

群に改善した児が多かった。一方、標準群から肥満群に増悪した児は全体で1.7%、痩せ群には2.3%で、その傾向は女兒に多く見られた。

② 動脈硬化度

PWVは概ね正規分布を示し、PWV値の平均は小学生 889.0 ± 111.2 (cm/s)、中学生 933.0 ± 104.8 (cm/s)、高校生 941.9 ± 112.3 (cm/s)で、加齢に伴い高値を示す傾向にあった。(図1-1) PWV値の経年変化量は小学生では、 $+22.2 \pm 67.1$ (cm/s)、中学生 $+34.9 \pm 111.9$ (cm/s)、高校生 $+27.7 \pm 131.8$ (cm/s)増加していた。学年、男女別比較は、中学生以降で、男児は女子よりも有意に高値を示した($p < 0.01$)。(図1-2) これまでの測定結果より算出した95%tile値は小学生 985.9 cm/sで、中学生 1095.9 cm/s、高校生 1128.6 cm/sであったことから、小学生PWV 1000 cm/sec \leq 、中学生以上を 1100 cm/sec \leq を高値群とした場合、PWV高値群の割合は、小学生では2.2%で、中学生4.6%、高校生5.1%で、男女別比較では全学年とも男児の方が有意に高値であった。

③ PWVと他のパラメーターとの関連

PWVと身体計測値との比較では、肥満度 $20\% \leq$ および肥満度 $\leq -20\%$ の児は、健常群に比してPWV値は高値を示し、高度肥満群は他の肥満群より有意に高値であった。(図1-3-1~2) また、経年比較では、肥満度が10%以上増加した児は5.8%で、前年度との比較では、PWV値は有意に高値を示した。また、肥満度が10%以上軽減した児は3.6%で、前年度比較においてPWV値は有意に低値を示した。

腹囲との比較では、小学生 75 cm \leq 、中学生 80 cm \leq を腹囲高値群として、PWVの測定結果と比較した場合、腹囲高値群の腹囲とPWV値の単相関係数は $r=0.441$ と有意な相関関係にあった。また、腹囲/身長比 0.5 を基準値として集計した結果も $r=0.427$ と同様の有意な相関関係にあった。(表1-3)

収縮期血圧(SBP)および拡張期血圧(DBP)は、加齢にともない増加傾向を示し、SBP高値群(125 mmHg \leq)は全体で10.7%、DBP高値群(70 mmHg \leq)は7.6%で、学年別、男女別比較では、比較的男児に高値群が多く、特に中学3年生の血圧高値群の割合は14.3%と他の学年より有意に多かった。PWVと血圧の比較では、SBPの単相関係数が $r=0.578$ 、DBPは $r=0.412$ で、ともに有意な正の相関がみられた。(図1-4、表1-4)

④ 生化学検査

血清脂質の学年別、男女別比較では、TCやTGは学年比較では顕著な傾向はみられなかったが、男児は女児よりも高値を呈する傾向にあった。また、生活習慣の改善群は血清脂質も正常値に改善する傾向にあった。PWV高値群のTCは 194.3 ± 31.2 mg/dl、TGは 96.6 ± 43.7 mg/dlで他群より有意に高値を示したが、HDLとFBSは三群間で有意な差はなかった。(図1-5~8) また、動脈硬化指数(AI)3.1以上を高値とした場合、男子3.2%、女子1.3%が該当した。AI高値群のPWV平均値は 1196.3 ± 113.6 cm/sであった。(図1-9)

⑤ 小児MS基準との関係

小児MS基準に該当した腹囲高値群は、全体で8.8%、PWV値は 1094.6 ± 166.3 cm/sであった。小児Met-S基準に1項目該当した児は3.6%でPWV値は 1148.6 ± 177.7 cm/sであった。2項目該当した児は1.4%でPWV値は 1191.9 ± 182.1 cm/s、3項目とも該当した者は0.8%、 1247.8 ± 90.6 cm/sであった。(表1-5)

前年度と比較では、腹囲高値群は2.2%減少し、小児Met-S基準に1項目該当する児は3.4%、2項目該当が0.9%、3項目該当は0.4%それぞれ減少した。

⑥ 生活習慣

生活習慣とPWVとの関連では、睡眠時間との相関係数は $r=0.389$ ($p < 0.01$)、外遊びや運動

時間が $r=0.214$ ($p<0.05$)、学習時間では $r=0.096$ であった。また、前年度の調査時より睡眠時間が 60 分以上増えた群の PWV 値は $-36.8 \pm 45.2\text{cm/s}$ と有意に減少し、60 分以上短くなった群では $26.8 \pm 55.7\text{cm/s}$ の進展がみられた。外遊びや運動時間が増えた群の PWV 値も同様に $-15.2 \pm 22.1\text{cm/s}$ 減少し、この傾向は男児の方が有意に多かった。また、学習時間が増えた群は前年度との比較で PWV 値は $20.3 \pm 65.6\text{cm/s}$ 増加していた。食品項目の比較では、魚類や海藻類の摂取頻度の多い群の PWV 値は相対的に低く、肉類やスポーツドリンク、間食の摂取頻度の多い群の PWV 値は高い傾向にあった。前年度より魚類を摂取する頻度の増えた群の PWV 値は $-16.6 \pm 23.4\text{cm/s}$ 、肉類の摂取頻度の増えた児の PWV 値は $46.4 \pm 35.7\text{cm/s}$ で摂取食品と PWV との関連性が窺えた。また、朝食欠食が改善した児は 0.6% と少なかったが、朝食改善群の PWV 値は横ばい傾向にあった。排便習慣や不定愁訴数と PWV 値との関連性は見られなかった。

D. 考察

小児期の脈波伝播速度 (PWV) は成人領域と同様に動脈硬化の進展を評価する非侵襲的指標として確立されている。PWV の測定結果から考察すると、成長期には動脈硬化の可逆的な退縮をもたらす因子として、測定時の測定環

境や人為的な要因か、それとも生活習慣の改善に起因するものなのかを明らかにすることが出来なかったが、少なからず肥満の改善を含めた生活習慣が関与していると推察できる。成長過程における PWV は血圧との関連性が強く、血圧は睡眠時間と有意な負の相関があることから、成長期の睡眠リズムの確立も重要な要因であると考えられる。また、成長期の好氣的な身体活動量の増加に伴う体脂肪量の減少や筋量の増加も代謝能力の向上やインスリン感受性の亢進をもたらし、動脈硬化の進展を抑制できると考えられた。同時に摂取食品が PWV の可逆性に関与している可能性も考えられる。高脂肪食は内臓脂肪の蓄積をきたし、糖分の多い飲料の摂取によりインスリンの分泌過剰から脂肪肝や肥満の助長を促し、動脈硬化の進展に関与していることから、成長期から適正な食品が選択でき、日本食を主体とした食習慣を確立させることは、将来の動脈硬化関連疾患の予防に有用な指標になると考えられる。小児 MS の一次予防の観点からは、成長期の動脈硬化進展のリスクファクターとして、睡眠不足や運動不足とともに食事内容の問題点が明らかにされたことから、睡眠時間や運動頻度に関する具体的指標や目標値を設定し、適切な食育指導を行うことで、児童生徒がその意義を理解し実践できる発展的で有用な健康教育指針の構築に帰結すると考えられた。

研究2 「小児を対象とした生活習慣改善への介入」

— 食習慣や睡眠習慣の改善を目指した食育指導と健康教育 —

A. 研究目的

子どもが充実した学校生活を送るためには解決しなければならない様々な問題がある。学業や成績にかかわる内容には、児童生徒はもちろんのこと教職員も強い関心を示すが、生活習慣に関する問題には興味関心が薄い。健康問題はメディアの影響も大きく、正しい知識の習得や意識改革に難色を示す傾向にある。ただ、運動習慣に関しては、体力・運動能力の向上が、学校生活において自己の運動パフォーマンスが十分に発揮でき、競技力の向上にもつながることから、成長期の児童生徒にとって受け入れやすい内容である。そこで、自己が日常の生活リズムを検証し、健康の保持増進や疾病予防に関する問題点に気づかせることを目的として、図2-1に示した生活習慣項目の関連性から、生活習慣チェックシートを作成し、その結果を通して生活習慣改善への介入を試みた。

