

小児の高血圧基準値に関する検討

内山 聖、菊池 透、長崎啓祐

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

高血圧治療ガイドライン 2004 年版の日本人小児の高血圧判定基準の課題を明らかにするために、健常小中学生を対象にした血圧健診の結果を検討した。対象は、小中学生 9686 名（男 4757 名、女 4332）で、右上腕周囲長を計測し、その 40% 以上の幅のカフを用い Dianmap 型自動血圧計で座位で 3 回連続測定し、3 回目の記録を採用した。男女別学年毎に 90 パーセンタイル値、平均 + 標準偏差 \times 2 値 (+ 2 SD 値) を算出し、現在の高血圧および正常高値血圧基準値と比較した。中学生男子の収縮期および拡張期の正常高値血圧基準値、中学生女子の収縮期および拡張期の正常高値血圧基準値は、妥当と考えられたが、小学生の正常高値血圧、高血圧基準値、中学生の高血圧基準値は高い傾向があると考えられた。現在の小児の高血圧判定基準には種々の課題があると考えられる。今後、日本人小児の血圧に関するエビデンスを集積し、高血圧判定基準の基準値に関して再検討する必要があると考えられた。

A. 研究目的

高血圧治療ガイドライン 2004 年版の日本人小児の高血圧判定基準は、既存の報告の平均値 + 2 SD から作成されており、2 ~ 3% は高血圧と判定されることが予測される。しかし、実際の小児生活習慣病健診では、1% 前後しか高血圧と判定されない。したがって、現在の小児の高血圧判定基準の再検討を要する可能性がある。また、小児期の血圧は年齢、身長に相関するため、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。我が国でも学年毎に身長を考慮した高血圧判定基準の設定が望ましいが、現在は小学校低学年、小学校高学年、中学生と 3 学年毎の基準値である。我々は、これらの高血圧判定基準に関する課題を明らかにするため、健常小中学生を対象にした血圧健診の結果を検討した。

B. 研究方法

新潟県見附市の「いきいき健康づくり事業」の一環として小中学校で全小児を対象に血圧健診を行なった。対象は、小中学生 9689 名（男 4757 名、女 4332 名）右上腕周囲長を計測し、その 40% 以上の幅のカフを用い Dianmap 型自動血圧計で座位で 3 回連続測定し 3 回目の記録を採用した。

男女別学年毎に 90、95 パーセンタイル値、+ 2 SD 値を算出し、現在の基準値と比較した。また、現在の基準値で判定した正常高値血圧、高血圧の頻度および小児期メタボリックシンドローム診断基準案 125/70mmHg での判定した際の頻度を算出した。

C. 研究結果

男女別に各学年の収縮期血圧および拡張期血圧の 90 および 95 パーセンタイル値と、平均値 + 標準偏差 \times 2 を以下の表に示す。90 パーセンタイル値と正常高値血圧基準値、95% あるいは平均値 + 標準偏差 \times 2 と高血圧基準値を比較した。

男子の収縮期血圧では、小学生では、正常高値血圧、高血圧基準値とも高い傾向がみられた。特に同じ基準値である3学年の中でも、低学年の方が、その傾向が強かった。中学生でも同様に傾向があったが、中学3年生では、基準値との違いはあまりなかった。

男子の拡張期血圧でも、収縮期血圧よりも基準値が高い傾向がみられた。中学3年生でも、高血圧基準値は明らかに高かった。同様であった。

女子の収縮期血圧では、小学生では、正常高値血圧、高血圧基準値とも高い傾向がみられた。特に同じ基準値である3学年の中でも、低学年の方が、その傾向が強かった。中学生でも同様に傾向があったが、中学生では、正常高値血圧基準値との違いはあまりなかったが高血圧基準値は高い傾向がみられた。

女子の拡張期血圧でも、小学生では、収縮期血圧よりも基準値が高い傾向がみられた。中学生では、正常高値血圧基準値との違いはあまりなかったが高血圧基準値は高い傾向がみられた。

