

〔研究報告〕

若年性高血圧と少年スポーツの関連

蓮井 裕二¹⁾、早川 和江²⁾、三上えり子¹⁾、菱谷久美子³⁾
小玉 有子¹⁾、山口かおる²⁾、木村 博人⁴⁾、阿保 康子⁵⁾

要 旨

若年性高血圧は1970年に真田等によって報告されたが、多くは成人の本態性高血圧か、二次性高血圧の中で論じられてきた。これまでの報告では、若年性高血圧の原因疾患を発見しえないものが大部分であった。本研究ではA大学及びB短期大学の健康診断（一次検査）で140/90mmHg以上を示した場合を二次検査の対象として、この対象者と新たに正常血圧の学生から研究目的の理解者の参加を求めた。対象者群（高血圧群）、正常血圧群について、血圧測定、脈拍の測定、BMIの測定、味覚テストを実施し、少年期のスポーツ歴、高血圧に関係する家族歴について比較した。

二次検査の結果、男子における高血圧群の収縮期血圧及び脈拍数は正常血圧群に比べ、大きな変動がみられ、収縮期血圧及び脈拍数の平均値は正常血圧群の平均値と比べ有意差が見られた。若年性高血圧では環境因子に比べ遺伝子因子の影響が大きいという報告があるが両群共に高血圧遺伝因子を持つ者が多く、この場合の若年性高血圧の要因を明らかにできなかった。しかし我々の研究においては環境因子がより大きく影響していることが推定される。スポーツ歴に関連するアンケートによれば、男子高血圧群は屋外スポーツを長期に渡り経験している者が多く、正常血圧群は屋内スポーツを経験している者が多かったことから、若年性高血圧と小、中学校期のスポーツクラブとの関連について検討した。味覚検査では、過負荷スポーツ経験後の大学生での味覚への影響について検討した。

キーワード：若年性高血圧、二次性高血圧、収縮期血圧、少年スポーツとストレス

I. はじめに

高血圧の9割近くは明らかな原因疾患がない本態性高血圧¹⁾とされている。食塩の過剰摂取、カロリーの過剰摂取及び運動不足による肥満などが発症に深く関係した生活習慣病といわれている。このような成人高血圧症の他に高齢者高血圧、小児高血圧などがあり、詳しく述べられている^{2,3,4)}。しかし、若年者の高血圧についてはあまり述べられておらず、若年者高血圧の成因、病態生理などについても、多くは成人における本態性高血圧や二次性高血圧の中で論じられてきた。若年性高血圧の定義は、原因の如何を問わず、年齢上限を30歳～40歳とした若年者高血圧としているものが多い。また、35～45歳未満の高血圧患者では本態性高血圧症55.6%、腎実質性

疾患22.9%、原発性アルドステロン症7.8%、二次性高血圧症13.7%と報告されている¹⁾。図1の模式図のように本態性高血圧は20歳頃から徐々に心拍出量が上昇し始め、それに伴って収縮期血圧も上昇し始める。50歳頃から動脈硬化が進み、固定性の本態性高血圧へ進むと言われている。若年者の本態性高血圧の発症機序は明らかではないが、環境因子よりも遺伝的素因が大きく関するといわれている⁵⁾。しかし、長期間の過負荷スポーツによるストレスにさらされている場合などは、遺伝的素因の他に環境因子の影響が大きいことが推定される。若年性高血圧の特徴の一つに18歳頃から時折、収縮期血圧の上昇が起り、心拍数も上昇する。また、拡張期血圧は、正常血圧者とあまり差がない動揺性の高血圧であることが報告されている⁵⁾。機能的には腎臓に障害を受

1) 弘前医療福祉大学保健学部看護学科
2) 弘前医療福祉大学短期大学部食育福祉学科
3) 弘前医療福祉大学短期大学部救命救急学科
4) 弘前医療福祉大学保健学部医療技術学科
5) 弘前医療福祉大学・短期大学部保健管理室