B. 研究方法

(対象)

O市内の公立小学校2校の5年生を対象とした。実験校としてA小学校124名(男児61名、女児63名)と統制校としてB小学校108名(男児55名、女児53名)、合計232名を対象とした。

(表2-1)

(測定・調査)

実験校であるA小学校の児童には一週間分の生活実態が記録できる生活習慣チェックシートを用いた健康指導を行った。生活習慣チェックシートは、「帰宅」に関する項目が帰宅時間、帰宅後の外遊び、塾や習い事の3項目、「夕食」に関する夕食時間と孤食の状況の2項目、「就寝」は就寝時間と寝付きの2項目、「起床」は起床時間と目覚め、体調の3項目、「朝食」は

摂取状況と食欲の2項目と「排便有無」1項目の合計13項目より構成した。シートは対象者の記入時の負担が最小限に軽減できるよう、毎日の時刻の記入と設問には「はい・いいえ」の2件法による簡潔な内容とした。実験校には2010年4月と9月にチェックシート調査を実施し、7月には、生活習慣への介入として健康の保持増進や疾病予防に関する講演を行った。一方、統制校であるB小学校では、本年9月にA小学校と同様の健康教育を実施し、同時にチェックシート項目を含む生活実態調査を行った。有効回収率はA小学校97.1%、B小学校96.8%であった。

(分析方法)

生活習慣チェックシートの集計結果より、実験校と統制校を男女別に比較検討した。尚、体型に関する指標は、本年度の4月と9月に測定したデータを用いた。

(介入内容)

《健康教育》

健康づくり、仲間づくりの観点から、病気や傷害に関する情報を提示する。生活リズムの固定化を確立するために家庭との連携を強化する。

《睡眠指導》

就寝時間と起床時間を30分早くすることを推奨することで、起床から学校に行くまでの間に朝食摂取や排便できる時間的な余裕を持つことを強調する。

《運動指導》

体力づくりの観点から、体力を自己評価し、具体的な体力向上プログラムを作成させる。運動クラブへの積極的参加や徒歩通学の励行を推進する。

《食育指導》

健全な食行動の観点から、夕食開始時刻を早めるための調理方法や食事内容をリーフレット等で指導し、保護者の負担が軽減できる情報を提供する。

(統計処理)

肥満関連指標との関連は Spearman の順位相関係数を用い、2 群間の相関に関しては Pearson の相関係数、クロス集計の解析は χ^2 検定を用いた。関連する 2 群間の平均値の差は t 検定を行った。各検定の有意差は $p < 0.05$ とした。統計解析には Stat Mate III for Windows を用いた。

(倫理面への配慮)

対象校の学校長に研究の趣旨を説明し承認を得た後に、対象者および保護者に研究の目的や内容を記した文面を配布し、教職員の理解と全面的な協力と保護者および本人の同意を得て、個人特定情報を削除して健康教育の一環として行った。

C. 結果

① 身体計測

身長、体重、腹囲の比較では、実験校と統制校において、男女間に有意な差はなかった。小学生で腹囲 $75\text{cm} \leq$ または腹囲身長比 $0.5 \leq$ の児は A 小学校 8.6%、B 小学校 9.6% で、比較的男児が多かったが、両校間、男女間に有意な差はなかった。肥満度 $20\% \leq$ の肥満群は A 小学校 8.8%、B 小学校 9.5% で、肥満傾向児は両校ともに比較的男児のほうが多くみられた。また、肥満度 $\leq -20\%$ の痩せ群は A 小学校 11.5%、B 小学校 10.8% で、男女間に有意な差はなかった。(表 2-2)

② 帰宅時間

4 月調査時では実験校の帰宅時間の平均は 16 時 34 分 ± 46 分、9 月では 16 時 45 分 ± 35 分であった。一方、統制校では、17 時 14 分 ± 31 分で、両校間に有意な差はなかった。両校の比較では、放課後の活動や学校行事などの影響で

単純に比較することはできないが、実験校が有意に早く帰宅していた。外遊びや塾、習い事に関する割合や時間、頻度に有意な差は見られなかった。

③ 夕食

夕食の開始時間は、実験校では、4 月の段階では 17 時 29 分 ± 26 分であったが、9 月では 17 時 05 分 ± 31 分と有意に早くなった。目標の夕食開始時間を 30 分早めることは達成できなかったが、68.3% の家庭で早くなっていた。統制校の夕食開始時間は 17 時 31 分 ± 36 分であった。また、夕食時の家族構成に変化はみられなかった。

④ 就寝

就寝時間は、実験校では、4 月の段階では 22 時 03 分 ± 31 分であったが、9 月では 21 時 41 分 ± 28 分と有意に早くなり、10 時までに就寝する習慣が確立したと思われる。就寝時間の早まりは 63.8% の児に見られた。一方、統制校の就寝時間は 22 時 12 分 ± 35 分で、実験群のほうが有意に早かった。寝付きに関しては、実験校で 64.2%、統制校では 58.9% で寝付きが良いと回答しており、統計学的に有意な差はなかった。

⑤ 起床

起床時間は、実験校では、4 月の段階では 7 時 13 分 ± 29 分であったが、9 月では 6 時 58 分 ± 15 分と有意に早くなり、午前 7 時までに起床する習慣が確立したと思われる。起床時間の早まりは 72.8% の児に見られた。一方、統制校の起床時間は 7 時 08 分 ± 26 分であった。目覚めに関しては、実験群で 75.2%、統制校では 62.3% が良いと回答し、起床時の体調も、実験校で 82.1%、統制校では 78.9% が良いと回答していた。調査時期の気象条件が比較的良かったことも多少影響したと思われるが、統計学的には両校に有意な差はなかった。

⑦ 朝食、排便

朝食摂取の割合は、実験校が97.5%、統制校が96.6%と有意な差はなかったが、食欲があると回答した児は実験群のほうが有意に多く、その割合も4月調査時より増加傾向がみられた。また、朝の排便の割合に関しては、実験校が4月では59.7%であったが、9月には75.2%に有意に増加し、統制校が61.3%で両校間に有意な差が見られた。登校までに時間的余裕ができて、排便時間が確保できたと推察できる。

D. 考察

現代の子ども達にとって生活リズムの改善は極めて重要な課題である。文部科学省の数多くのプロジェクトの影響もあり、子ども達の生活習慣は改善傾向にあり、健康に関する問題意識も高まってきたと思われる。しかしながら、知識の習得や意識改革以外の実践的な改善手段となるとまだまだ十分とは言えない。今回の生活習慣チェックシートは、自己の生活リズムや体調管理には有用な手段になると考えている。特に、子ども達にとって、起床から登校するまで

に時間的余裕を持たせると、十分な朝食時間や排便時間が確保できるとともに、交感神経系の活性化にともない活動量も増加し、学習意欲や態度にも好影響が期待できる。我々の調査では、早朝時のセロトニン濃度が高値を示す児がいることを確認しているが、眠気を覚めずに登校していることを危惧している。朝の快適な目覚めは、朝食摂取をはじめとした活力ある生活リズムの確立につながり、学校生活の充実や体力の向上により健康の保持増進や疾病予防、肥満改善につながる。本研究で用いた日常の生活リズムが把握できるチェックシートは健康教育の具体的な実践手法としての有用性は高いと考えている。しかし、学校現場への介入に関しては、教職員および保護者の理解と協力が必要で、健康教育の重要性を認識していたとしても、平常の授業時間を安易に健康教育に振り替えることもできない。今回は、学校カリキュラムにおける総合学習の時間を活用して実施したが、この問題が容易にクリアできないことが大きな課題でもある。

