

労災二次健康診断における 動脈硬化のリスク因子との検討

樋園 和仁¹⁾ 麻生 結子¹⁾ 安藤詠美子¹⁾
大渡由美子²⁾ 谷口 賢二²⁾ 宮川 勇生²⁾

【キーワード】

労災二次健診 動脈硬化 リスク因子

【要 旨】

労災二次健診受診者333名を頸動脈超音波検査により動脈硬化あり群となし群とその重症度別や一字健診と二次健診での検査値の比較などにおいて、リスク因子との関連性を検討した。

動脈硬化あり群となし群の比較では、拡張期血圧、収縮期血圧、空腹時血糖値、ヘモグロビン A1c 値において、動脈硬化あり群高値を示し、一字健診と二次健診での比較では、拡張期血圧、収縮期血圧、血清 LDL コレステロール値において一次健診が高値を示し、血清 HDL コレステロール値は二次健診が高値を示した。動脈硬化の重症度別の比較において、重症度Ⅰと重症度Ⅱの収縮期血圧での比較では重症度Ⅱが高値を示し、重症度Ⅰと重症度Ⅲの比較における収縮期血圧での比較では、重症度Ⅲが高値を示した。

今回の結果より特に血圧の上昇や血糖の上昇は動脈硬化のリスク要因として考えられた。

I 緒 言

動脈硬化性疾患は、心筋梗塞を中心とした心血管系疾患と、脳梗塞・脳卒中を中心とした脳血管障害等があり、日本人の死因統計において、癌と並んで大きな位置を占めており、死因の約30%に及び、脂質異常症、喫煙、肥満、糖尿病、運動不足、ストレスなどの複数の悪化因子が重なり合った総合的な結果として引き起こされている¹⁾。

労災二次健康診断とは、労働安全衛生法に基づいた一次健康診断で発見された高血圧、脂質異常症、高血糖、肥満の状況などの異常所見が認められた受診者に対して、業務上の脳血管疾患および心臓疾患等の動脈硬化性疾患の発症のリスクを評価するためのスクリーニングを行い、事業者による配置転換などの予防措置に役立てることを目的として行われている²⁾。

健診の給付対象となるのは、一次健康診断の結果から異常の所見が認められること、脳・心臓疾患の症状を有していないことなどが挙げられ、脳血管疾患及び、心臓の状態の把握をするため

1) 別府大学食物栄養学科

2) 西日本産業衛生会大分労働衛生管理センター

に必要な検査であり、空腹時血中脂質、空腹時血糖検査、ヘモグロビン A_{1c} 検査、負荷心電図検査または、胸部超音波検査（心エコー検査）のいずれか、頸部超音波検査、微量アルブミン尿検査等の検査が行われる。

我々は一次健康診断と労災二次健康診断による検査データの関連および頸部超音波検査による動脈硬化との関連について検討した。

II 対象と方法

西日本産業衛生会大分労働衛生管理センターで労働災害二次健康診断を平成19年度に受診した男性282名（平均年齢49.6歳）、女性51名（平均年齢49.5歳）、合計333名を対象とした。年代別に分けると、男性は、30代は7名、40代は46名、50代は83名、60代は123名、70代は23名。女性は、30代は1名、40代は10名、50代は10名、60代は27名であった。

二次健診項目は、身長、体重、Body Mass Index (BMI)、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清 LDL コレステロール値、血清 HDL コレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、空腹時血糖値、ヘモグロビン A_{1c} 検査の他、心エコー検査、頸部超音波検査を行った。

頸部超音波検査を行った部位は、左右総頸動脈及び、内頸動脈とその分岐部である。

頸部超音波検査は、Bモード法による頸動脈病変形態の評価とドプラ法による病変付近部の血流測定を行い、内中膜厚 (IMT) や、プラークなどの病変の厚み、血管径に対する病変の狭窄度、潰瘍病変の存在の有無、病変エコー輝度を介しての病変性状などにより総合的な判定評価を行っている。

評価は5段階に分け、動脈硬化重症度Ⅰは正常、動脈硬化重症度Ⅱは軽度動脈硬化あり、動脈硬化重症度Ⅲは中等度動脈硬化あり、動脈硬化重症度Ⅳは重症度動脈硬化あり、動脈硬化重症度Ⅴは判定困難（以下動脈硬化重症度Ⅰ、動脈硬化重症度Ⅱ、動脈硬化重症度Ⅲ、動脈硬化重症度Ⅳ、動脈硬化重症度Ⅴとする）とした。この評価を用いて、動脈硬化ありの群と、動脈硬化なしの群の分け方は、動脈硬化ありの群は動脈硬化重症度Ⅱより動脈硬化重症度Ⅳまでとし、動脈硬化なしの群を動脈硬化重症度Ⅰとした（以下あり群、なし群とする）。

BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清 LDL コレステロール値、血清 HDL コレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、空腹時血糖値、ヘモグロビン A_{1c} を一次、二次健診項目として、平均値、標準偏差および中央値を求めた。なお血清 LDL コレステロール値は、以下の式で算出した。

血清総コレステロール値 - 血清 HDL コレステロール値 - 空腹時血清中性脂肪値 ÷ 5

データを性別で分けた後、一次健診項目データと二次健診項目データの平均値または中央値を比較した。動脈硬化なし群とあり群を、一次健診項目データで平均値または中央値を比較した。二次健診の動脈硬化なし群とあり群、なし群と動脈硬化重症度Ⅱ、動脈硬化重症度Ⅲ、動脈硬化重症度Ⅳで比較をするため、動脈硬化重症度Ⅰと動脈硬化重症度Ⅱ、動脈硬化重症度Ⅰと動脈硬化重症度Ⅲ、動脈硬化重症度Ⅰと動脈硬化重症度Ⅳのそれぞれの健診項目データの比較を行い、動脈硬化あり群の中で比較をするため、動脈硬化重症度Ⅱと動脈硬化重症度Ⅲ、動脈硬化重症度Ⅱと動脈硬化重症度Ⅳ、動脈硬化重症度Ⅲと動脈硬化重症度Ⅳを、それぞれの健診項目データの比較を行った。

健診項目データを、BMIは25kg/m²以上、収縮期血圧は140mmHg以上、拡張期血圧は90mmHg以上、血清総コレステロール値は220mg/dl以上、血清 HDL コレステロール値は40mg/

dl 未満、血清中性脂肪値は150mg/dl 以上、空腹時血糖値は110mg/dl 以上、血清 LDL コレステロール値は140mg/dl 以上、ヘモグロビン A_{1c} は5.8%以上をそれぞれ異常値とした。

健診データを、正常値と異常値の人数で集計し、男女に分け、動脈硬化の有無での比較のため、二次健診データから一次健診での、動脈硬化あり群の異常値、正常値の人数、なし群内の異常値、正常値の人数を比較した。同様の方法で二次健診のデータも解析した。

また、一次健診の異常値、正常値の人数比較、二次健診も同様に比較した。動脈硬化の重症度での比較も、一次健診、二次健診ともに比較を行った。ただし、動脈硬化重症度はⅠ、ⅡおよびⅢ以上で比較した。

解析方法は、SPSSver. 17を用いた。平均値の検定では正規性の検定にて正規分布を仮定できたものはt検定を、正規性を仮定できなかったものは、Mann-Whitney 検定、または Wilcoxon 符号付順位和検定を用いた。人数の割合の検討は χ^2 検定を用いた。危険率 (p 値) が5%未満を有意と判定した。

Ⅲ 結 果

女性の一次健診結果と二次健診結果の比較では、BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清 HDL コレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清 LDL コレステロール値、空腹時血糖値、ヘモグロビン A_{1c} 値はすべて有意差を認めなかった。

男性の一次健診結果と二次健診結果の比較では、収縮期血圧において有意差 ($p < 0.001$) をもって、一次健診結果 (中央値138mmHg, 範囲91~197mmHg) は二次健診結果 (中央値134mmHg, 範囲87~194mmHg) より高値を示した (図1)。一次健診の平均値136.8mmHgと二次健診の平均値134.2mmHg共に、収縮期血圧の基準値である140mmHg 未満であった。拡張期血圧において有意差 ($p < 0.005$) をもって、一次健診結果 (中央値88mmHg, 範囲57~114mmHg) は二次健診結果値 (中央値85.5mmHg, 範囲50~110mmHg) より高値を示した (図2)。一次健診の平均値86.3mmHgと二次健診の平均値85.1mmHg は共に、拡張期血圧の基準値である90mmHg 未満であった。血清 HDL コレステロール値において有意差 ($p < 0.01$) をもって、一次健診結果値 (49.5 ± 14.0 mg/dl, 平均値 \pm 標準偏差) は二次健診結果値 (51.4 ± 12.8 mg/dl, 平