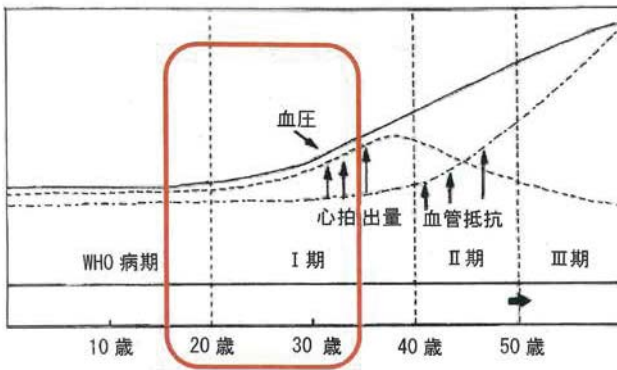


図1 本態性高血圧発症と経過における循環動態模式図

説明：高血圧の発症は20代から緩徐II進行するといわれる文献5

けている場合が多く、二次性高血圧症の頻度は高齢者で5～10%、若年者では20%と言われている¹⁾。本題の若年性高血圧と少年スポーツの関連性について、アメリカ小児学会は「若年者におけるスポーツの専門化と集中トレーニング」という題で論文を発表している⁶⁾。幼少期から1つのスポーツに専念している子供には、ストレスや燃え尽き症候群、オーバユース症候群等のリスクがあると注意を呼びかけている。過負荷スポーツは交感神経を亢進させ、それに伴いインパルスが発生、カテコラミンの過剰分泌、レニン-アンジオテンシン-アルドステロンの分泌亢進という一連の血圧上昇のメカニズムが作用する。このようなことから、交感神経の亢進と高血圧の関連について研究した。いずれにしても、若年期に発症する高血圧は軽くみられがちだが、この高血圧初期の頃の注意が将来の本態性高血圧の予防につながると考えられることから、大学における健康診断は、学生の現在及び将来の健康を守る上で重要なことである。

II. 目的

成長期のスポーツのあり方とストレスの軽減及び若年性高血圧の予防

III. 研究方法

定期健康診断（一次検診）

2017年度A大学、B短期大学1，2年生（18～19歳）、男性71名、女性100名が定期健康診断を受け、血圧に関する検診の成績は130/85mmHg以上が男性13名、女性9名であった。正常血圧者は130/85mmHg未満の場合で男性58名、女性91名であった。一次検診における血圧が130/85mmHg以上を示した場合、高血圧者として二次検診の対象者とした。

研究対象（二次検診）

高血圧の定義は140/90mmHg以上となっているが、18歳から20歳において収縮期血圧が130mmHg以上かつ/または拡張期血圧が85mmHg以上の測定値を示す場合を正常高値血圧群とし⁷⁾、130/85mmHg未満を正常血圧群とした。二次検診の対象者から、健康診断データの利用に同意が得られた9名と、同数の同意が得られた正常血圧者男性9名、女性9名を研究対象者とした。

研究期間

2017年12月から2018年1月、2月の3ヶ月間、月に1回ずつ測定し、1回につき重複測定した。

方法

1. 血圧、脈拍の測定

日本循環器管理協議会が勧告している血圧測定条件と方法に従うこととした。上腕を圧迫する衣服は脱衣させ、約20℃の静かな部屋で、椅坐にて検温し、手動血圧計を用いて右上腕動脈を聴診法により重複測定した。脈拍数は触診法によって測定した。これらの測定を1月に1回ずつ3回測定した。

2. 身体計測

身長、体重を計測した。

3. 濾紙ディスク法による味覚閾値測定

味覚閾値はテストディスク（三和化学研究所㈱、味覚検査用キット）を用いて測定した。検査部位は舌前方（鼓索神経支配領域）左、右の2箇所とした（図2）。検査に使用したテストディスクの試薬は塩味で濃度は5段階である。塩味：塩化ナトリウム [0.3, 1.25, 5, 10, 20%]⁸⁾。検査試薬を滴下した直径5mmのディスクを検査部位に貼り付け後、2-3秒以内に指示表より回答（「甘い」、「塩からい」、「酸っぱい」、「何の味か分からないが味がする」、「味がしない」）を一つ選択させた。検査は濃度上昇法で行い、検査手順と評価は富田らの報告⁹⁾に準じ、検査試薬の濃度1-3で味を認識した場合を正常、濃度4で認知した場合を軽度味覚低下、濃度5で認知した場合を中程度味覚低下、濃度5で認知できなかった場合を高度味覚低下とした。



図2 味覚検査測定箇所

4. アンケート

健康意識に関する調査票を作成し、食事習慣、一日の平均水分摂取量、味覚の好み、喫煙習慣、飲酒習慣、小中学期におけるスポーツ歴、高血圧・脳卒中の家族歴を記録させ、今回の研究に関係の深いものを使用した。