高血圧治療ガイドライン2004年版にもとづく正常高値血圧、高血圧の頻度、また、小児期メタボリックシンドロームの基準の一つである血圧125/70 mmHg以上の頻度を以下の表に示す。

男子の収縮期血圧では、小学生の高血圧は、1%未満で、正常高値血圧では、2%未満であった。125 mmHg以上は、ほぼ2%未満であった。中学生の高血圧では、3%未満であった。正常高値血圧では、3.7～9.3%、125/70 mmHg以上は、11.5～18.8%であった。高血圧、正常高値血圧、125 mmHg以上とも高学年ほど頻度が高くなった。小学生では、期待される頻度より低い傾向があったが、中学生では、期待される頻度に近い値と考えられる。

男子の拡張期血圧では、小学生の高血圧は、0.4%未満で、正常高値血圧では、1.4%未満であった。70 mmHg以上は、2%未満であった。中学生の高血圧では、0.2%未満であった。正常高

値血圧、70 mmHg以上では、3.5～5.4%であった。高血圧は、どの学年も頻度が低く、正常高値血圧、70 mmHg以上とも高学年ほど頻度が高くなった。小学生、中学生とも、期待される頻度より低い傾向があった。

女子の収縮期血圧では、小学生の高血圧は、1%未満で、正常高値血圧では、1.6%未満であった。125 mmHg以上は、ほぼ2%未満であった。中学生の高血圧では、3%未満であった。正常高値血圧、125 mmHg以上は、では、4.5～9.2%であった。

高血圧、正常高値血圧、125 mmHg以上とも高学年ほど頻度が高くなった。小学生では、期待される頻度より低い傾向があったが、中学生では、期待される頻度に近い値と考えられる。

男子の拡張期血圧では、小学生の高血圧は、0.2%未満で、正常高値血圧、70 mmHg以上では、1.6%未満であった。中学生の高血圧では、0.8%未満であった。正常高値血圧、70 mmHg以上では、5.7～6.8%、であった。

高血圧は、どの学年も頻度が低く、正常高値血圧、70 mmHg以上とも高学年ほど頻度が高くなった。小学生、中学生とも、期待される頻度より低い傾向があった。

D. 考察

本検討での90パーセンタイル値および+2SD値は、高血圧治療ガイドライン2004年版の高血圧および正常高値血圧の基準値に比し低い傾向であった。その傾向は、低学年ほど顕著であり、かつ同一基準の3学年の中でも低学年ほど基準との差が大きかった。この結果は、現在の基準値の再検討および各学年毎の基準値の作成の必要性を示唆するものである。

高血圧および正常高値血圧の頻度の検討では、男女とも中学生の高血圧、正常高値血圧の頻度は妥当と考えられたが、小学生の収縮期の高血圧および正常高値血圧、小中学生の拡張期血圧

の高血圧および正常高値血圧の頻度は予測よりも少ない傾向であった。

以上のように、現在の小児の高血圧判定基準には種々の課題があると考えられる。今後、日本人小児の血圧に関するエビデンスを集積し、高血圧判定基準の基準値に関して再検討する必要があると考えられた。

我が国では、小児の血圧値の報告が少なく、高血圧判定基準作成の障害となっている。実際、小児の血圧測定は、体格によりカフサイズを変更しなければならないこと、年少者では測定に協力的でないことなど、成人に比べ煩雑である。したがって、血圧測定を積極的に行わない小児科医が少なくない。また異常値の頻度が少ないことも、血圧測定を敬遠する要因となっていると推測される。小中学生の血圧測定経験は少なく、我々の調査では、血圧測定を経験していた小学生は38.7%、中学生は50.0%であった。適正な高血圧判定基準の作成のためには、小児科医が積極的に血圧測定をすることが第一歩であろう。

E. 結論

血圧健診からえられた90%値、+2SD値は、高血圧治療ガイドライン2004年版の基準値に比し、小学生の収縮期血圧、拡張期血圧および中学生の拡張期血圧で低い傾向があった。その傾向は、低学年ほど顕著であった。同一基準の3学年でも低学年ほど基準との差が大きかった。現在の小児の高血圧判定基準には種々の課題があると考えられる。今後、日本