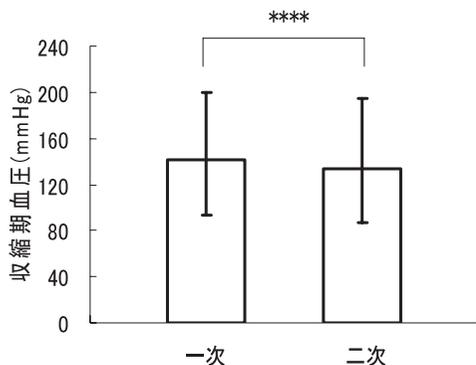


図1 男性における一次健診と二次健診の収縮期血圧の比較

(median+maximum, -minimum)

(****: $p < 0.001$) (Wilcoxon signed-ranks test)

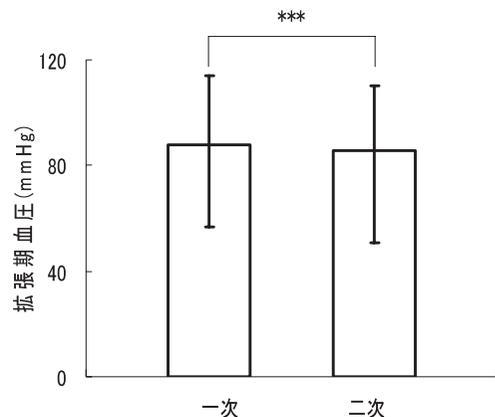


図2 男性における一次健診と二次健診の拡張期血圧の比較

(median+maximum, -minimum)

(***: $p < 0.005$) (Wilcoxon signed-ranks test)

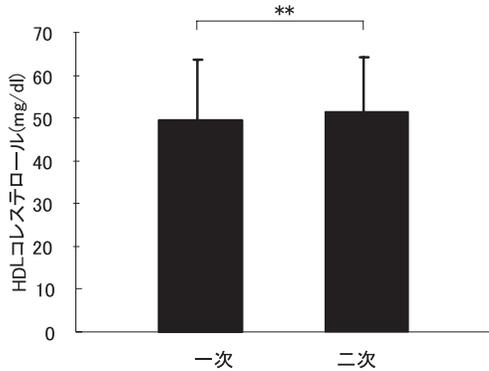


図3 男性における一次健診と二次健診の HDL コレステロールの比較
(mean±SD)(**: $p<0.01$)
(Two group t-test : paired)

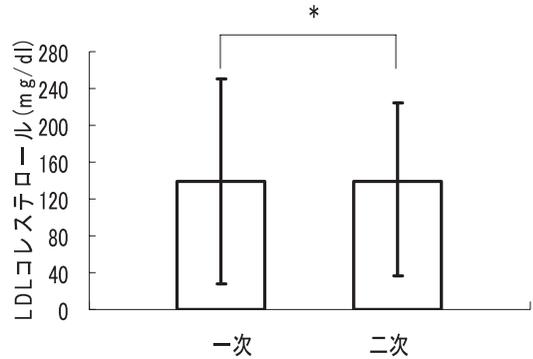


図4 男性における一次健診と二次健診の LDL コレステロールの比較
(median+maximum,-minimum)
(*: $p<0.05$) (Wilcoxon signed-ranks test)

均値±標準偏差)より低値を示した(図3)。一次健診平均値49.5mg/dlおよび二次健診の平均値51.4mg/dlは共に、血清HDLコレステロール値の基準値である40mg/dl以上であった。血清LDLコレステロール値において有意差($p<0.05$)をもって、二次健診結果値(中央値139mg/dl, 範囲27~251mg/dl)は一次健診結果(中央値139mg/dl, 範囲37~225mg/dl)より高値を示した(図4)。一次健診の平均値137.4mg/dlと二次健診の平均値134.6mg/dlは共に、拡張期血圧の基準値である140mg/dl未満であった。BMI、血清総コレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、空腹時血糖値、ヘモグロビンA_{1c}値はすべて有意差を認めなかった。

一次健診結果での異常値と正常値の人数比較と二次健診結果での異常値と正常値の人数比較結果は、BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清HDLコレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清LDLコレステロール値、空腹時血糖値、ヘモグロビンA_{1c}値はすべて有意差を認めなかった。

一次健診の動脈硬化なし群とあり群での健診項目結果の比較では、男女共にBMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清HDLコレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清LDLコレステロール値、空腹時血糖値、ヘモグロビンA_{1c}値はすべて有意差を認めなかった。