5. 統計処理

平均値及び標準偏差値はエクセル統計2010を用いた。男性の高血圧群（正常高値血圧群）と正常血圧群のそれぞれの血圧平均値の差及び脈拍数平均値の差をStudent-t検定によって解析した。また、正常血圧群の男性と女性の血圧平均値の差及び脈拍数平均値の差についてもStudent-t検定によって解析した。正常高値血圧群におけるBMIと収縮期血圧の相関分析はPearsonの積率相関係数を用いて検定した。味覚試験はエクセル統計2010を用い、Student-t検定によって解析した。有意水準は5%未満とした。

IV. 結果

1. 男子における正常高値血圧群と正常血圧群の平均血圧と平均脈拍数の比較

表1, 2, 3, 4に示すように、男性二群の平均収縮期血圧においては、正常高値血圧群が 137.8 ± 7.7 、正常血圧群は 120.2 ± 4.8 、 $P < 0.01$ で、正常高値血圧群の収縮期血圧は有意に高値であった。男子の平均拡張期血圧においては、正常高値血圧群が 80.9 ± 13.9 、正常値血圧群が 75.3 ± 5.8 、 $P > 0.05$ で、有意差はなかった。心拍数は男子正常高値血圧群が 79.3 ± 16.4 、男子正常血圧群は 71.0 ± 7.9 、 $P < 0.05$ で、男子正常高値血圧群は有意に高値であった。男子正常血圧群と女子正常血圧群の収縮期平均値の比較では、男子は 120.2 ± 4.8 、女子は 106.0 ± 4.9 、 $P < 0.01$ で有意に差があった。拡張期血圧の平均値は男性が 75.3 ± 5.8 、女子が 70.0 ± 9.3 、 $P > 0.05$ で、有意差は

なかった。脈拍数においては正常血圧男子が 71.0 ± 7.9 、正常血圧女子が 71.4 ± 10.1 で有意差はなかった。

2. 正常高値血圧者のBMIと収縮期血圧

Pearsonの積率相関係数を求め、統計的有意性の検定を行った。R値は1に近づくほど相関があり、0に近づくほど相関がないことになる。図3に示すようにR値は極めて小さく、本研究における若年性高血圧者のBMIと収縮期血圧の相関は見られなかった。本態性高血圧のような場合、肥満との関連が大きく、BMIが22に近づくような食事指導が重要な治療法になる。しかし、本研究の研究対象者は図3のように、肥満との関係は低かった。

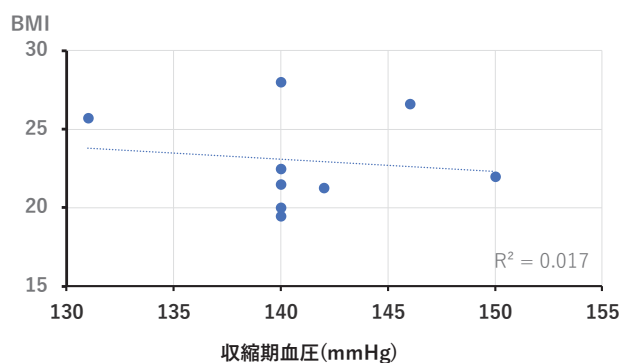


図3 正常高値血圧者のBMIと収縮期血圧

3. 高血圧群と少年スポーツ歴

ストレスと高血圧の関連については多くの報告^{11, 12)}があり、成長期のスポーツとストレスの関連についての報告は極めて少ない^{6, 10)}。本研究では成長期の過負荷スポーツとストレスの関連について調べた。小、中学期のクラブ活動についてアンケートを実施した結果、表1, 2, 3に示すように高血圧群（正常高値血圧群）の学生の全員が野球、サッカー、陸上等の屋外スポーツを行っていた。また、正常血圧群の学生は卓球、バスケットボール、

表4 正常高値血圧群（男子）、正常血圧群（男子、女子）における血圧及び脈拍数の比較

	高血圧男子 (n=9)	正常男子 (n=9)	正常女子 (n=9)
収縮期血圧 (mmHg)	137.8 ± 7.7	120.2 ± 4.8	106.0 ± 4.9
拡張期血圧 (mmHg)	80.9 ± 13.9	75.3 ± 5.8	70.0 ± 9.3
脈拍数 (bpm)	79.3 ± 16.4	71.0 ± 7.9	71.4 ± 10.1

