

わが国における小児の血圧測定

Blood pressure measurement in Japanese children and adolescents

内田 敬子*

慶應保健研究, 36(1), 067-072, 2018

要旨: わが国では高血圧有病率が高く、小児期からの高血圧予防が注目されつつある。しかし、小児には高血圧の頻度は低く、測定にあたっては、安静を保つことが困難であったり体格によるカフサイズの変更する必要があると手間がかかる上、性別、年齢、体格により血圧基準値が変わるため、わが国では小児の血圧測定がほとんど行われていない。したがって、米国では、性別、年齢別、身長別の血圧値を明示し、95パーセンタイル以上を高血圧基準値としているが、わが国の高血圧基準値の根拠となる報告は十分ではない。

成人と同様に、小児においても高血圧のほとんどが本態性高血圧であり、肥満との関連が強く、肥満の増加に伴って高血圧も増加する。小児の高血圧では、臓器障害の進行と、成人の高血圧への移行（トラッキング）が問題になるため、小児期からの適切な管理が重要である。さらに、わが国において特に成人期以降の高血圧を減少させるためには、比較的少ない高血圧の小児に対してのみでなく、全小児を対象とした高血圧の一次予防が必要である。広く小児を対象とした血圧測定は、自身の健康状態とその後的心血管イベントのリスクに関心をもつきっかけとなり健康教育にもつながる。小児の血圧測定の場として学校健診もその候補と考えられる。

keywords: 小児, 血圧, 学校健診, 高血圧, 肥満

Children, blood pressure, school health checkups, hypertension, obesity

はじめに

心筋梗塞、脳血管疾患を含む心血管疾患は、日本人の死因の上位を占め、高血圧は心血管疾患の代表的なリスクファクターである。さらに、わが国の高血圧有病者数は約4,300万人¹⁾と推定されており、30歳以上の男性の60%、女性の45%と大変頻度が高い²⁾。高血圧症患者数は1,000万人を超え、調査対象の主な疾病のうち最多であり³⁾、年間医療費は約1兆8,500億円と推計されている⁴⁾。したがって、高血圧を減らすことはわが国の最大の医療課題の一つであ

る。高血圧有病率は年齢が高いほど高くなるが、成人高血圧発症の起源は小児期に端を発すると考えられており、近年メタボリックシンドロームの概念の普及とともに、高血圧をはじめとする生活習慣病予防に対する国民の意識が高まりつつある。小児においても生活習慣病と関連疾患の診断基準が整備され、一部の地域では小児生活習慣病予防健診が実施されている。しかし、高血圧に関しては、実際に小児の血圧を測定する機会は限られており、正常値を設定するための基礎データすら十分集積されていない。

*慶應義塾大学保健管理センター

(著者連絡先) 内田 敬子 〒223-8521 神奈川県横浜市港北区日吉4-1-1

わが国では、学校保健安全法に基づいて、幼稚園から小学校、中学校、高等学校、大学までの幼児、児童、生徒、学生を対象に、毎年春に学校健康診断（以下学校健診）が行われている。身長・体重の計測など約20の項目が決められている。血圧に関わる項目には、臨床医学的検査（内科診察）、尿検査、心電図検査などがあるが、血圧測定は含まれていない。本稿では、わが国における小児の血圧測定の現状をまとめ、広く小児の血圧測定の必要性とその機会として学校健診における血圧測定の可能性について述べる。

小児の高血圧の特徴

わが国において、一般小児を対象に一部の地域で行われた血圧健診では、小学校高学年から高校生の約1～3%に高血圧が見いだされたと報告されている⁵⁾。小児の高血圧の原因はある程度年齢によって異なる（表1）が、成人と同様に、原因不明の本態性高血圧がほとんどである。小児の本態性高血圧において問題となるのは、長期の血圧上昇の影響による左室肥大などの臓器障害の進行と成人の本態性高血圧への移行（トラッキング現象）である。原因が明らかな二次性高血圧は成人と比較して多く、年齢が低いほど、血圧が高いほど二次性高血圧を考慮すべきであるといわれているが頻度は高くない。二次性高血圧のうち、約80%が腎炎などの腎実質性高血圧であり、検尿異常を契機に発見されることがある。二次性高血圧は、非常に高い血圧を示すことがあり（後述のStage II以上の高血圧は重症）、速やかに医療機関への受診が必要である。