二次健診の動脈硬化なし群とあり群での健診項目結果の比較では、女性でBMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清HDLコレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清LDLコレステロール値、空腹時血糖値、ヘモグロビンA_{1c}値はすべて有意差を認めなかった。男性で、ヘモグロビンA_{1c}において有意差($p<0.05$)をもって二次健診の動脈硬化あり群(中央値5.6%、範囲4.7~11.9%)は動脈硬化なし群の平均値(中央値5.4%、範囲4.5~9.6%)より高値を示した(図5)。一次健診の動脈硬化なし群の平均値5.66%は基準値である5.8%以内であった。二次健診の動脈硬化あり群の平均値5.99%は、ヘモグロビンA_{1c}の基準値である5.8%を超えていた。収縮期血圧において有意差($p<0.005$)をもって、二次健診の動脈硬化あり群(133.1±19.4mmHg、平均値±標準偏差)が、動脈硬化なし群(130.5±16.1mmHg、平均値±標準偏差)よりも高値を示した(図6)。動脈硬化なし群とあり群ともに、収縮期血圧の基準値である140mmHg未満であるが、両群とも、正常高血圧である130mmHg以上であった。拡張期血圧において有意差($p<0.05$)をもって、動脈硬化あり群(中央値86mmHg, 範囲53~110mmHg)は動脈硬化なし群(中央値84.5mmHg, 範囲50~110mmHg)より高値を示した。

動脈硬化あり群の平均値81.1mmHgと動脈硬化なし群の平均値83.0mmHgは共に、拡張期血圧の基準値である90mmHg未満であった。空腹時血糖値において有意差 ($p < 0.001$) をもって、動脈硬化あり群 (中央値110mg/dl、範囲81~359mg/dl) は動脈硬化なし群 (中央値103mg/dl、範囲81~328mg/dl) より高値を示した (図8)。動脈硬化なし群の平均値107.4mg/dlとあり群の平均値123.2mg/dlともに、空腹時血糖値の基準値である110mg/dl以内であった。BMI、血清総コレステロール値、血清HDLコレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清LDLコレステロール値は全て有意差を認めなかった。

動脈硬化重症度Ⅰと動脈硬化重症度Ⅱにおいて二次健診項目の平均値の比較では、収縮期血圧において有意差 ($p < 0.05$) をもって、動脈硬化重症度Ⅱ (135.4 ± 16.7 mmHg、平均値 \pm 標準偏差) は、動脈硬化重症度Ⅰにおける結果 (130.3 ± 16.1 mmHg、平均値 \pm 標準偏差) より高値を示した (図9)。動脈硬化重症度Ⅰと動脈硬化重症度Ⅱともに収縮期血圧の異常値の140mmHg以上ではなかった。BMI、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清HDLコレステロール

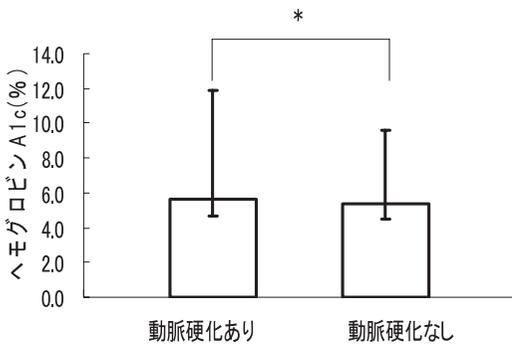


図5 男性における動脈硬化あり群となし群のヘモグロビン A1cの比較

(median+maximum, -minimum)
(*: $p < 0.05$) (Mann-Whitney's U test)

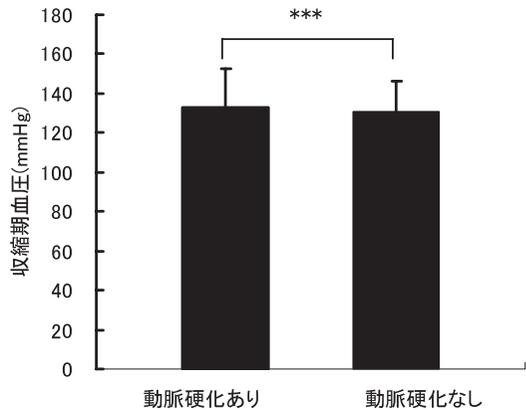


図6 男性における動脈硬化あり群となし群の収縮期血圧の比較

(mean \pm SD)
(***: $p < 0.005$) (Two group t-test : unpaired)