人小児の血圧に関するエビデンスを集積し、高血圧判定基準の基準値に関して再検討する必要があると考えられた。

F. 研究発表

- 1) 菊池透, 山崎恒, 亀田一博, 樋浦誠, 内山聖. 全校児童生徒を対象にした血圧健診の健康教育に対する有用性. 小児保健研究 60 : 57 - 61, 2001 .
- 2) 菊池透, 長崎啓祐, 樋浦誠, 田中幸恵, 小川洋平, 内山聖. 小児肥満における血圧測定の有用性の検討. 肥満研究 11 : 69 - 73, 2005
- 3) M. Nishina, T. Kikuchi, H. Yamazaki, K. Kazuhiro, M. Hiura, M. Uchiyama, Relationship among systolic blood pressure, serum insulin and leptin, and visceral fat accumulation in obese children, Hypertens Res, vol. 26, p 281 - 288, 2003
- 4) 菊池透, 内山聖. 小児生活習慣病と運動 3、高血圧. 臨床スポーツ医学 23 : 647-652, 2006.
- 5) 内山聖, 菊池透, 長崎啓祐, 朴直樹. メタボリックシンドロームと周辺疾患 高血圧. 小児内科 38 巻 : 1577 -1580, 2006.
- 6) 内山聖. 臨床編 V. 治療 小児高血圧. 日本臨床 第64巻 増刊号6 高血圧 (第3版) 下巻 : 353 - 356, 2006.
- 7) 内山聖. 血圧異常. 小児内科 38 : 612 -613, 2006 .

各学年の収縮期血圧の平均値+2×標準偏差、90および95パーセンタイル値と基準との比較(男子)

	n	平均	SD	90%	95%	+2SD	正常高 値血圧	高血圧
小1	526	92	9	104	107	110	120	130
小2	539	93	9	105	109	112		
小3	550	94	10	106	110	113		
小4	552	99	10	112	115	119	125	135
小5	568	99	10	112	116	120		
小6	567	102	11	116	120	123		
中1	488	110	11	125	129	133	130	140
中2	483	111	11	126	130	134		
中3	484	115	11	129	133	137		

各学年の拡張期血圧の平均値+2×標準偏差、90および95パーセンタイル値と基準との比較(男子)

	n	平均	SD	90%	95%	+2SD	正常高 値血圧	高血圧
小1	526	49	7	59	61	64	70	80
小2	539	49	7	58	61	64		
小3	550	49	7	58	61	63		
小4	552	51	7	60	63	65	70	80
小5	568	51	8	60	63	66		
小6	567	51	7	61	63	66		
中1	488	55	8	66	69	72	70	85
中2	483	55	8	65	68	71		
中3	484	57	8	67	69	72		

各学年の収縮期血圧の平均値+2×標準偏差、90および95パーセンタイル値と基準との比較(女子)

	n	平均	SD	90%	95%	+2SD	正常高 値血圧	高血圧
小1	529	92	9	104	107	110	120	130
小2	555	93	9	104	107	110		
小3	556	95	9	106	109	112		
小4	575	99	10	112	116	120	125	135
小5	5594	100	10	114	117	121		
小6	594	1102	10	115	119	122		
中1	502	110	11	124	128	132	125	135
中2	509	108	11	122	126	130		
中3	518	109	11	123	127	131		

各学年の拡張期血圧の平均値+2×標準偏差、90および95パーセンタイル値と基準との比較(女子)

	n	平均	SD	90%	95%	+2SD	正常高 値血圧	高血圧
小1	529	49	7	58	61	63	70	80
小2	555	49	6	57	60	62		
小3	556	49	7	58	60	62		
小4	575	52	7	61	63	66	70	80
小5	594	51	8	61	64	67		
小6	594	52	8	61	64	67		
中1	502	57	8	67	70	73	70	85
中2	509	55	8	66	69	72		
中3	518	57	8	68	71	74		