研究3 「小児期の脈波伝播速度の地域格差についての検討」

A. 研究目的

加齢に伴い動脈のコンプライアンス (compliance) が低下し、弾性を失って硬くなるのは、誰にでも見られる老化現象である。動脈硬化はこのような機能的変化に加えて、アテローム形成などの種々な病理学的変化を伴う病的過程である。動脈硬化のスクリーニングでは非侵襲的で簡便な手法により測定できる脈波伝播速度 (Pulse Wave Velocity : PWV) は、波動が動脈壁を伝播していく速さを意味し、動脈壁の弾性と関連し、硬くなるほどPWVは高値を示す。我々は、小児の学校健診において動脈硬化の発症や進展の可能性を判断する指標としてPWVの有用性を確認し、肥満や動脈硬化の予

防として運動習慣や生活習慣の改善に関する健康教育を行い、その介入効果を継続的に検証してきた。一方、成人の動脈硬化性疾患は、地域の風土や環境、生活様式などの違いにより、発症リスクも異なることが知られている。しかし、小児期の動脈硬化性疾患の疫学調査も少なく、地域別の発症頻度は報告されていない。そこで、本研究では、小児期のメタボリックシンドローム (MS) 発症リスクに起因する動脈硬化の進展に関して、PWVを指標として測定し、小児期の動脈硬化の発症や進展に、成人と同様の地域格差がみられるか検証した。

B. 研究方法

(対象)

岡山県、大阪府、京都府、福岡県、高知県、石川県の6府県に在住する小学4年生から高校3年生の循環器疾患、糖尿病、脂質異常等の既往のない10歳から18歳の児童生徒で、男児6,263名、女児5,918、合計12,181名を対象とした。(表3-1)

(測定・調査)

調査期間は2006年7月から2010年10月の間に、学校健診時に身長、体重、腹囲の計測とともにPWVと血圧の測定を実施した。PWVの測定には、全例でオムロンコーリン社製formPWV/ABIを使用した。

(分析方法)

測定したPWV値を、府県別、学校種別、学年別、男女別に比較検討した。また、これまでに蓄積した測定結果より算出したPWV値の年齢別評価の暫定基準を用いて、PWV値 $1100\text{cm/sec} \leq$ (小学生 $1000\text{cm/sec} \leq$)を高値群、PWV値 $1099 \sim 900\text{cm/s}$ (小学生 $999 \sim 850\text{cm/sec}$)を標準群、PWV値 $\leq 899\text{cm/s}$ (小学生 $849\text{cm/sec} \leq$)を低値群とした。

(統計処理)

2群間の相関に関してはPearsonの相関係数、関連する2群間の平均値の差はt検定を行い、3群以上の平均の差は一元配置分散分析を行った。各検定の有意差は $p < 0.05$ とした。統計解析にはStat Mate III for Windowsを用いた。

(倫理面への配慮)

対象者には、事前に本研究の趣旨を説明し、学校長の承認を得た後に、対象者および保護者に研究の目的や内容を記した文面を配布し、当該校の教職員の理解と全面的な協力と保護者および本人の同意を得て行い、個人特定情報を削除して集計した。

C. 結果

① 体型比較

各府県で測定した身長と体重の結果と学校保健統計書に記載されている、その年度の都道府県別の学年別、性別のデータと比較した。腹囲に関しては、公表されているデータがないため、我々が集積している年齢別、男女別の測定結果と比較した。肥満の割合は、高知県が比較的多く、福岡県や大阪府が比較的少ない傾向にあった。肥満の割合は全体では9.7%であった。一方、痩せの割合は、大阪府や京都府が比較的多く、高知県が少ない傾向にあったが、各府県の比較において、肥満及び痩せの割合に関して有意な差は見られなかった。腹囲および腹囲身長比も肥満と同様の結果であった。よって、府県別比較において、対象者数に差は認められたが、身長、体重、腹囲の平均値に有意な差はなく、概ね、その府県の対象者の年代に相当する体型であると判断した。

② 脈波伝播速度

PWV値を府県ごとに、学年別、男女別に表3-2及び図3-1～2に示した。

PWV値は、学年が進むにともない増加傾向にあり、各府県とも同様の傾向であった。男女別、学年別比較では、石川県が比較的低値を示し、高知県は大半の学年で高値を示した。PWV高値群の割合を男女別に比較すると、高知県男児が5.3%で最も高く、石川県女児が1.7%と最も低値を示した。PWV高値群の割合は全体で3.2%であった。

③ 肥満度との関連

PWV値と肥満度との相関係数は、全体では $r=0.285$ と有意な正の相関がみられたが、年代別では小学生では関連性が少なく、学年が進むにともない関連性が強くなる傾向にあった。特に高校2年生での相関係数は $r=0.413$ と最も高値であった。

④ 血圧

PWV 値と収縮期血圧との相関係数は、全体では $r=0.568$ と有意な正の相関がみられた。男女別、学年別においても全ての学年で有意な相関がみられた。血圧は、男児は女児より高値を示す傾向にあった。学年別比較では、各校種とも上級学年で高値を示す児が多くみられた。全対象者の肥満度と血圧との相関係数は $r=0.457$ で統計学的に有意な差がみられた。

D. 考察

成人の動脈硬化性疾患に府県別疫学調査結果は公表されているが、小児に関する資料は皆無である。小児に関する府県別データは肥満や痩せの割合を示したデータがある。相対的に肥満は各都道府県とも 10% 前後で推移しており、痩せは大都市部に多くみられる。今回の調査対象は大半が人口 30 万人以上の都市部であったことから、比較的痩せの割合が高かった。PWV 値は肥満度と関連性があることから、測定した PWV 値は肥満度の影響を受けている可能性が考えられる。一方、血圧は肥満度よりも PWV 値との関連性は強く、測定した PWV 値は肥満度よりも血圧の影響のほうが大きいと考えるほうが妥当かもしれない。これらのバイアスを考慮して単純比較により地域差を論じるには若干の危惧を感じるが、小児の生活習慣に関連した諸問題は全国的レベルで論議されている問題であることから考察すると、PWV 値はその地域に在住する児の生活習慣を反映していると考えられる。小児期の PWV 値に地域差はないと断言するには、その地域の児の生活習慣を詳細に検討する必要性はあるが、今回の調査結果からは居住環境に大きな違いがなかったことから、対象 6 府県の地域差はないと推察できた。現在、動脈硬化の指標である FMD 基準値作成に向けた研究も推進されており、地域差に関しても、それぞれの地域で集積されたデータに基づいて、より詳細な検討が可

能であり、今後の研究成果に期待している。

E. 結論

小児メタボリックシンドローム予防を目的として、児童生徒に対し、生活習慣改善への介入として健康教育を行い、客観的な指標を通して、その成果を検証し、以下の知見を得た。

- ・成長過程における PWV は血圧との関連性が強く、血圧は睡眠時間と有意な負の相関があることから、成長期の睡眠時間の確保が必要である。
- ・成長期の運動習慣による筋量の増加は、代謝能力の向上やインスリン感受性の亢進により、動脈硬化の進展を阻止する可能性がある。
- ・摂取食品が PWV の可逆性に影響している可能性が示唆され、成長期に適正な食品の摂取を指導する必要性が認められた。
- ・日常の生活リズムが把握できるチェックシートを健康教育の一環としての有用性はあると考えられたが、学校現場への介入に関しては、教職員および保護者の理解が大きな課題でもある。
- ・現在の小児の生活習慣に関連した食行動や睡眠や運動不足に関する問題は全国的レベルで論議されていることから、小児期の PWV 値に地域差を認めないと推察することに異論はないと考えられた。

最後に、具体的な生活習慣の改善として、「健康づくり」、「体力づくり」、「仲間づくり」を目標とした。食行動の改善には朝食摂取を重点課題とした取り組みを通して、朝食欠食や不必要な根強い痩せ願望が将来の健康のリスクファクターであることを理解させるために、筋量や骨量、体脂肪率等の体組成の測定を検査項目に加えたことが有効であった。運動習慣の改善への取り組みとしては、運動量や運動内容を精査し、身体活動量を増加させることをねらいとした運動実践の構築が必要である。学校現場における