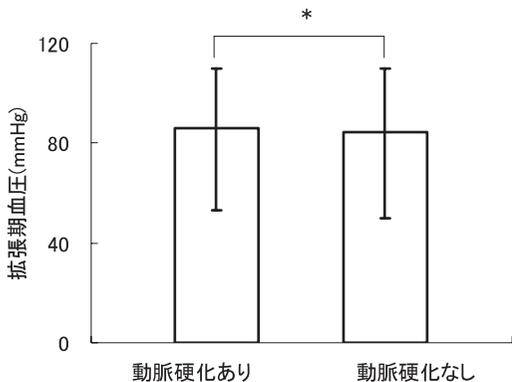


図7 男性における動脈硬化あり群となし群の拡張期血圧の比較

(median+maximum, -minimum)
(*: $p < 0.05$) (Mann-Whitney's U test)

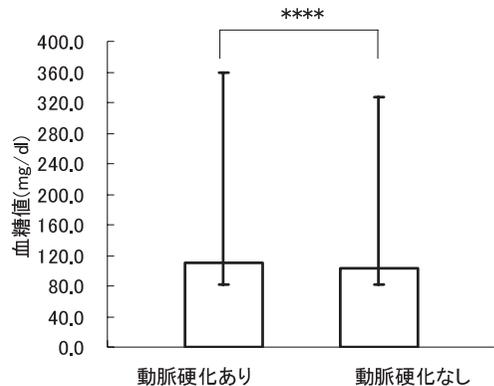


図8 男性における動脈硬化あり群となし群の血糖値の比較

(median+maximum, -minimum)
(***: $p < 0.001$) (Mann-Whitney's U test)

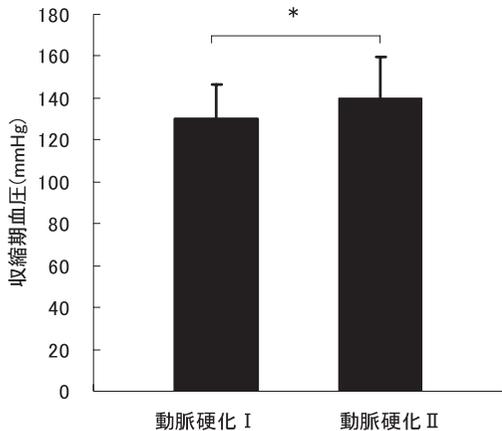


図9 男性における動脈硬化重症度 I と重症度 II の収縮期血圧の比較

(mean±SD)
(*:p<0.05) (Two group t-test : unpaired)

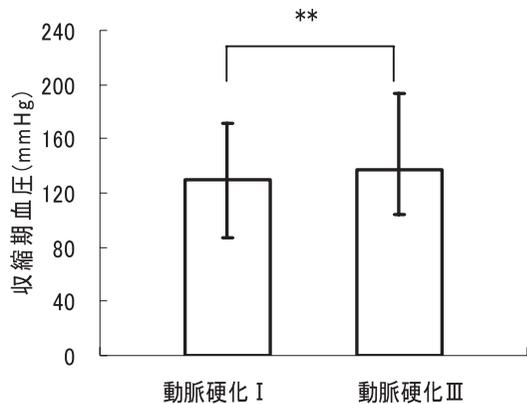


図10 男性における動脈硬化度 I と動脈硬化度 III の比較

(median+maximum, -minimum)
(**:p<0.01) (Mann-Whitney's U test)

値、空腹時血清中性脂肪値、血清 LDL コレステロール値、空腹時血糖値、ヘモグロビン A_{1c} 値は有意差を全てに認めなかった。

動脈硬化重症度 I と動脈硬化重症度 III での二次健診項目の平均値の比較では、収縮期血圧において有意差 (p<0.01) をもって、動脈硬化重症度 III (中央値137.5mmHg, 範囲104~194mmHg) が動脈硬化重症度 I (中央値130mmHg, 範囲87~172mmHg) よりも高値を示し、動脈硬化重症度 III の平均値140.2mmHg は収縮期血圧の基準値である140mmHg 以上を超えていた (図10)。動脈硬化度 I の平均値130.3mmHg は収縮期血圧の基準値である140mmHg 以内であった。BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清 HDL コレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清 LDL コレステロール値、空腹時血糖値、ヘモグロビン A_{1c} 値に有意差を全てに認めなかった。

動脈硬化重症度 I と動脈硬化重症度 IV、動脈硬化重症度 II と動脈硬化重症度 III、動脈硬化重症度 II と動脈硬化重症度 IV、動脈硬化重症度 III と動脈硬化重症度 IV の二次健診項目の平均値の比較では、BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清 HDL コレステロール値、空腹時中性脂肪、血清 LDL コレステロール値、空腹時血糖値、ヘモグロビン A_{1c} 値の全てに有意差を認めなかった。