高血圧治療ガイドライン 2004 年版にもとづく高血圧頻度（男子）

	n	収縮期血圧			拡張期血圧		
		正常高値血圧	高血圧	125mmHg 以上	正常高値血圧	高血圧	70mmHg 以上
小 1	526	0.4%	0.0%	0.4%	0.4%	0.4%	0.8%
小 2	539	0.7%	0.2%	0.9%	0.7%	0.2%	0.9%
小 3	550	0.5%	0.2%	0.5%	0.7%	0.2%	0.7%
小 4	552	1.1%	0.0%	1.1%	0.7%	0.0%	0.7%
小 5	568	1.8%	0.0%	1.8%	1.4%	0.2%	1.4%
小 6	567	1.8%	0.4%	2.1%	0.7%	0.0%	0.7%
中 1	488	4.5%	0.8%	11.5%	4.9%	0.2%	4.9%
中 2	483	3.7%	2.5%	11.8%	3.5%	0.0%	3.5%
中 3	484	9.3%	1.4%	18.8%	5.4%	0.0%	5.4%

高血圧治療ガイドライン 2004 年版にもとづく高血圧頻度（女子）

	n	収縮期血圧			拡張期血圧		
		正常高値血圧	高血圧	125mmHg 以上	正常高値血圧	高血圧	70mmHg 以上
小 1	529	0.6%	0.0%	0.6%	0.2%	0.0%	0.2%
小 2	555	0.4%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%
小 3	556	0.7%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%
小 4	575	1.6%	0.0%	1.6%	1.6%	0.0%	1.6%
小 5	594	1.0%	0.7%	1.0%	1.0%	0.2%	1.0%
小 6	594	1.5%	0.7%	1.5%	0.8%	0.2%	0.8%
中 1	502	9.2%	1.6%	9.2%	6.2%	0.8%	6.2%
中 2	509	4.5%	2.2%	4.5%	5.7%	0.6%	5.7%
中 3	518	6.9%	2.1%	6.9%	6.8%	0.6%	6.8%

0歳から17歳までのBMI基準値の算出プログラムについて

村田光範¹⁾、加藤則子²⁾

¹⁾和洋女子大学、²⁾国立保健医療科学院

研究要旨

小児期の肥満判定基準値としてBMIが国際的に用いられ国際的基準値も報告されている。しかし、BMIの値そのものは小児期の肥満判定基準としては、疫学的研究を除いていろいろと問題のあることが知られている。特に現在報告されている国際的基準値では95、90、75、50、25、10、5パーセントイルという値だけでは任意の小児のBMIのパーセントイルを推定することができない。もしBMIを小児の体格判定に用いるのであれば、基準値の算出に加えて、任意の小児のBMIパーセントイルが正確に算出されなくてはならないのである。このためにはどうしても任意の小児のBMIパーセントイルを算出するコンピュータプログラムを作成することが必要である。

ここでは本研究班報告の中で加藤則子らが報告している「0歳から17歳までのBMIの基準値の算出について」に基づいて、0歳から17歳までのBMI基準値を算出するとともに、任意の小児のBMIパーセントイル値を算出するプログラムを作成した。

A. 研究目的

BMIを小児の体格判定に用いるのであれば、基準値の算出に加えて、任意の小児のBMIパーセントイルが正確に算出されなくてはならないのである。このためにBMI基準値の算出に加えて、任意の小児のBMIパーセントイルを算出するコンピュータプログラムを作成することが目的である。

プログラムの作成に当ってはExcelのマクロ言語を用いている。

(倫理面への配慮)

このプログラムを作成すること自体には、特に倫理面への配慮をする必要はないと考えるが、このプログラムを使って作成したデータベースの結果を公表するに当っては、すべての研究に共通した倫理面への配慮が必要である。

B. 研究方法

BMIのパーセントイル基準値を算出するための資料は厚生労働省が乳幼児身体発育値調査のために、また文部科学省が学校保健調査報告書のために2000年度に収集した資料を用いた。BMIのパーセントイル基準値と任意の小児のBMIパーセントイルを算出するためのアルゴリズムについては、本報告書の中に加藤らの報告「0歳から17歳までのBMIの基準値の算出について」を参照していただきたい。