本邦における小児血圧測定の現状

わが国では、成人とは異なり、小児科の日常診療や学校保健の中で小児の血圧測定はほとんど行われていない。その理由として、成人と異なり小児では高血圧がほとんど見られない、診察室は小児にとって非常に不安感が強くなる場所であり血圧測定には向かない、体格によってマンシュート（カフ）幅を換える必要がある、小児期の血圧は性別、年齢、身長で正常値が異なるため評価しづらい、などが挙げられる。一方、米国では一般小児科診療において3歳からルーチンの血圧測定を始めるべきと勧告されている。2017年に血圧に関するガイドラインが改訂され⁶⁾、前回の2004年⁷⁾と同様に、性別、年齢別、身長パーセンタイル別の明確な血圧パーセンタイル値が表で示されている。さらにスクリーニング用に、性別、年齢別の簡易表も掲載されている⁶⁾。

小児の血圧測定法

安静座位で、カフを巻いた腕を心臓の高さに保ち、できれば1、2分間あけて複数回、基本的に右腕で測定する。本邦のガイドラインでは3回続けて測定し3回目の値を採用すると記載されている。成人と大きく異なるのは、体格（実際には腕の太さ＝上腕周囲長）によりカフのサイズを変える必要があるという点である。適切なサイズのカフとはゴム囊の幅が上腕周囲長の40%を超え、長さが上腕周囲を80%以上取り囲むものである。小児期では体格の個人差が大きいため、測定ごとに適切なカフを選ばなくてはならない。学校健診のように限られた時間内に大勢の計測を行う場合、簡便に、まずは年齢

表1 各年齢層における小児の高血圧の原因

| 年齢層 | 原因 | | | | |
|------|-------|-------|-----|-------|----|
| 乳幼児期 | 腎動脈狭窄 | 大動脈縮窄 | 薬剤 | 内分泌疾患 | 腫瘍 |
| 学童期 | 腎疾患 | 腎動脈狭窄 | 本態性 | 内分泌疾患 | |
| 思春期 | 本態性 | 腎疾患 | 薬剤 | 内分泌疾患 | |

表2 自動血圧計に付属するカフの例

| サイズ* | 上腕周囲長(表示)* | カフ幅(実測) | 使用可能な 上腕周囲長の上限** | 年齢の目安*** |
|------|------------|---------|---------------------|----------|
| SS | 12～18cm | 7cm | ≤ 17.5cm | 3～6歳未満 |
| S | 17～22cm | 9cm | ≤ 22.5cm | 6～9歳未満 |
| M | 22～32cm | 13cm | ≤ 32.5cm | 9歳以上, 成人 |

* 実際にかふに表示されている内容

** カフ幅（実測）が40%以上となる最大の上腕周囲長

*** 市販の水銀血圧計用を参照

表3 小児の性別、年代別高血圧基準

| | 収縮期血圧 (mmHg) | 拡張期血圧 (mmHg) |
|---------|--------------|--------------|
| 幼児 | ≥ 120 | ≥ 70 |
| 小学校 低学年 | ≥ 130 | ≥ 80 |
| 高学年 | ≥ 135 | ≥ 80 |
| 中学校 男子 | ≥ 140 | ≥ 85 |
| 女子 | ≥ 135 | ≥ 80 |
| 高等学校 | ≥ 140 | ≥ 85 |

(文献5)