健康教育では、その地域の医療機関とともに教職員や保護者の理解や協力が必要であるが、測定費用や対象年齢、実施時期など数多くの課題が山積している。本研究の成果から、成長期の健康教育を実践する際には、個々人の身体情報を客観的な観点から認識させ、それを基盤として将来の健康を意識させる手法は有用であり、日常生活への介入は動脈硬化の予防の一助を成すことが示唆された。これら、一連の健康教育を通して児童生徒に日常生活のリスクファクターに視点を向けさせることは、生活習慣を改善するきっかけとなり、健康の維持増進や生活習慣病の予防に取り組もうとする意識が高揚し、将来的なメタボリックシンドロームの発症予防に帰結すると考えられた。

(論文発表)

・藤原寛：学業成績と血清脂質との関連、日本脂質栄養学会、印刷中

(研究発表)

・藤原寛：中学生の学業成績と血清脂質との関連、第19回日本脂質栄養学会：2010.9.3

(名古屋市)

小児の脈波伝播速度の上昇に影響する生活習慣の縦断的検討 (肥満学会)
学業成績と血清脂質との関連 (小児脂質研究会)

学校での小児メタボリックシンドロームの評価と問題点 (近畿学校保健学会)

日常的な食品摂取頻度と健康意識との関連 (日本幼少児健康教育学会)

・藤原寛：生活習慣への介入としての健康教育の実践とその効果、第29回日本幼少児健康教育学会：2010.9.18 (北九州市)

・藤原寛、小坂喜太郎、井上文夫、他：小児肥満外来初診時の血清脂質の年次推移、第24回日本小児脂質研究会：2009.11.26 (東京都)

F. 健康危険情報

成長期の動脈硬化には可逆性があり、将来の動脈硬化性疾患を予防する観点からは、成長期に高脂肪食や糖質の多い食品を減らし、日本食を中心とした適正な食習慣を確立させる指導が重要である。

G. 知的所有権の取得状況

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

表 1-1. 対象者 (人)

	男児	女児	全体
小学生	64	62	126
中学生	237	228	465
高校生	110	127	237
全体	411	417	828

表 1-2-1. 体格および肥満関連指標 (小学生)

小学生	男児	女児	p-value
人数	64	62	
身長(cm)	141.3±6.7	141.9±6.3	
体重(kg)	36.0±8.3	34.2±6.1	
腹囲(cm)	62.0±8.9	58.7±5.4	
腹囲/身長	0.438±0.053	0.413±0.031	p<0.05
肥満度(%)	0.1±14.6	-3.8±10.1	p<0.01
BMI	18.0±3.9	17.0±2.6	p<0.01
体脂肪率(%)	15.7±6.7	16.3±6.3	
SBP(mmHg)	105.5±9.9	105.5±9.9	
DBP(mmHg)	56.1±6.8	57.0±5.7	
HR(bpm)	74.4±8.7	74.4±9.7	

表 1-2-2. 体格および肥満関連指標 (中学生)

中学生	男児	女児	p-value
人数	237	228	
身長(cm)	161.8±6.3	155.2±5.4	p<0.01
体重(kg)	49.8±9.7	48.3±9.4	
腹囲(cm)	67.5±8.0	68.7±8.9	
腹囲/身長	0.417±0.045	0.443±0.056	p<0.05
肥満度(%)	-1.6±15.2	1.9±17.7	p<0.05
BMI	18.9±3.0	20.0±3.5	
体脂肪率(%)	16.2±5.4	24.3±4.9	p<0.01
SBP(mmHg)	116.1±11.0	110.8±10.2	p<0.05
DBP(mmHg)	60.7±6.6	58.1±6.3	
HR(bpm)	72.2±12.0	75.5±12.0	

表 1-2-3. 体格および肥満関連指標（高校生）

高校生	男児	女児	p-value
人数	110	128	
身長(cm)	169.7±5.4	157.7±6.3	p<0.01
体重(kg)	58.8±11.2	49.7±9.6	p<0.01
腹囲(cm)	72.3±7.4	72.0±6.0	
腹囲/身長	0.426±0.041	0.456±0.047	p<0.05
肥満度(%)	-0.9±13.9	-2.8±10.9	
BMI	19.3±3.8	20.5±4.1	
体脂肪率(%)	12.7±4.6	21.5±4.2	p<0.01
SBP	116.7±10.5	108.1±9.3	p<0.01
DBP	61.4±6.7	57.9±6.5	
HR	65.5±11.0	68.8±10.9	

表 1-3. 腹囲および腹囲 / 身長比と PWV や肥満関連指数との比較

	腹囲		腹囲/身長比	
	高値群	標準群	0.5≤	0.5>
PWV	1159.6±156.2**	899.8±135.9	975.5±141.2**	895.33±129.0
Ob-Index	29.8±15.8**	-1.5±14.2	28.9±16.3**	-1.7±14.7
%fat	28.7±6.9**	16.9±6.1	26.2±6.7**	18.0±6.2
SBP	129.1±13.7**	108.8±10.2	123.8±15.0**	106.8±9.5
DBP	68.4±7.4**	56.14±6.9	65.5±7.5**	55.4±7.2
Waist	88.8±7.9**	67.6±6.3	85.4±8.1**	68.3±6.6
Wt/Ht	0.541±0.051**	0.412±0.044	0.536±0.051**	0.414±0.041

** : p<0.01

表 1-4. 血圧と PWV や肥満関連指数との比較

	収縮期血圧		拡張期血圧	
	125mmHg≤	125mmHg>	70mmHg≤	70mmHg>
PWV	998.5±175.2**	893.5±126.3	1035.6±123.8**	883.9±145.2
Ob-Index	15.5±20.3**	-0.9±16.3	11.2±16.7**	-1.6±15.4
%fat	21.3±9.3*	15.8±8.6	21.3±9.6**	14.5±7.3
SBP	136.1±10.6**	106.8±6.3	129.5±10.1**	108.1±10.3
DBP	77.6±8.1**	56.3±7.5	75.3±8.5**	56.9±8.9
Waist	78.1±111.3**	64.8±6.9	74.1±10.8**	66.7±7.2
Wt/Ht	0.489±0.059**	0.423±0.053	0.455±0.057*	0.429±0.048

** : p<0.01, * : p<0.05

表 1-5. 小児 Met-S と PWV

	腹囲高値	血圧高値	脂質異常	血糖高値	2項目	3項目
PWV 値(cm/s)	1094.6	1012.3	1152.1	1163.8	1191.9	1247.8
%	8.8	3.6	4.2	1.0	0.9	0.4

表 2-1. 対象者表 (人)

	男児	女児	合計
A 小学校	61	63	124
B 小学校	55	53	108
合計	116	116	132

表 2-2. 対象群の体型

	A 小学校		B 小学校	
	男児	女児	男児	女児
身長	141.3±6.7	141.9±6.3	142.6±7.3	140.9±7.0
体重	36.0±8.3	34.2±6.1	35.2±8.1	34.8±5.9
腹囲	62.0±8.9	58.7±5.4	61.5±9.2	60.8±6.3
肥満度	0.1±14.6	-3.8±10.2	0.3±13.5	-1.6±11.5

表 3-1. 対象者

府県	岡山県	大阪府	京都府	福岡県	石川県	高知県	合計
男児	4,116	486	257	871	312	221	6,263
女児	3,910	359	244	853	356	196	5,918
合計	8,026	845	501	1,724	668	417	12,181

表 3-2. 府県別 PWV 平均値

府県	岡山県	大阪府	京都府	福岡県	石川県	高知県	平均
男児	912.6	923.6	920.8*	903.2	899.6*	934.5*	910.6**
女児	900.8	910.3	898.3	888.6	878.6	916.3	893.5
平均	907.2	917.8	911.5	897.2	889.8	926.7	900.8