一次健診のあり群の異常値の人数、正常値の人数、なし群内の異常値の人数、正常値の人数の比較では、男女共に BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清 HDL コレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清 LDL コレステロール値、空腹時血糖値、ヘモグロビン A_{1c} 値の全てに有意差を認めなかった。

二次健診のあり群の異常値、正常値の人数、なし群内の異常値、正常値の人数の比較では、血糖値110mg/dl を基準値とすると、男性では有意差 (p<0.05) をもって、動脈硬化を有する人が、動脈硬化のない人に比べて、空腹時血糖値110mg/dl 以上の人数の割合が多かった (表1)。BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清 HDL コレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清 LDL コレステロール値、ヘモグロビン A_{1c} 値の全てに有意差を認めなかった。女性は BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清 HDL コレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清 LDL コレステロール値、空腹時血糖値、ヘモグロビン

A_{1c} 値の全てに有意差を認めなかった。

一次健診結果と動脈硬化重症度 I を含めた動脈硬化重症度の比較の結果は、空腹時血糖値110 mg/dl を基準値とすると有意差 ($p < 0.05$) をもって動脈硬化重症度 II を有する人では、動脈硬化重症度 I、動脈硬化重症度 III および動脈硬化重症度 IV よりも、空腹時血糖値110mg/dl 以上の人数の割合が多かった (表2)。ヘモグロビン A_{1c} で有意差 ($p < 0.05$) をもって、動脈硬化重症度 I を有する人は、動脈硬化重症度 II、動脈硬化重症度 III、動脈硬化重症度 IV よりも、ヘモグロビン A_{1c} 5.8% 未満者の割合が多かった (表3)。その他の BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清 HDL コレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清 LDL コレステロール値は全て有意差を認めなかった。

二次健診結果と動脈硬化重症度 I を含めた動脈硬化重症度との比較で、BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール値、血清 HDL コレステロール値、空腹時血清中性脂肪値、血清 LDL コレステロール値、空腹時血糖値、ヘモグロビン A_{1c} 値の全てに有意差を認めなかった。

表1 二次健診での動脈硬化あり群の空腹時血糖の異常値、正常値の人数、動脈硬化なし群内の空腹時血糖の異常値、正常値の人数比較 (名)

	空腹時血糖値異常	空腹時血糖値正常	計
空腹時血糖値異常	89	31	120
空腹時血糖値正常	90	71	161
計	179	102	281

* 空腹時血糖値110mg/dl 以上を異常値とした場合 $p < 0.05$

表2 一次健診の空腹時血糖値110mg/dl 以上を異常値とした場合の結果と動脈硬化 I を含めた動脈硬化重症度の比較 (名)

	空腹時血糖異常	空腹時血糖正常	計
動脈硬化 I	44	56	100
動脈硬化 II	95	56	151
動脈硬化 III・動脈硬化 IV	15	15	30
計	154	127	281

* 空腹時血糖値110mg/dl 以上を異常値とした場合 $p < 0.05$

表3 一次健診のヘモグロビン A_{1c} 結果と動脈硬化 I を含めた動脈硬化重症度の比較 (名)

	ヘモグロビン A _{1c} 異常	ヘモグロビン A _{1c} 正常	計
動脈硬化 I	21	79	100
動脈硬化 II	60	92	152
動脈硬化 III・動脈硬化 IV	10	21	30
計	91	192	282

$P < 0.01$

IV 考 察

動脈硬化症は、動脈壁が肥厚、硬化あるいは変形して内腔が狭くなっている状態である。大きく粥状動脈硬化症、中膜性動脈硬化症、細小動脈硬化症に分けられる³⁾。

血管中膜平滑筋に主要な病変があり、石灰沈着をおこすのが中膜性動脈硬化症であり、高齢者に多く、血管の弾力性の減少をもたらす。腎臓、脳、脾臓、すい臓の小細動脈の細動脈に起こりやすく中膜の繊維性肥厚主体の細小動脈硬化症である。これらに対して、粥状動脈硬化症は血管内に増加した酸化LDLが血管壁に沈着し、マクロファージが取り込み、泡沫細胞となり、アテロームを形成することで、粥状硬化となる⁴⁾。この過程を経て、非常に硬く隆起したドーム状の繊維性プラークを形成し、血流を低下させ、プラークによる血管閉塞やアテロームの破裂により生じた血栓形成により、発症するものである。酸化LDLは血液中の単球を遊走させて血管壁に引き込み、血管壁内に浸潤した単球がマクロファージに変化した後に、マクロファージにとりこまれ、泡沫化を促進し、動脈硬化を進展させる⁵⁾。