C. 研究結果

研究結果としては、プログラム作成という性質上、このプログラムの使い方を説明することになる。

1. 最初に「MSプログラム」というホルダを任意のハードディスクにホルダごとコピーする。
2. 上記ホルダを開くと、「BMI版」というホルダが現れる。
3. 「BMI版」ホルダを開くと、「基本データ」、

「詳細データ原」及び「BMI標準パーセンタイル」という3つのExcelファイルが現れるので、このうち「基本データ」ファイルを開く。このときセキュリティレベルを中(M)にして「マクロを有効にしておかなくてはならない。

セキュリティレベルを中(M)にするには、ツール(T)をクリックして、マクロを選び、現れた画面でセキュリティ(S)を選んだ後、現れた画面で中(M)を選ぶとよい。

セキュリティーを中(M)にすることが、このプログラムを動かす上で最初に必要なことである。

セキュリティレベルが中(M)に設定できれば、次に基本データファイルを開き、必須入力項目である、①氏名、②ふりがな、③性別、④生年月日を入力する。この必須項目のいずれかを選んだ後、画面上にある「詳細データを開く」ボタンをクリックすると、該当小児の詳細データファイルが開き、このファイルに、身長・体重の測定年月日とその時の身長と体重の数値を入力すれば、該当小児のBMI、パーセンタイルが算出できる。同一小児について経過を追いながらこの作業を繰り返すことにより、その小児のBMIパーセンタイルのデータベースができ上ることになる。

日本人小児のBMIパーセンタイル基準値は「BMI基準パーセンタイル」といファイルを開き、年齢刻みを月齢単位で指定すれば、簡単に求めることができる。

D. 考察

一番大きな問題はプログラム作成時のバグである。このことには十分な注意を払っているが、他数の人にこのプログラムを使ってもらった上で検証する他ないであろう。

BMIのパーセンタイルを用いて肥満ややせを検討するには、97、90、75、50、25、10、3といっ

た各パーセンタイルの値が示されただけでは、個々の肥満した、あるいはやせた小児の肥満ややせの程度を判定したり、その経過を追ったりすることはできないのである。任意の小児のBMIパーセンタイルを算出するには、ここに説明したようにパソコンの助けを借りる必要がある。

国際的に小児の体格を論ずるには、日本人小児のBMIについてもその基準値を算出しておく必要がある。ここで算出した0歳から17歳までの日本人小児のを算出するコンピュータプログラムを作成することが必要である。BMI基準値は2000年度に厚生労働省が乳幼児の身体発育値を検討した際に用いた資料と同年度に文部科学省が学校保健統計調査報告書を作成するために用いた資料に基づくものである。したがってこのBMI基準値は、文字通り、わが国小児のBMI基準値といえるのである。

BMIを臨床的に用いるには、個々の任意の小児についてBMIのパーセンタイルが算出できなくてはならない。この点このソフトを用いれば、任意の小児の任意の時点でのBMIパーセンタイルが算出できることは、再三にわたって述べたところである。

この報告書の中にプログラムそのものを記載することは意味がないし、不可能に近いので、現在しかるべきWebサイトから、このプログラムをダウンロードできる仕組みを検討中である。

E. 結論

2000年度の厚生労働省及び文部科学省の資料を基に、0歳から17歳までの日本人小児のBMI基準値を算出し、また任意の小児の任意の時点でのBMIパーセンタイルを求めるプログラムを開発した。

F. 研究発表

今後、このプログラムの普及を計ることを目

的にこのプログラムについて日本小児科学会、
日本小児保健学会など関係学会に報告する予定
である。

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

小児期メタボリック症候群に関する診断および経過追跡プログラムの作成

村田光範¹⁾、加藤則子²⁾、橋本令子¹⁾

¹⁾和洋女子大学、²⁾国立保健医療科学院

研究要旨

小児期メタボリック症候群の診断基準が最終的に策定されるまでの暫定案の段階においても、また最終的に策定された場合においてもその核になる検討項目はすでに確定していて、その判定基準の妥当性が検討されている現状である。すなわち、メタボリック症候群と診断するために検討されている項目は、①臍高腹囲、②血清脂質、③血圧、④空腹時血糖の4つと補助的に検討される予定の肥満度と腹囲身長比である。