男女比較*:p<0.05、**:p<0.01

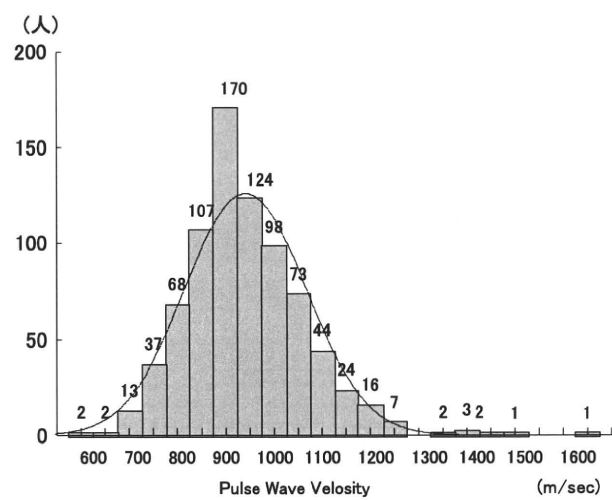


図 1-1. 脈波伝播速度 (PWV) の分布

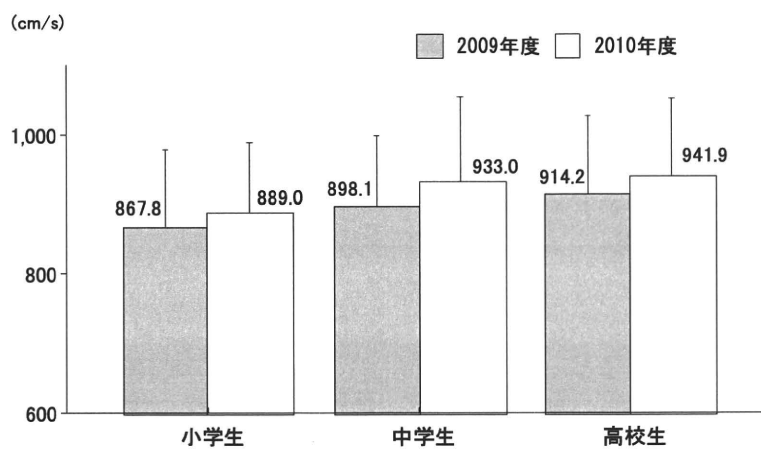


図 1-2. PWV 脈波伝播速度の年次推移

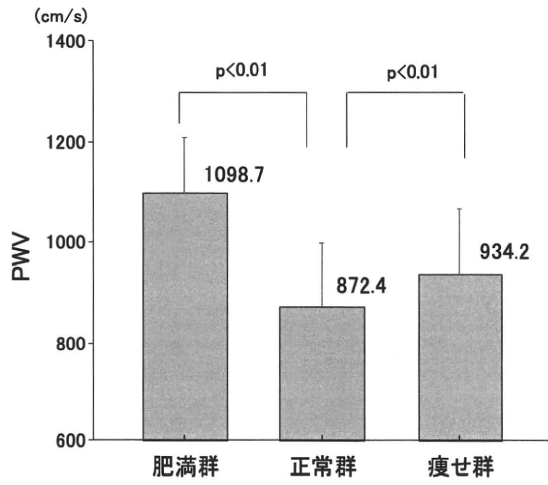


図 1-3-1. 肥満度と脈波伝播速度

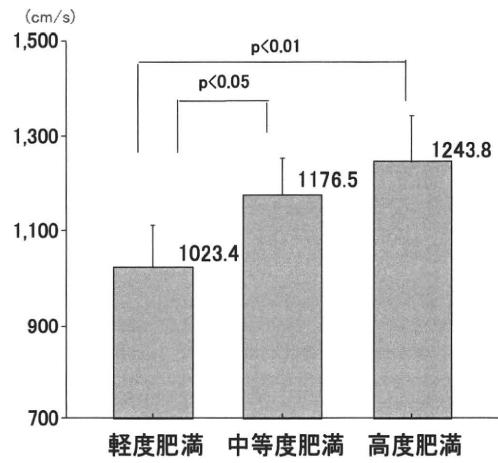


図 1-3-2. 肥満度別脈波伝播速度

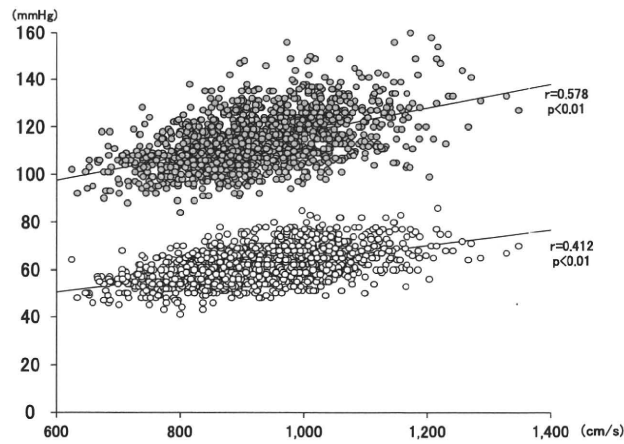


図 1-4. 血圧と脈波伝播速度との関係

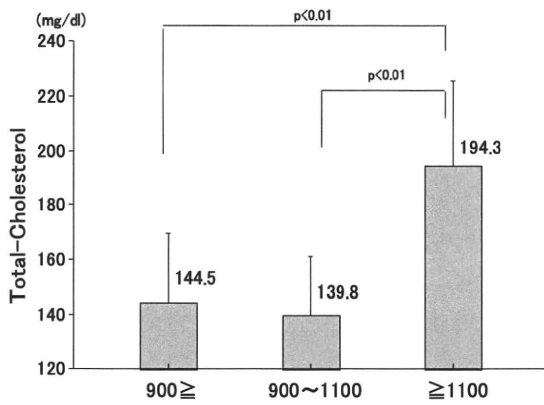


図 1-5. 総コレステロールと脈波伝播速度

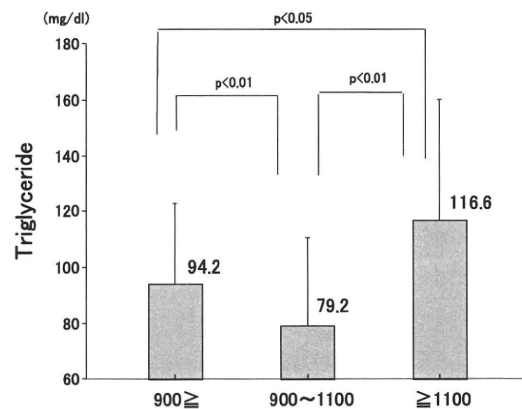


図 1-6. 中性脂肪と脈波伝播速度

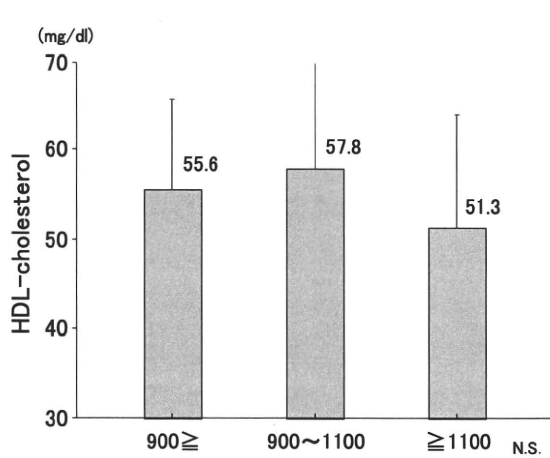


図 1-7. HDL - コレステロールと脈波伝播速度

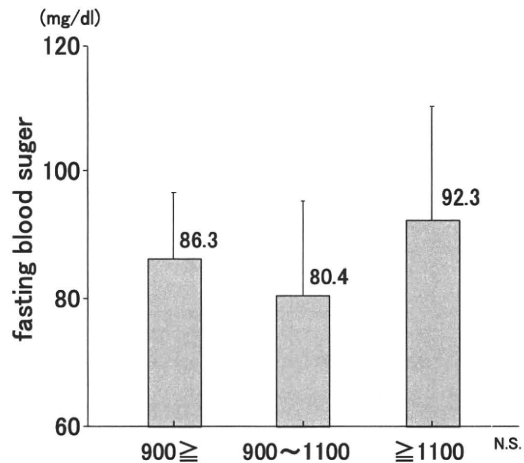


図 1-8. 空腹時血糖と脈波伝播速度

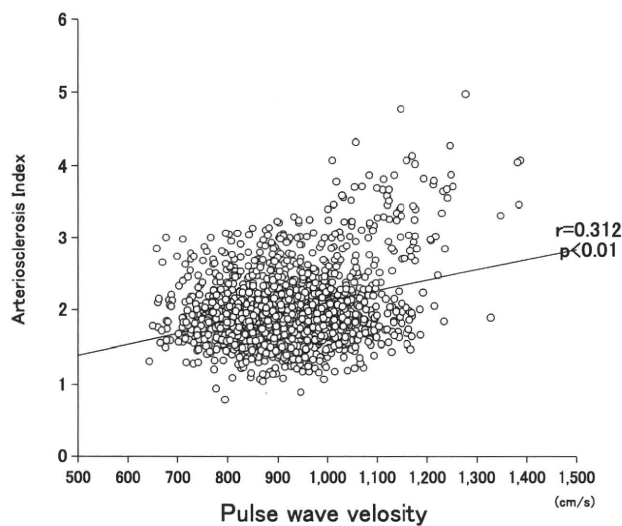


図 1-9. 動脈硬化指数と脈波伝播速度との関係

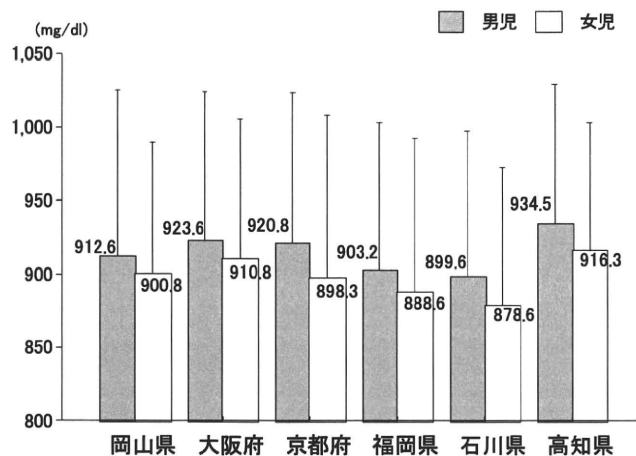


図 3-1. 府県別の脈波伝播速度

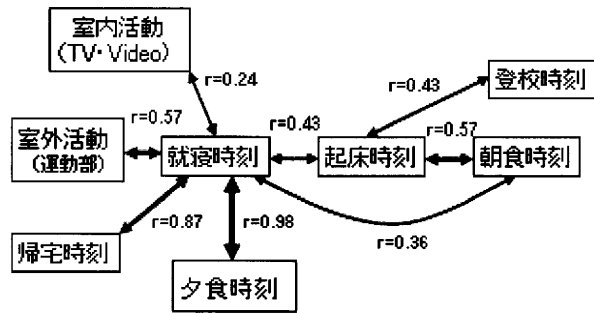


図 2-1. 生活習慣の関連項目

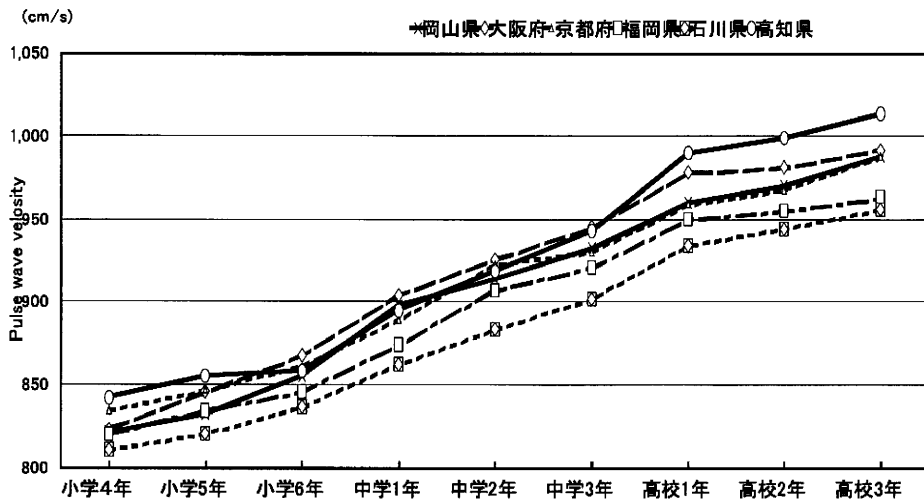


図 3-2-1. 府県別学年別の脈波伝播速度（男児）

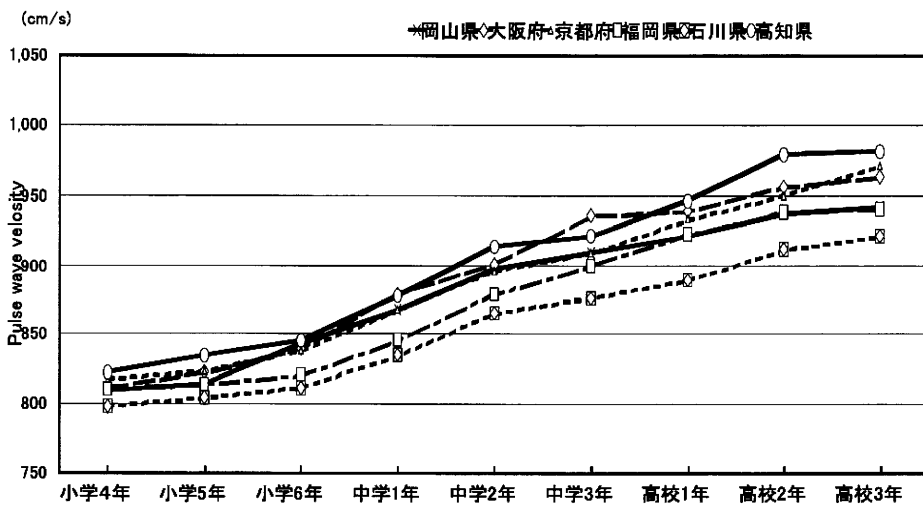


図 3-2-1. 府県別学年別の脈波伝播速度（女児）

日本人小児の性別学年別血圧基準値の検討（見附スタディから）

内山 聖、菊池 透、長崎啓祐、小川洋平