粥状動脈硬化を評価する方法として、頸動脈エコー検査、血管雑音の聴診、MRAとヘリカルCT(高速らせんCT)、血管撮影、血小板シンチ、Single photon emission tomography (SPECT)とpositron emission tomography (PET)、Magnetic resonance imaging (MRI)、脈波速度検査pulse wave velocity (PWV)などがある⁶⁾。

これらの評価法の中で、労災二次健康診断では頸動脈エコー検査が用いられている。頸動脈のなかでも特に頸動脈分岐部は粥状動脈硬化の好発部位であり、評価は動脈硬化推定の指標⁶⁾となる。動脈硬化性病変は、内皮細胞障害に続く中膜平滑筋細胞の増殖と繊維斑により形成されるが、中心周波数7.5~10MHzのプロープを用いることにより、血管の内膜中膜複合体厚や局所的なプラークが抽出可能⁶⁾となる。

動脈硬化のリスク因子と考えられているものに、LDLコレステロールの高値や、HDLコレステロールの低値などの脂質異常症、加齢、糖尿病、高血圧、メタボリック症候群、習慣性喫煙症などがある⁷⁾⁸⁾。今回、我々は労災二次健診での検査項目と頸動脈エコーによる粥状動脈硬化との関連を調べ、リスク因子との関連について検討した。

まず、一次健診と二次健診との検査値の関連について検討した。男性で収縮期血圧、拡張期血圧は二次健診の方が一次健診より低値を示し、HDLコレステロールは二次健診の方が、高値を示した。

これらの結果から、一次健診と二次健診の時間的に間があいているので、その間に受診者の意識の変化を生じ、検査値が改善傾向にあると考えられた。

また、動脈硬化のあり群となし群に差が認められるのか、動脈硬化の重症度で差があるのかを動脈硬化なしも含めて検討した。女性では差が見られなかったものの、男性で、動脈硬化あり群が、動脈硬化なし群よりも、ヘモグロビンA_{1c}、収縮期血圧、拡張期血圧の高値を示した。

男性の動脈硬化重症度Ⅱが動脈硬化重症度Ⅰよりも、ヘモグロビンA_{1c}、収縮期血圧、拡張期血圧の高値を示し、動脈硬化重症度Ⅲが動脈硬化重症度Ⅰよりも、拡張期血圧の高値を示した。

健診結果が異常値を示す人数と正常値を示す人数で差が認められるか検討した際、男性の二次健診での動脈硬化あり群において、血糖値異常が多く認められた。

二次健診では一次健診と比べて、収縮期血圧、拡張期血圧、血清HDLコレステロール値、血清LDLコレステロール値に改善がみられているが、一次健診と二次健診でこれらの検査結果の異常値の人数と正常値の人数に差が認められなかったのは、動脈硬化のない人は一次健診と二次健診の間で行動変容がみられてデータの改善があり、動脈硬化のある人は行動変容があまりみられずに、データの改善がみられなかったのではと推測される。

健診結果の異常値と正常値と動脈硬化の重症度で差があるのかを動脈硬化なしも含め、人数で検討した。

一次健診項目結果からみた動脈硬化重症度Ⅰは、ヘモグロビンA_{1c}の基準値内の人数が多く、

動脈硬化重症度Ⅱは空腹時血糖値110mg/dl以上の人数が多かった。これらのことから、耐糖能異常が軽度でも進行すると動脈硬化の初期段階へ進行していく傾向があるものと推測される。

今回の研究の全体の傾向として、血圧の上昇や耐糖能異常の出現は、動脈硬化の進行に関連すると考えられる。

高血圧が長く続くと、高い圧力が血管壁にかかり続けることによる内皮傷害、高血圧に伴うずり応力、レニン・アンギオテンシン系の賦活による、内皮の透過性亢進、血管壁の肥厚と血管の収縮が重なり、血流に影響を与えることなどが、動脈硬化を引き起こす要因とされている⁹⁾。高血圧は動脈硬化を促進し、脳血管障害、心血管障害などの合併症を引き起こすことは知られている。また、高血圧の治療により、リスクが低下する事が明らかにされている¹⁰⁾¹¹⁾。収縮期血圧が上昇する程、脳血栓梗塞、虚血性心疾患などの死亡率が増加するという研究もある⁹⁾。