説明：正常高値血圧群（男子）の収縮期血圧、脈拍数は正常血圧群（男子）と比較して有意差があった。正常血圧群の男子と女子の比較では収縮期血圧に有意差があった。

表1 正常高値血圧群の収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍数及びスポーツ歴の関連（男子）

BMI	12～3月測定値			4月定期健診値		スポーツ歴
	収縮期	拡張期 (mmHg)	脈拍数 (bpm)	収縮期 (mmHg)	拡張期 (mmHg)	
	最大測定値 (mmHg)					
20.0	148	92	84	140	84	野球、陸上
21.5	140	62	66	140	93	野球、陸上
22.5	138	80	70	140	63	サッカー
20.6	132	80	96	128	60	水泳
25.7	130	100	90	122	78	水泳
26.6	148	100	78	146	106	軟式テニス
21.3	146	84	80	142	66	野球
19.5	130	62	72	140	66	野球
22.0	128	68	78	150	60	野球

表2 正常血圧群の収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍数及びスポーツ歴の関連（男子）

BMI	12～3月測定値			スポーツ歴
	収縮期 (mmHg)	拡張期 (mmHg)	脈拍数 (bpm)	
21.8	118	74	92	サッカー 剣道
31.1	110	70	68	クラブなし
23.0	116	86	73	クラブなし
23.0	126	66	60	野球
22.4	122	76	68	卓球、水泳、陸上
27.8	120	76	64	バレーボール
25.0	126	80	70	サッカー、剣道
19.1	120	70	72	卓球、バドミントン
28.0	124	80	72	野球

表3 正常血圧群の収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍数及びスポーツ歴の関連（女子）

BMI	12～3月測定値			スポーツ歴
	収縮期 (mmHg)	拡張期 (mmHg)	脈拍数 (bpm)	
25.4	106	80	70	小学校 卓球
20.3	98	68	64	水泳 陸上
23.6	106	60	77	クラブなし
23.0	110	82	71	陸上
22.0	114	84	84	クラブなし
19.5	108	60	68	ソフトボール
20.0	108	72	90	クラブなし
21.6	98	64	78	卓球 バドミントン
25.8	106	60	79	クラブなし

バレーボールなど屋内スポーツを行っているものが6/9名であった。屋内スポーツと屋外スポーツを比較した場合、スポーツの種類ごとの消費エネルギーが異なり、メッツ法などで消費エネルギーを計算される。屋外スポーツは活動フィールドが屋内よりも広く、消費エネルギーは大きい。また、体が浴びる日射量や体温上昇による脱水症の生ずる頻度も屋外のほうが多く、疲労の度合いも大きいことが推定される。一方、女子における正常高値血圧群は本研究に参加はなかったので正常血圧群の女子についてスポーツクラブの活動について調べた。陸上、水泳、ソフトボール、卓球、バドミントンなど、屋外スポーツや屋内スポーツを行っていたが、これらの学生には収縮期血圧が114mmHg以上の者はいなかった。

4. 高血圧と家族歴

アンケートによる結果は表5の通りである。高血圧群及び正常血圧群において、高血圧、脳卒中、心臓病、糖尿病等の疾病で特に突出して多い群はないが、いずれの群もこれらの疾病合計で40%を超えていた。

5. 塩味味覚試験

正常高値血圧男性群は軽度味覚低下が1名、味覚正常が8名であった。正常血圧男性群及び正常血圧女性群も

正常高値血圧男群と同じく軽度味覚低下が1名、味覚正常が8名であった。平均値及び標準偏差値は正常高値血圧群が 2.76 ± 0.73 、正常血圧男性群が 2.72 ± 0.79 、正常血圧女性群が 2.61 ± 0.9 、Student-t検定の結果、表6, 7に示すように正常高値血圧男性群と正常血圧男性群の比較では $P=0.93 > 0.05$ で有意差はなかった。激しい労作によって味覚の閾値の低下が生じ、味覚の変化により酸味の強い食品や塩味の強い食品を一時的に欲することが知られている。成長期の長期間に渡り、激しい運動を行うと、その後のスポーツを止めた後も、この味覚の変化は習慣づき持続し、塩味を強く求めるのかについて検討した。味覚の閾値の低下について検討したが結果は、味覚閾値が正常値の範囲にあったことから、塩分摂取量が過剰になっている可能性は低く、この場合の若年性高血圧は塩分の過剰摂取が主な原因でないことが推定された。永井等の味覚閾値と疲労やストレスの関連の報告によれば身体的疲労、精神的疲労によって味の苦味との味質が異なることが報告されている¹⁵⁾。チャルダール疲労スケールによる疲労評価では、身体的疲労群では酸味、精神的疲労では塩味、において味覚が低下していたと報告している。この味覚の変化はおそらく、長期間変化しているのではなく、また正常閾値に戻るものが推定された。