に合わせてカフを選択し、測定不能であったり異常値が出たりしたときにはカフサイズの変更も考慮する。一般に1サイズ小さいカフを選択すると血圧は6～9%上昇する。現在、自動血圧計には小児用から成人用まで複数のカフサイズがそろっているものも市販されている。市販のカフには相当する上腕周囲長の記載があることが多いが、上腕周囲長は小児科医にも馴染みがなくわかりづらい。使用すべきカフサイズの目安を示す(表2)。米国でも本邦でもガイドライン上、水銀血圧計を用いた聴診法(コロトコフ音法)がゴールドスタンダードであるが、特に小児では啼泣や体動、さらには健診会場では周りの騒音のため、聴診法は困難である。近年は水銀血圧計(聴診法)と同様の精度を有する自動血圧計(オシロメトリック法)も市販されている。自動血圧計には、迅速に、被検者の小児から離れて測定でき、測定者による誤差も少ないなどの利点があるが、水銀血圧計より測定値が高くなることに注意が必要である。高値を示すときは水銀血圧計またはアネロイド血圧

計で再測定することが勧められている。高血圧と判定するには、少なくとも3回の異なる機会に測定を行う。通常はくり返し測定するうちに緊張がほぐれ本来の血圧に近づいてくる。異なる機会にくり返し高血圧を示すときは、自宅の自動血圧計を用いるか貸し出して家庭血圧を測定する。家庭血圧の小児の基準は無いが、一般的には成人と同様に随時血圧よりも5 mmHg程度低い値を基準値として評価する。

小児の高血圧基準値

本邦の高血圧治療ガイドライン2014において、成人の高血圧基準値は、心血管疾患の発症リスクを考慮して設定されている。一方、小児では心血管疾患イベントがほとんどないため、血圧健診において自動血圧計で測定された性別、年齢別の血圧データの平均+2標準偏差(SD)値(性別、年齢別の血圧値は正規分布をとるため、平均+2SDは97パーセンタイルにあたる)を目安に、切りのいいところで高血圧基準値が設定されている(表3)⁵⁾。このように、成人の高

血圧と小児の高血圧では意味が異なり、小児の高血圧が全て病的とは言えない。2017年に改訂された米国の新たな高血圧基準から、1～13歳未満と13歳以上で基準を分けることになった。性別、年齢別、身長別の血圧基準値の90パーセントイル未満をNormal Blood Pressure (BP), 90～95パーセントイル（または90パーセントイル未満でも120/80mmHgを超える場合）をElevated BP, 95パーセントイル以上をHypertensionとし、さらに高血圧の程度に応じて、Stage I, Stage IIを区別する。すべて水銀血圧計で測定した血圧値を使用している⁶⁾（表4、表5）。世界的には改訂前の米国の基準値⁷⁾が広く用いられているが、いずれにして

も95パーセントイル以上（2017年からは13歳以上では130/80mmHg以上）を小児の高血圧としている。わが国では、生活様式、食習慣、環境、体格、人種などの違いから、独自に小児の高血圧の判定基準を設けているが、この根拠となるわが国独自の小児の血圧に関する報告は乏しい。本邦の基準は米国の基準よりも収縮期血圧で約10mmHg以上高い。米国の基準は水銀血圧計を使用している一方、本邦の基準は自動血圧計で測定していることも一因となっている。米国の基準では小児高血圧患者が多くなってしまい、特に基礎疾患のない小児を対象としたスクリーニングであれば本邦の基準を用いるのが適当と考えられている。

表4 性別、年齢別の血圧95パーセントイル（最低値と最高値）

| 年齢 (歳) | 血圧 (mmHg) | | | |
|-----------|-----------|-------|---------|-------|
| | 男子 | | 女子 | |
| | 収縮期 | 拡張期 | 収縮期 | 拡張期 |
| 6 | 108～114 | 69～73 | 109～114 | 70～74 |
| 7 | 110～116 | 71～74 | 109～115 | 72～75 |
| 8 | 111～117 | 72～75 | 110～117 | 72～75 |
| 9 | 112～119 | 74～77 | 112～118 | 74～75 |
| 10 | 112～121 | 76～78 | 113～120 | 75～76 |
| 11 | 114～124 | 77～78 | 115～124 | 76～77 |
| 12 | 116～128 | 78～79 | 118～126 | 78～79 |
| 13 | 119～131 | 78～81 | 121～127 | 79～81 |
| 14 | 123～134 | 77～84 | 123～127 | 80～82 |
| 15 | 127～135 | 78～85 | 124～128 | 80～82 |
| 16 | 130～137 | 80～86 | 124～128 | 80～82 |
| 17 | 132～138 | 81～87 | 125～128 | 80～82 |