高血糖、非酵素的蛋白糖化亢進により生成される終末糖化産物 (AGE)、酸化ストレス、インスリン抵抗性、プロテインキナーゼCの活性化などが、動脈硬化を引き起こす要因と考えられている¹²⁾。糖尿病は心血管疾患の危険因子であると同時にその他の危険因子とともに心血管疾患の発症を増加させる¹³⁾¹⁴⁾。

このように血圧の上昇や耐糖能異常は、動脈硬化の主要要因であり、今回の結果は、これらが強いリスク要因として考えられている。しかし、血圧、空腹時血糖値、ヘモグロビン A_{1c} には、性差、年齢依存がみられるとされている¹⁵⁾¹⁶⁾ため、年齢、性別によって細かな基準が今後は必要ではないかと考えられる。

空腹時血清中性脂肪値に関しては、今回の研究では特にリスク因子としては動脈硬化の要因としては認められなかったが、今後、症例を重ねることなどで検討課題としたい。

V 謝 辞

今回の研究に際しご協力いただきました西日本産業衛生会大分労働衛生管理センターの方々に深謝いたします。

参考文献

- 1) 日本動脈硬化学会編：動脈硬化性疾患予防ガイドライン2007年版。日本動脈硬化学会，2007。
- 2) 浅香正博編：労災二次健康診断等給付について（平成20年4月一部改正）。日医雑誌，137(6)：1305-1309, 2008。
- 3) 後藤昌義、瀧下修一：新しい臨床栄養学第4版。東京：南江堂；2006：112-114。
- 4) Libby P：アテローム性動脈硬化症の病因。ユージン ブラウンワルド他編。ハリソン内科学第15版。東京：メディカル・サイエンス・インターナショナル社；2003：1424-1429。
- 5) 北林千津子、伊倉義弘、上田真喜子：動脈硬化の病理。medicina，44(8)：1448-1451, 2007。
- 6) 寶學英隆、松本昌泰、堀正二：動脈硬化の診断法 8 頸動脈病変の診断と治療—頸動脈エコーを中心に—。齋藤康編。動脈硬化の臨床。大阪：医薬ジャーナル社；1997：196-207。
- 7) 斯波真理子、南雲彩子：動脈硬化の危険因子としての脂質異常症。医学のあゆみ，221(13)：1068-1073, 2007。
- 8) 前村浩二：動脈硬化の病態と臨床像。medicina，44(8)：1442-1444, 2007。
- 9) 都島其夫。動脈硬化危険因子の治療ガイドライン2 高血圧；齋藤康編。動脈硬化の臨床。大阪：医薬ジャーナル社；1997：220-232
- 10) 篠村裕之、伊藤裕：高血圧—動脈硬化の危険因子としての高血圧とその発症抑制・退行—。医学のあゆ

- み, 221(13) : 1086 – 1092, 2007.
- 11) Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *The Lancet* 2002 ; 360 : 1903 – 1913.
 - 12) 石橋敏幸 : 終末糖化産物. *医学のあゆみ*, 221(13) : 1184 – 1189, 2007.
 - 13) 鈴木浩明、山田信博 : 糖尿病一包括的リスク管理の重要性一. *医学のあゆみ*, 221(13) : 1093 – 1099, 2007.
 - 14) Khaw KT, Wareham N, Bingham S, Luben R, Welch A, Day N. Association of hemoglobin A_{1c} with cardiovascular disease and mortality in adults: the European prospective investigation into cancer in Norfolk. *Ann Intern Med* 2004 ; 141(6) : 413 – 420.
 - 15) 上園慶子 : 高血圧と性差. *EBM ジャーナル*, 9(5) : 25 – 31, 2008.
 - 16) 大櫛陽一 : 健診データにみる性差と年齢差. *EBM ジャーナル*, 9(5) : 20 – 24, 2008.

A study of risk factors associated with arteriosclerosis investigated at the second workers' accident compensation health examination.

This research examined the risk factors associated with arteriosclerosis in 333 people who had consulted physicians at the second workers' accident compensation health examination held at a health examination facility in 2007. BMI, blood pressure, serum lipid, and serum sugar which were suspected as the risk factors associated with arteriosclerosis were tested. People diagnosed with arteriosclerosis based on cervical ultrasonography also exhibited an uptrend of in glucose intolerance and blood pressure compared with those without arteriosclerosis.