表5 正常高値血圧群(男子)、正常血圧群(男子、女子)における高血圧家族歴

家族歴	高血圧群(n=9) 男性	正常血圧群(n=9) 男性	正常血圧群(n=9) 女性
高血圧	1	4	4
脳卒中	2	0	2
心臓病	1	1	1
糖尿病	0	2	1
なし	5	2	1

表6 塩味味覚試験

	正常高値血圧男子 (n=9)	正常血圧男子 (n=9)	正常血圧女子 (n=9)
塩味閾値	4.0	3.5	3.0
	1.8	3.5	1.3
	2.5	2.0	3.5
	2.3	3.0	2.3
	1.8	1.5	3.3
	3.6	2.5	2.0
	2.5	2.5	4.3
	3.0	4.0	1.5
	3.3	2.0	2.3
平均値と標準偏差値	2.76+0.73	2.72+0.79	2.61+0.93

表7 味覚(塩味閾値)の比較(mean ± SD)

	高血圧男子(n=9)	正常男子(n=9)	正常女子(n=9)
塩味閾値	2.76 ± 0.73	2.72 ± 0.79	2.61 ± 0.93

*P = 0.93 > 0.05
有意差なし

V. 考察

正常高値血圧と正常値血圧

正常高値血圧群の拡張期血圧の平均値は正常値群と有意差はなかったが、個々の測定値を見ると、収縮期血圧が130mmHg以上、拡張期血圧が60mmHg台、脈拍数が60bpm台のグループと収縮期血圧が130mmHg以上、拡張期血圧が80mmHg以上、脈拍数が80bpm以上の二つのグループが見られる。前者は心拍出量が大きいため収縮期血圧が130mmHg以上になったことが推定される。後者のグループは心拍数が大きいため収縮期血圧が130mmHg以上になったことが推定される。正常高値血圧群の拡張期血圧が60mmHg台、脈拍数が60bpm台では若年性高血圧の定義に該当しない。むしろ、スポーツで鍛えられた心肺能力の高い心臓により増加した心拍出量の可能性がある。

屋内スポーツと屋外スポーツのストレス

屋内スポーツと屋外スポーツを比較してみるとスポーツの種類ごとの消費エネルギーが異なる。また、屋外ス

ポーツは活動フィールドが屋内よりも広く、消費エネルギーは大きいことが考えられる。また、体が浴びる日射量や体温上昇による脱水症の生ずる頻度も屋外のほうが多く、疲労の度合いも屋内スポーツより大きいことが推定される。このようなことから、屋外スポーツは少年達にとって、よりストレスが多いことが推定される。

高血圧と家族歴

野球やサッカー、陸上のような屋外過負荷スポーツは成長期の生徒にとっては大きなストレスになっていることが推定される。このような環境的因子等によって長期間、視床下部の交換神経が刺激され、インパルスが生じ、カテコールアミンの放出が生じる。図4の模式図のように、このカテコールアミンは血流によって、心筋や腎臓に作用し、心臓においては拍動が早まり、分時拍出量が増加して血圧は上昇する。同時に、腎臓においては、レニン放出が促進され、これによって、アンジオテンシノーゲンはアンジオテンシンI、IIに変化し、アルドステロンの分泌が促進され、Na⁺の貯留が起こり、血圧は上昇する¹³⁾。