新潟大学医歯学総合病院長、新潟大学大学院医歯学総合研究科小児科学分野

研究要旨

我々は、新潟県見附市において、1999年から毎年、小児血圧健診（見附スタディ）を実施してきた。その蓄積したデータを基に性別学年別血圧基準値の検討を行った。

【対象と方法】見附スタディに参加した小1～中3まで、男5805名、女5970名を対象に、ダイナマップ型自動血圧計で、3回連続測定し、3回目の測定値を用い検討した。性別、学年ごとに平均、標準偏差を求め、血圧の90、95パーセンタイル値を算定した。また、性別、学年別に血圧と身長SDスコアとの回帰式を作成し、身長パーセンタイル値（10%、25%、50%、75%、90%）別に予測血圧値を算定した。

【結果】性別学年別血圧の男子で小1から中3まで90パーセンタイル値は、103/58、105/59、106/59、111/60、112/60、115/60、125/66、126/66、129/67、95パーセンタイル値は、107/61、108/61、110/61、115/63、116/63、119/63、129/66、130/66、133/67、女子の90パーセンタイル値は、103/58、104/58、106/57、112/61、113/61、115/61、124/68、122/67、124/69、95パーセンタイル値は、107/61、107/60、109/60、116/63、117/63、118/63、128/71、126/70、128/72であった。

収縮期血圧と身長SDスコアは男子では小1から中3まで、女子では小1から中1まで有意な正の相関がみられた。身長50パーセンタイルと90パーセンタイルでの予測血圧の差は、4mmHg未満であった。また、90および95パーセンタイル値は小1～3、小4～6、中1～3の3学年ごとに、近似した値であり、実際の運用を考慮すれば、3学年ごとの基準値も検討するべきであろう。この結果が日本人小児の標準的な結果であるかどうか、他の地域での検証が必要である。

A. 研究目的

肥満、高血圧、脂質異常は小児期から成人期にかけてトラッキングする。したがって、成人の生活習慣病を予防するためには、危険因子を有する小児を発見し、介入していくことが有効と考えられる。したがって、小児期に適正な基準があることが必要である。

