25	30	35	40	45	50	60	70			80	降圧剤服用中	降圧剤服用せず	110未満	110-124	125-144	145-164		
35-39	0	160	8	7	5	5	4	3	2	1	0	無=0	無=0	110未満	0	110-124	0	125-144	0	145-164	0
40-44	1	170	8	7	6	5	4	4	2	1	0	有=3	有=4	110-124	1	110-114	1	125-144	2	115-124	2
45-49	3	180	9	7	6	5	5	4	3	2	1			125-144	2	115-124	2	145-164	3	125-134	3
50-54	4	190	9	8	7	6	5	4	3	2	1			145-164	3	125-134	3	165-184	4	135-144	4
55-59	6	200	9	8	7	6	5	5	3	2	1			165-184	4	135-144	4	185-214	5	145-154	5
60-64	7	210	10	8	7	6	6	5	4	3	2			185-214	5	145-154	5	215以上	6	155-215	6
65-69	9	220	10	9	8	7	6	5	4	3	2			215以上	6	155-215	6				
70-74	10	230	10	9	8	7	6	6	4	3	2					215以上	6				
		240	10	9	8	7	7	6	5	4	3										
		250	11	9	8	8	7	6	5	4	3										
		260	11	10	9	8	7	6	5	4	3										
		270	11	10	9	8	7	7	5	4	3										
		280	11	10	9	8	8	7	6	5	4										
		290	12	10	9	9	8	7	6	5	4										
		300	12	11	10	9	8	7	6	5	4										

TC 値: 血清総コレステロール値
HDL-C 値: 血清 HDL コレステロール値

CORONARY RISK APPRAISAL FOR PRIMARY PREVENTION OF CORONARY HEART DISEASE IN A COMMUNITY

Hiroyuki FURUYA*, Tadashi NAGAOKA^{2*}, Shunsaku MIZUSHIMA^{3*}, Noriko ISHIKAWA*,
Noriko SHIBATA^{4*}, Naoyuki OKAMATO^{2*}, Isao OKAZAKI*

Key words: Coronary heart disease, Primary prevention, Regression model, High risk strategy, Population strategy

Purpose In discussion on application of “National Health Promotion Toward 21st Century in Japan” in Kanagawa prefecture, it was noted that the age-adjusted mortality rate of death from ischemic heart disease in this part of Japan was higher than that for the whole nation in 1996. To facilitate development of a strategy for primary prevention of coronary heart disease (CHD), the present study was conducted to predict 2-yr incidence of CHD and decrease with simulations assuming improvement in CHD risk factors.

Methods Using CHD risk prediction algorithm; the Weibull accelerated failure regression model based on the Framingham Heart Study, a 2-yr incidence of CHD was predicted for 1652 residents (515 male, 1137 female) on the basis of results of a health check up in 1998. We then estimated the probable decrease in CHD recalculated assuming decrease in total cholesterol (TC), increase in HDL-cholesterol (HDL-C), decrease in systolic blood pressure (SBP), or quitting the smoking habit.

Results 1. The 2-yr probability of developing CHD for men free of heart disease was $2.79 \pm 2.17\%$, and that for men who had heart disease was $10.25 \pm 2.17\%$. The 2-yr probability for women free of heart disease was $16.80 \pm 14.40\%$, and that for women who had heart disease was $3.66 \pm 1.09\%$. As the reported probability of developing CHD in the U.S.A. is remarkably higher than in Japan, the fact that the present model was based on American data explains why these predicted probabilities are higher than values reported from Japanese cohort studies.

2. For men free of heart disease, a strategy for high risk case such as a decrease in TC and an increase in HDL-C, or quitting the smoking habit, was more effective than a population-based strategy. For women free of heart disease, the population-based strategy was more effective.

3. Women more than 60-yr old who had a high 2-yr probability of developing CHD were divided into three groups; high, middle, and low risk. The mean body weight, mean body mass index, mean diastolic blood pressure, and mean blood glucose in the high risk group were significantly higher than the values in the other groups. Decrease in systolic blood pressure was a more effective strategy for decrease in CHD incidence in the high risk group than in the other groups.

Conclusions CHD risk prediction of this type may be considered useful for setting target CHD risk factors and for focusing interventions to prevent CHD effectively.

* Department of Community Health, Tokai University School of Medicine

^{2*} Department of Epidemiology, Research Institute, Kanagawa Cancer Center

^{3*} International Research Center for Medical Education, The University of Tokyo

^{4*} Public Health Department, Kanagawa Prefecture Government