(文献6)

※血圧は身長が高いほど高くなる。下限値より高ければ高血圧の可能性があるので身長別の表（文献6）で確認する。上限値より高値であれば高血圧である。

表5 小児の血圧分類（米国ガイドライン2017）

| For Children Aged 1-13y | | For Children Aged ≥ 13y | |
|-------------------------|---|-------------------------|--------------------------------|
| Normal BP | <90パーセントイル | Normal BP | <120/<80 mmHg |
| Elevated BP | ≥90パーセントイル, <95パーセントイル または ≥120/80 mmHg, <95パーセントイル | Elevated BP | 120/<80 mmHg ~ 129/<80 mmHg |
| Stage1 Hypertension | ≥95パーセントイル, <95パーセントイル+12 mmHg または ≥130/80, ≤139/89 mmHg | Stage1 Hypertension | 130/80 mmHg ~ 139/<89 mmHg |
| Stage2 Hypertension | ≥95パーセントイル+12 mmHg または ≥140/90 mmHg | Stage2 Hypertension | ≥140/90 mmHg |

(文献6)

血圧に関連する心血管疾患や腎疾患などを基礎疾患にもつ小児に対しては、より厳格に血圧を管理すべきであり、本邦の血圧健診での血圧値から求められた性別、年齢別95パーセンタイル値を用いることが勧められている⁸⁾。これは、米国ガイドラインにおける50パーセンタイル身長小児の性別・年齢別血圧基準値に近い値をとっている。

小児の本態性高血圧と肥満

軽度の高血圧で、肥満を伴い、高血圧の家族歴があり、二次性高血圧を疑わせる他の症状が無ければ、本態性高血圧を疑う。小児においても、本態性高血圧は特に肥満との関連が強く、非肥満者と比べて肥満者では高血圧が有意に多く、肥満度が増すにつれ高血圧有病率が上がることは、米国でも⁹⁾ 本邦でも¹⁰⁾ 報告されている。肥満は、世界的には男女ともに増加の一途をたどっているが、わが国では異なった推移を示している。特に、本邦の小児では、2000年頃に肥満頻度がピークとなったが、それ以降は減少傾向となっている^{2,11)}。それでもなお、現在、高校生の男子の10%、女子の8%程度が肥満であり、これら若年肥満者はすでに生活習慣病を発症している可能性があるばかりでなく、成人へのトラッキングに留意していく必要があり、適切な管理が必要であることは言うまでもない。したがって、小児においても肥満児を対象に血圧測定とその管理を行うことは小児生活習慣病の発見、治療、成人での生活習慣病発症予防に対して効率のよい方法と考えられる。

小児における本態性高血圧の一次予防

小児の本態性高血圧はトラッキングするため、米国の基準にあるPrehypertension (2004)⁷⁾ やElevated BP (2017)⁶⁾ は、高血圧に対して早期に介入して将来の心血管イベントを予防しようという構想に基づいて設定された。本邦の高血圧治療ガイドラインにおいても、2000年と2004年では同様の概念の正常高値血圧判定基準が小