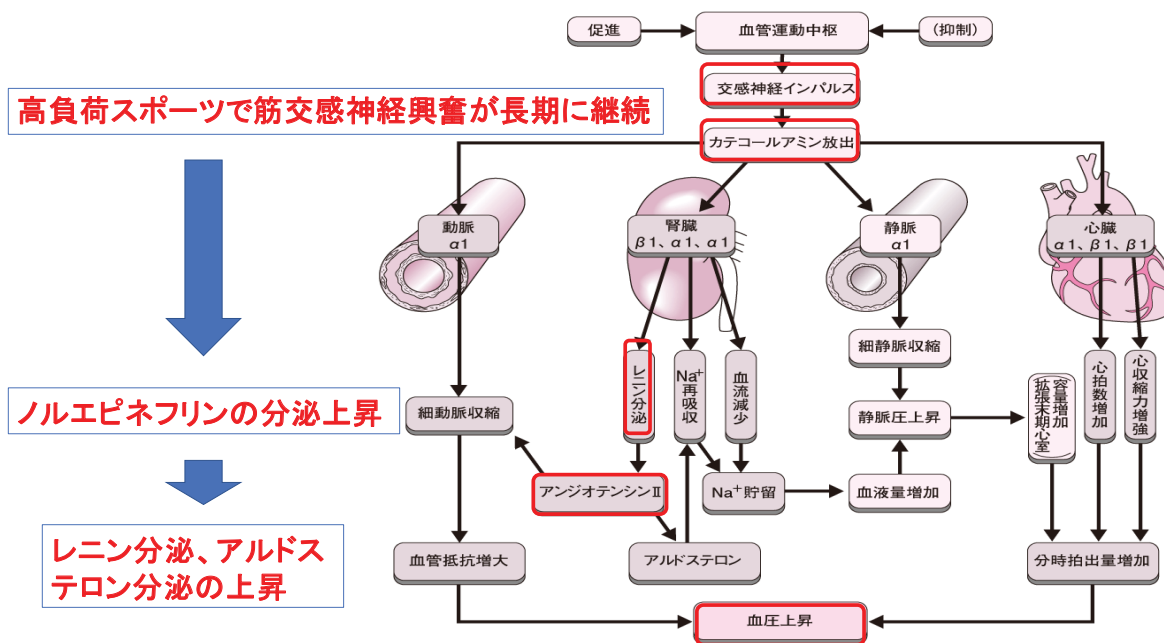


図4 カテコールアミンの分泌と血圧の上昇機序模式図

遺伝的因子と高血圧

運動負荷が強い場合や運動時間が長い場合には、脚の筋ポンプの働きによって血圧が上昇するが、運動負荷初期においては、血液が下肢に移動し中心静脈圧が低下することにより、心肺受容器が働いて血圧が上昇するといわれている。運動負荷初期における血圧上昇反応の差は、中心静脈圧の低下による心肺受容器の血圧調節抑制の減少が高血圧家族歴の有するもので大きく、血管収縮が強くなることが報告されている¹⁴⁾。

成長期の少年スポーツのあり方

これまで述べたように、高血圧家族歴を有する成長期にある者は、スポーツなどにより長時間、足に負荷がかかることは、将来高血圧症のリスクがあると考えられる。計画的に休養を取らせことの重要性を考慮しながら、スポーツ指導することが重要である。アメリカ小児科学会が注意を喚起しているように、少年期から一つのスポーツに専念することは将来、ストレスや燃え尽き症候群、オーバーユース症候群のリスクがあると指摘される。おそらく、少年期は水泳のように体全体で重力を受け止める運動を取り入れた複数のスポーツを行うことが大切なのではないだろうか。

塩味味覚試験

永井等の味覚閾値と疲労やストレスの関連の報告によれば身体的疲労、精神的疲労によって味苦味との味質が異なることが報告されている¹⁵⁾。チャルダール疲労スケールによる疲労評価では、身体的疲労群では酸味、精神的疲労では塩味、において味覚が低下していたと報告している。この味覚の変化はおそらく、長期間変化しているのではなく、また正常閾値に戻ることが推定された。

本研究は弘前医療福祉大学の倫理委員会の審査を受け認可された論文である。

謝 辞

この研究は学長指定研究により実施された。また、保健管理室スタッフを中心に研究は進められた。

(受理日 平成31年1月16日)