そこでこれらの項目の数値を入力すれば即時にその症例がメタボリック症候群に該当するかを診断するプログラムについてマイクロソフト Excel をベースに開発した。

このプログラムを利用する利点は2つある。1つは各研究者、あるいは実際に診療に当る医師が独自につくっている小児期メタボリック症候群のデータベースの中から「小児期メタボリック症候群の診断に関する中心部分だけのデータベース」を共通のフォーマットを持つファイルとして管理できることである。

2つとして、Excel をベースにしているのでこのプログラムには直接データを入力する必要はなく、各研究者、あるいは実際に診療に当る医師が独自につくっているデータベースのほとんどすべてが、Excel をベースにしていることから、必要なデータをコピー & ペーストすればよい点である。

A. 研究目的

各研究者、あるいは実際に診療に当る医師が独自につくっている小児期メタボリック症候群に関するデータベースの中から「小児期メタボリック症候群の診断に関する核心部のデータベース」について共通のフォーマットを持つファイルを作成し、管理することである。

B. 研究方法

この研究班で2005年度に試案として策定された診断基準表(表1参照)と2006年に暫定案として策定された診断基準(表2参照)を基に、各項目について入力されたデータの条件判断を中心に Excel に附属(アドイン)されている関数を用い

て作成した。

このプログラムには単に小児期メタボリック症候群を診断するだけでなく、対象小児の発育に関する項目、たとえば身長、体重、肥満度、BMI についてもデータベースを作成できるように工夫してある。

(倫理面への配慮)

このプログラムを作成すること自体には特に倫理面への配慮をする必要はないと考えるが、このプログラムを使って作成したデータベースの結果を公表するに当たっては、すべての研究に共通した倫理面への配慮が必要である。

C. 研究結果

プログラム名は「メタボリックシンドローム ExcelV 2」である。これを開くと、プログラムが立ち上る。ここで臍高腹囲、血清脂質、血圧、空腹時血糖肥満度と腹囲身長比など必要なデータを入力すれば、メタボリック症候群の診断結果が出力される。

小児期メタボリック症候群の診断基準がまだ試案から暫定案に進んだ段階なので、このプログラムでは試案による診断をMS診断1、暫定案による診断をMS診断2として出力している。

D. 考察

一番大きな問題はプログラム作成時のバグである。このことには十分な注意を払っているが、他数の人にこのプログラムを使ってもらった上で検証する他ないであろう。

小児期メタボリック症候群の最終的な基準が決まれば、各項目の基準判定条件だけを変更すればよく、すでに入力したデータを再入力する必要はないので、この点でもこのプログラムの活用は意義があると考えている。

小児期メタボリック症候群を診断し、その経過を観察するためのプログラムを作成したが、このプログラム自体をを文書で公表することはあ

まり意味がないので、現在特定のWebサイトからこのプログラムを直接ダウンロードできることを検討中である。

E. 結論

小児期メタボリック症候群の最終的な診断基準が確定すれば、このプログラムを使って、小児期メタボリック症候群の核になる部分について共通したファイルを作成し、管理することができ、また対象小児の発育に関するデータベースを同時に作成することは極めて意義があるといえる。

F. 研究発表

今後、日本小児科学会、日本小児保健学会、日本学校保健学会など会各関係学会においてこのプログラムを紹介するつもりである。

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

表 1 小児期メタボリック症候群の診断基準
(2005 年試案)

- (1) 腹囲 80 cm 以上 (注)
- (2) 血清脂質 中性脂肪 120mg/dl 以上
かつ/または
HDL コレステロール 40 mg/dl 未満
- (3) 血圧 収縮期血圧 125 mmHg 以上
かつ/または
拡張期血圧 70 mmHg 以上
- (4) 空腹時血糖 100 mg/dl 以上