児の高血圧にも示されていた。しかし最新版では削除されている⁵⁾。これは、小児の高血圧に対して早期の介入が不要というわけではない。実際に正常血圧を超える血圧値の小児の頻度は低いため、成人を含めた全国民の心血管イベントの予防に対して、ごくわずかに存在するこれらの血圧異常値を示す小児を対象とする「高リスク戦略」のみでは不十分といえる。正常血圧を超える血圧値を示す者のみならず、全小児に対して、高血圧の一次予防を進めていくべきという「ポピュレーション戦略」に基づいて予防対策が進められている(健康日本21(第2次))⁵⁾。生涯を通じた高血圧予防のために、小児期から自身のからだの仕組みや状態を知り、適正な生活習慣(食習慣、運動習慣)を身につけることがきわめて大切である。血圧測定もそのための手段の一つとなるだろう。

学校における血圧測定

本邦で広く小児の血圧測定を可能にする場として、学校健診が候補となるかもしれない。血圧計は医療機器であり、特に水銀血圧計を用いた聴診法による血圧測定には知識と技術を要する。不慣れな状況で限られた時間に大勢の小児に対して血圧測定を行うことにはまだ工夫と準備が必要であることは言うまでもない。しかし、生活習慣病予防の普及が進んでいる現在、自宅に自動血圧計を持つ家庭も増えており、血圧計に馴染みのある非医療従事者も決して少なくない。血圧測定を通して自分自身の血圧を知ること、子ども自身とその家族が現在の健康状態とその後の心血管イベントのリスクに関心を持つきっかけとなることが期待される。学校健診には、学校生活に支障のある疾病をスクリーニングし健康状態を把握することと、健康教育に役立てるという大きく二つの役割がある¹²⁾。血圧測定も健康教育の一助となる可能性がある。

以上より、学校健診はじめ、学校で血圧測定を行うことには次のような意義があると考えられる。

1. 日本人小児の性別、年齢別、体格別の血圧値の基礎データとなりうる
2. 生活習慣病の一つである本態性高血圧の一次予防として
3. 若年性本態性高血圧の抽出と早期介入（特に肥満小児の高血圧合併の把握）
4. 無症候性の二次性高血圧の発見

結語

わが国において、国民の高血圧予防のためにも、小児の性別、年齢別、身長別血圧基準値を設定する根拠となる大規模な研究が必要であり、広く小児の血圧を測定する機会として学校健診が候補となる可能性がある。

文献

- 1) 三浦克之. 厚生労働省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「2010年国民健康栄養調査対象者の追跡開始（NIPPON DATA2010）とNIPPON DATA80/90の追跡継続に関する研究」平成24年度総括・分担研究報告書2013.
<http://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=201222024A#selectHoku> (cited 2018-2-15).
- 2) 厚生労働省. 平成28年国民健康・栄養調査報告2016.
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h28-houkoku.pdf> (cited 2018-2-15).
- 3) 厚生労働省. 平成26年患者調査 結果の概要. 2014年.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/14/dl/05.pdf> (cited 2018-2-15).
- 4) 厚生労働省. 平成27年度国民医療費の概況 結果の概要. 2015.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/15/dl/kekka.pdf> (cited 2018-2-15).
- 5) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会. 高血圧治療ガイドライン2014日本高血圧学会. ライフサイエンス出版；東京：2014.
https://www.jpns.jp/data/jsh2014/jsh2014v1_1.pdf (cited 2018-1-31).
- 6) Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2017 ; 140 : e20171904.
- 7) National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents : The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004 ; 114 : 555-576.
- 8) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン（2010-2011年度合同研究班報告）. 小児期心疾患における薬物療法ガイドライン（JCS2012）2012.
http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012_sachi_h.pdf (cited 2018-2-15).
- 9) Friedemann C, Heneghan C, Mahtani K, et al. Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index : systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2012 ; 345 : e4759.
- 10) 菊池透, 長崎啓祐, 樋浦誠, 他. 小児肥満の疫学的アプローチ. *肥満研究* 2004 ; 10 : 12-7.
- 11) 内田敬子. 学童期・思春期の子どもの食と問題点. *慶應保健研究* 2016 ; 34 : 101-106.
- 12) 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課（監修）. 児童生徒等の健康診断マニュアル 平成27年度改訂. 日本学校保健会；東京：2015. p9.