小児の血圧は、年齢、身長、体重と相関する。米国 National Heart, Lung, and Blood Institute は高血圧教育プログラムの一環として、性別、年齢、身長のパーセンタイル値を考慮した小児高血圧のガイドラインを報告している。一方、我

が国では、小児の血圧データの集積が少なかったため、年齢、身長との関連に関する詳細な検討はなされてこなかった。

我々は、この点を解明するために、新潟県見附市の小中学生を対象に血圧健診（見附スタディ）を実施してきた。今回は、そのデータを用いて性別学年毎に、血圧と身長との関連を検討し、小児期の高血圧の基準値に関して考案した。

B. 研究方法

対象は、新潟県見附市で、1999年から2008

年までの10年間に、小学校1年生から中学校3年生まで、学校に在籍した男5978名、女6115名のうち、降圧薬を内服している者や、腎疾患、内分泌疾患等、心血管系疾患等血圧に影響を与える疾患を除いた男5805名、女5970名である。当該地域の全小中学生の98.4%に相当する。

養護教諭が身長計を用いて、身長を0.1cm単位で測定し、体重計を用いて体重を0.1kg単位で測定した。血圧測定は、まず上腕周囲長を計測し、カフ幅が上腕周囲長の40%以上になるようカフサイズを決定した。上腕周囲長が、16.9cm以下の場合、child cuff (8.3cm)、17.0～22.9cmの場合、small adult cuff (10.9cm)、23.0～32.9cmの場合、adult cuff (14.3cm)、33.0cm以上の場合、large adult cuff (17.3cm)を使用した。Dainamap型自動血圧計 (Model 8104) を用い、座位で3回連続して右上腕で血圧を測定し3回目の測定値を採用した。

10年間の身長、体重、収縮期血圧、拡張期血圧の変化の検討を行った。有意な変化を認めなかったため、10年間分の結果をまとめて解析した。まず、性別、学年別の身長、体重、身長SDスコア、肥満度、収縮期血圧、拡張期血圧の平均、標準偏差を算出した。それらのデータをもとに、性別、学年別の収縮期血圧、拡張期血圧の90パーセンタイル値、95パーセンタイル値を算出した。次に、性別、学年別に収縮期血圧、拡張期血圧と身長SDスコアとの単回帰分析を行い、回帰式を作成した。性別、学年別の身長10、25、50、75、90パーセンタイル値での収縮期血圧および拡張期血圧の予測値を求めた。

統計学的解析は、JMP for Windows (Ver.7.0.2, SAS Institute) を使用した。

C. 研究結果

性別学年別の血圧の平均および90パーセン

タイル値、95パーセンタイル値

対象の、学年別年齢、身長、体重、身長SDスコア、肥満度の平均、標準偏差を表1に示す。

身長SDスコアの平均は0.03～0.23、標準偏差は0.97～1.04であり、日本人小児の身長SDスコアの標準的な分布をしていた。肥満度の平均は-1.5～+2.8%で標準偏差は11.4～16.5%であった。表2に性別学年別の収縮期血圧および拡張期血圧の平均、標準偏差、90パーセンタイル値、95パーセンタイル値を示す。95パーセンタイル値は、従来の日本人小児の高血圧基準値に比し低かった。特に小学生で、その傾向が強かった。

性別学年別の血圧と身長SDスコアとの関連

表3に男子の学年別に収縮期血圧あるいは拡張期血圧を従属変数、身長SDスコアを独立変数とした単回帰分析の結果を示す。さらに切片および回帰係数、身長10、25、50、75、90パーセンタイルに相当する予測血圧を示す。収縮期血圧では、各学年で身長SDスコアと有意な正の相関がみられ、身長90パーセンタイル相当の収縮期血圧は10パーセンタイル相当の収縮期血圧に比し、3～7mmHg高かった。拡張期血圧では中学校1年生を除いて、身長SDスコアと有意な正の相関がみられた。身長90パーセンタイル相当の拡張期血圧は10パーセンタイル相当の拡張期血圧に比し、2～3mmHg高かった。表4に女子の学年別の表3と同様の解析結果を示す。収縮期血圧では、小学校1年生から中学校2年生まで身長SDスコアと有意な正の相関がみられ、身長90パーセンタイル相当の収縮期血圧は10パーセンタイル相当の収縮期血圧に比し、5～8mmHg高かった。拡張期血圧では小学校2年生～中学校1年生まで、身長SDスコアと有意な正の相関がみられた。身長90パーセンタイル相当の拡張期血圧は10パーセンタイル相当の拡張期血圧に比し、2～

3mmHg 高かった。

D. 考案

小児の血圧は、年齢、身長と関連する。したがって、小児の血圧の基準値は、それらを考慮して、検討されなければならない。すでに米国では、年齢、身長パーセントイルを考慮した血圧基準値が報告されているが¹⁾、日本では、詳細な検討がされていない。以前、我々は、日本人小児を対象にした検討で、血圧は、身長、体重と関連すること。また、肥満小児では、血圧が高く、高血圧と判定される頻度も高いことを報告している。

今回の検討では、収縮期血圧、拡張期血圧とも、中学校2、3年生を除いて身長SDスコアと正の相関が認められた。中学校2、3年生は、身長増加率が低下しているため、血圧と身長との関連がなかったと考えられる、血圧は、成長率とも関連すると推測される。

以上のように、小児の血圧は、身長SDスコアと関連がある。しかし、身長50パーセントイル値と身長10および90パーセントイル値での予測値の差は、収縮期血圧で3～4mmHg程度、拡張期血圧で1～2mmHgである。しかも、中学校女子では、収縮期血圧と身長との関連が少ない。血圧測定の影響を考慮すれば、同じ学年であれば、身長による影響は少ないと考えられる。また、実際の医療現場や学校保健現場での運用を考慮すれば、あまり煩雑な基準値は望ましくない。したがって、日本人小児の血圧基準値として、性別、学年のみ考慮した基準値作成が妥当と考えられる。

表5に、従来の小児の高血圧基準値と90および95パーセントイル値との比較を示す。以前、我々が報告したように、現在の高血圧基準値は、95パーセントイル値に比し、一様に高い。正常高値血圧基準値は、90パーセントイル値に比し、小学生では高いが、中学生では近い値

となっている。

また、男女とも、小学校1～3年生、4～6年生、中学生の3学年ごとの平均、標準偏差が近似していた。3学年ごとの基準値は現在の基準値と同様であり、診療や健康診断で使用しやすいと考えられる。今後この点に関しても検討したい。本研究は、新潟県見附市の小児を対象にした研究結果である。したがって、この結果が日本人小児の標準的な結果であるかどうか、他の地域での検証が必要である。

E. 結論

小児の血圧は身長SDスコアにより影響を受けるが、血圧測定の影響程度の違いと考えられる。したがって、日本人小児の血圧基準値としては、性別学年別の基準値の採用が妥当と考えられる。

F. 研究発表

- 1) Kikuchi T, Uchiyama M. Epidemiological Studies of the Developmental Origins of Adult Health and Disease in Japan : A Pediatric Perspective in Present Day Japan. Clin Pediatr Endocrinol 19 (4) : 83-90, 2010
- 2) 内山聖. 小児科疾患 最近の動向. 今日の治療指針 2010 (山口徹, 北原光夫, 福井次矢総編集), 医学書院, 東京 : 1082 - 1084, 2010
- 3) 菊池透. 小児の肥満. 今日の治療指針 2010 (山口徹, 北原光夫, 福井次矢総編集), 医学書院, 東京 : 1140, 2010
- 4) 内山聖. 小児高血圧への対応, 別冊医学のあゆみ 最新・高血圧診療 Update-JSH2009 のより深い理解のために, 医歯薬出版, 東京 : 58 - 62, 2010
- 5) 内山聖. 小児・若年者の高血圧. 心血管リスクを防ぐ! 高血圧診療ガイド, 南山堂, 東京 : 255 - 261, 2010

- 6) 内山聖. 小児の高血圧. 総合臨床 第59巻 第1号: 45 - 47, 2010
- 7) 内山聖, 菊池透. 胎児期の栄養環境と小児メタボリックシンドロームの関連性. 保健の科学 第52巻 第1号: 37 - 40, 2010
- 8) 菊池透, 内山聖. 高血圧. 小児科診療 第73巻 第2号: 251 - 256, 2010
- 9) 内山聖. 特殊な状況の高血圧症の治療 小児領域の高血圧治療. 内科 第105巻 第3号: 395 - 398, 2010
- 10) 内山聖. 小児CKDの厳格な降圧療法の有用性. 血圧 第17巻 第3号: 190 - 193, 2010
- 11) 小児の生活習慣病の病態の解明と効果的な診断法と治療法の確立. 新潟県医師会報 第729巻: 1-7, 2010
- 12) 菊池透, 長崎啓祐, 小川洋平, 阿部裕樹, 樋浦誠, 田中幸恵, 内山聖. 小学校1年生時から中学校3年生時までの血圧のトラッキング現象および体格との関連～見附スタディより～. 小児高血圧研究会誌 7: 10 - 16, 2010.