文 献

- 1) 河野雄平：二次性高血圧、治療抵抗性高血圧の診断ポイント. 104：260-267, 2015
- 2) 高齢者高血圧診療ガイドライン2017. 日老医誌. 54：1-63, 2017
- 3) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン. 2012
- 4) 内山聖：小児高血圧の現状と血圧検診の意義. 日本循環予防誌. 39：2, 2004
- 5) 松下啓, 梅村敏：若年者高血圧の治療. 日本内科学会雑誌. 92：227-233, 2003
- 6) Joel S. Brenner: Sports Specialization and Intensive Training in Young Athletes. American Academy of Pediatrics: August. 2016
- 7) 学生の健康白書2010 国立大学当保健管理施設協議会編：2010
- 8) 奥田雪雄：濾紙ディスクによる味覚検査法—濾紙ディスク検査—. 日本耳鼻咽喉科学会会報. 83：1071-82, 1980
- 9) 富田寛, 池田稔, 奥田雪雄：濾紙discによる味覚定性、定量検査 (SKD-3) の臨床知見他. 薬理と治療. 8：271-135, 1980
- 10) Matsukawa, T., Gotoh, E., Uneda, S., et al.: Augmentend sympathetic nerve activity in response to stressors in young borderline hypertensive men. Acta physiologica Scandinavica.141: 157-165, 1991
- 11) 土肥靖明：高血圧と酸化ストレス. Nagoya Med. J. 51: 153-158, 2010
- 12) 井上信孝, 宗像正徳, 和泉雅章, 山内淳, 水野広海, 木村玄次郎：パイロット研究のプロトコールと職場ストレスの定量化. 日職医誌. 63：36-40, 2015
- 13) 島田和幸：臨床高血圧. 朝倉書店. 2012
- 14) 片桐あかね, 柏原英俊, 春名由一郎, 鈴木洋児, 青木和夫, 川久保清, 大橋靖雄, 郡司篤晃：高血圧家族歴の有る若年正常血圧の圧受容器反射. 日衛誌. 49：665-673, 1994
- 15) 永井亜矢子, 久保田, 東山幸恵：小学生における味覚閾値と疲労やストレスの関連. 日本栄養・食料学会誌. 66：249-254, 2013

Relevance of juvenile hypertension and boys sports

Yuji Hasui¹⁾, Kazue Hayakawa²⁾, Eriko Mikami¹⁾, Kumiko Hishiya³⁾
Ariko Kodama¹⁾, Kaoru Yamaguchi²⁾, Hiroto Kimura⁴⁾ and Yasuko Abo⁵⁾

- 1) Hirosaki University of Health and Welfare School of Health Sciences, Department of Nursing
(3-18-1 Sanpinai Hirosaki-shi Aomori, 036-8102)
- 2) Hirosaki University of Health and Welfare Junior College School of Life Welfare
(3-18-1 Sanpinai Hirosaki-shi Aomori, 036-8102)
- 3) Hirosaki University of Health and Welfare Junior College School of Emergency Medical Technology
(3-18-1 Sanpinai Hirosaki-shi Aomori, 036-8102)
- 4) Hirosaki University of Health and Welfare School of Health Sciences, Department of Rehabilitation Sciences,
Division of Speech-Language Hearing Therapy (3-18-1 Sanpinai Hirosaki-shi Aomori, 036-8102)
- 5) Hirosaki University of Health and Welfare School of Health Science, Department of the infirmary
(3-18-1 Sanpinai Hirosaki-shi Aomori, 036-8102)

Abstract

Although juvenile hypertension was reported by Sanada in 1970, most studies since then have dealt with essential hypertension or secondary hypertension in adults and subsequent reports been unable to determine the causes of juvenile hypertension disease. When the results of the health checks (primary screening) for students in University A and Junior College B showed readings of 140/90mmHg or higher, secondary screenings were administered. These students as well as students who showed normal blood pressure readings were asked to agree to be subjects for this study. Blood pressure, pulse, and BMI were measured for each of these students and a taste test was administered as well. They were also asked about their history of participation in youth sports and any family history of hypertension. Comparisons were then made between the two groups.

Results of the secondary screening showed that there were large variations in the systolic blood pressure of boys in the hypertension group and those in the normal blood pressure group and significant differences were found in the systolic average blood pressure values between these two groups. On the other hand, no significant differences were observed in the average diastolic blood pressures, the average heart rates and the taste sensations of the two groups. In addition, according to the information gained from the survey, it was surmised that those in the high blood pressure group who had engaged in long-term, intensive sports in elementary and junior high school had experienced excessive levels of stress.

Key words: juvenile hypertension, secondary hypertension, systolic blood pressure,
boys sports and stress