表 1. 対象のプロフィール

	学年	N	年齢 (yrs)		身長 (cm)		体重 (kg)		身長SDスコア		肥満度 (%)		肥満小児の頻度
			平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD	
男子 (n=5805)	小学校1年生	642	6.7	0.3	118.0	5.4	22.0	3.9	+0.04	0.97	+1.0	11.4	7.3%
	小学校2年生	649	7.7	0.4	123.9	5.7	24.8	4.8	+0.06	0.99	+1.1	12.6	7.9%
	小学校3年生	670	8.7	0.4	129.7	5.9	28.4	6.3	+0.12	1.02	+1.9	15.3	12.8%
	小学校4年生	685	9.7	0.4	134.7	6.3	31.8	7.4	+0.08	1.03	+2.8	16.5	15.6%
	小学校5年生	686	10.7	0.4	140.4	6.8	35.6	8.0	+0.10	1.03	+2.4	16.3	13.8%
	小学校6年生	688	11.7	0.4	146.7	7.9	39.5	8.9	+0.11	1.04	+0.8	16.5	12.8%
	中学校1年生	584	12.7	0.4	154.8	8.5	45.7	10.0	+0.23	1.03	+1.1	16.4	14.7%
	中学校2年生	591	13.7	0.4	161.6	7.7	50.6	10.4	+0.22	0.99	+0.4	16.0	12.2%
	中学校3年生	610	14.7	0.4	166.3	6.6	55.3	10.1	+0.17	0.98	+0.6	15.6	11.1%
女子 (n=5970)	小学校1年生	635	6.7	0.3	117.5	5.1	21.8	3.8	+0.10	0.97	+1.3	11.8	6.3%
	小学校2年生	649	7.7	0.4	123.0	5.4	24.3	4.7	+0.03	0.98	+1.4	13.2	8.3%
	小学校3年生	664	8.7	0.4	128.9	5.9	27.7	5.6	+0.09	1.01	+1.9	14.1	10.2%
	小学校4年生	684	9.7	0.4	134.5	6.7	31.0	6.6	+0.04	1.02	+1.5	14.6	10.2%
	小学校5年生	711	10.7	0.3	141.3	7.3	35.1	7.7	+0.10	1.04	+0.8	14.8	11.0%
	小学校6年生	731	11.7	0.4	147.7	6.9	39.8	8.6	+0.10	1.00	+0.2	15.8	10.8%
	中学校1年生	615	12.7	0.4	153.2	5.9	44.3	8.0	+0.20	1.00	-1.5	14.5	8.6%
	中学校2年生	641	13.7	0.4	155.8	5.4	47.3	7.9	+0.15	0.99	-1.2	14.8	7.3%
	中学校3年生	640	14.7	0.3	157.3	5.2	49.8	7.6	+0.04	1.03	-0.6	13.8	6.9%

表 2. 性別、学年別血圧の平均、90、95 パーセンタイル値（見附スタディ）

	学年	N	収縮期血圧 (mmHg)				拡張期血圧 (mmHg)			
			平均	SD	90パーセン タイル値	95パーセン タイル値	平均	SD	90パーセン タイル値	95パーセン タイル値
男子 (n=5805)	小学校1年生	642	91	9	103	107	49	7	58	61
	小学校2年生	649	93	9	105	108	49	7	59	61
	小学校3年生	670	94	10	106	110	49	7	59	61
	小学校4年生	685	98	10	111	115	51	7	60	63
	小学校5年生	686	98	10	112	116	51	7	60	63
	小学校6年生	688	101	11	115	119	51	7	60	63
	中学校1年生	584	110	11	125	129	56	8	66	69
	中学校2年生	591	112	11	126	130	55	8	66	69
	中学校3年生	610	115	11	129	133	57	8	67	70
女子 (n=5970)	小学校1年生	635	92	9	103	107	49	7	58	61
	小学校2年生	649	93	9	104	107	49	7	58	60
	小学校3年生	664	94	9	106	109	49	6	57	60
	小学校4年生	684	99	10	112	116	52	7	61	63
	小学校5年生	711	99	10	113	117	51	7	61	63
	小学校6年生	731	101	10	115	118	51	7	61	63
	中学校1年生	615	110	11	124	128	57	8	68	71
	中学校2年生	641	108	11	122	126	56	8	67	70
	中学校3年生	640	110	11	124	128	58	9	69	72

表 3. 性別学年別、血圧と身長 SD スコアとの相関および身長 10、25、50、75、90 パーセンタイル相当の予測血圧（見附スタディ、男児 5805 名）

	学年	N	r	p	切片(95% CI)	傾き (95% CI)	10パーセン タイル値	25パーセン タイル値	50パーセン タイル値	75パーセン タイル値	90パーセン タイル値
収縮期 血圧 (mmHg)	小学校1年生	642	0.193	<0.0001	91.4(90.6-92.1)	1.85(1.12-2.58)	89	90	91	93	94
	小学校2年生	649	0.337	<0.0001	92.7(92.0-93.4)	3.23(2.53-3.92)	89	91	93	95	97
	小学校3年生	670	0.286	<0.0001	93.6(92.9-94.3)	2.70(2.02-3.39)	90	92	94	95	97
	小学校4年生	685	0.252	<0.0001	98.3(97.6-99.0)	2.46(1.75-3.16)	95	97	98	100	101
	小学校5年生	686	0.290	<0.0001	98.1(97.4-98.9)	2.93(2.20-3.65)	94	96	98	100	102
	小学校6年生	688	0.299	<0.0001	101.1(100.3-101.8)	3.02(2.30-3.74)	97	99	101	103	105
	中学校1年生	584	0.242	<0.0001	109.8(108.8-110.7)	2.65(1.78-3.51)	106	108	110	112	113
	中学校2年生	591	0.176	<0.0001	111.2(110.3-112.2)	2.01(1.10-2.92)	109	110	111	113	114
	中学校3年生	610	0.125	0.0020	114.5(113.6-115.4)	1.43(0.52-2.34)	113	114	114	115	116
拡張期 血圧 (mmHg)	小学校1年生	642	0.126	0.0013	48.9(48.4-49.5)	0.95(0.37-1.53)	48	48	49	50	50
	小学校2年生	649	0.165	<0.0001	49.1(48.6-49.7)	1.22(0.66-1.79)	48	48	49	50	51
	小学校3年生	670	0.198	<0.0001	49.2(48.6-49.7)	1.39(0.87-1.91)	47	48	49	50	51
	小学校4年生	685	0.130	0.0007	51.3(50.8-51.8)	0.87(0.37-1.36)	50	51	51	52	52
	小学校5年生	686	0.144	0.0001	50.4(49.9-51.0)	1.04(0.51-1.58)	49	50	50	51	52
	小学校6年生	688	0.108	0.0045	50.7(50.2-51.3)	0.76(0.24-1.28)	50	50	51	51	52
	中学校1年生	584	0.029	0.4847	55.7(55.0-56.4)	0.23(-0.42-0.88)	55	56	56	56	56
	中学校2年生	591	0.114	0.0056	55.2(54.6-55.9)	0.94(0.28-1.60)	54	55	55	56	56
	中学校3年生	610	0.095	0.0187	56.5(55.9-57.2)	0.78(0.13-1.43)	56	56	57	57	58