注：(1) があり、(2) ~ (4) のうち 2 項目を有する場合にはメタボリック症候群と診断する。

(注) 個別の研究者が腹囲の疫学データを有する場合、85 パーセントイル値等を基準にしてもよい。また腹囲のデータのない場合は当面標準体重に対する過体重度 (20 % ないし 30 %) を用いてもよい。ただし記載にあたってはそれを明記すること。

表 2 小児期メタボリック症候群の診断基準
(2006 年暫定案)

- (1) 腹囲 80 cm 以上 (注)
かつ/またはウエスト身長比 0.5 以上
- (2) 血清脂質 中性脂肪 120 mg/dl 以上
かつ/または
HDL コレステロール 40 mg/dl 未満
- (3) 血圧 収縮期血圧 125 mmHg 以上
かつ/または
拡張期血圧 70 mmHg 以上

注：(1) があり、(2) ~ (4) のうち 2 項目を有する場合にはメタボリック症候群と診断する。

生活習慣の変調と身体発育の関連に関する疫学調査

花木啓一¹⁾、石原千絵子¹⁾、谷本弘子²⁾、黒沢洋一³⁾

鳥取大学医学部保健学科 母性・小児家族看護学講座谷¹⁾、
谷本こどもクリニック²⁾、鳥取大学医学部健康政策医学³⁾

研究要旨

小児期メタボリックシンドロームへの効果的な介入方法を知るための予備調査として、生活環境の変化が身体発育に与える影響を、一定地域で質問紙調査の形式により検討した。3-5歳の幼児3,136名から生活習慣に関する情報が得られた。就寝時間の夜型化を認めたのと同時に生活リズムやTV視聴時間には著しい個人差を認め、平均よりはるかに夜型の生活をおくっている幼児が相当数いることが明らかになった。次年度には、これらの生活習慣の変調と身体発育の関連について解析を進める。

A. 研究目的

小児期メタボリックシンドロームへの効果的な介入方法として想定されている方法の多くは、小児期の生活習慣への介入によるものである。本研究では、睡眠、食事、運動など小児の生活リズムの変調が小児の身体発育へ与える影響を地域に居住する3-5歳の小児について調査することにより、小児肥満の発症につながる生活リズムの変調の特徴を明らかにし、メタボリックシンドロームへの効果的な介入方法構築への一助とすることを目的とした。

B. 研究方法

(対象)

鳥取県米子市に居住する3歳～5歳までの小児で、保育園または幼稚園に通学している児、約4,540名を対象とした。小学校1年生就学児童に占める幼稚園就園児は42.3%、同保育所入所児は約54%であった。米子市内に開設されているすべての幼稚園と保育所の入園・入所児を対象とすれば、同市内の約96%の小児を本研究の対象に含めることができることが判明した(表1)。

(質問紙の内容)

- 1) 幼児期の生活習慣
食習慣、運動習慣、家庭生活、共同生活の様子
- 2) 幼児期の生活リズム
食事、運動、登園、睡眠、排泄
(図1にアンケート内容を記す)

(倫理面への配慮)

本研究の米子市における悉皆調査については、鳥取大学医学部倫理審査委員会の承認済である。

1) 対象者の人権擁護

研究への参加は任意であることを質問紙に明記し、配布するときに記入を強制しない。質問紙に記入するのは、生年月、性別だけであり、さらに連結不可能匿名化されているので、対象者・家族のプライバシーは十分に保護される。

2) アンケート配布・回収と解析

米子市に住所がある保育園、幼稚園について、在籍するすべての乳幼児(3～5歳)の保護者を対象に、質問紙を配布する。配布と回収は当該施設の職員に委託し、回収が強制とならないように配慮する。

(解析)

質問紙によって得られた生活環境・生活習慣に関する各指標と、入園・入所前後での身長・体重申告値を比較する。

C. 研究結果

1) 回収率

対象4,364名のうち、3,219名から回答が得られた。回答率は73.75%であった。

2) 3-5歳の生活指標

a) 睡眠

就寝時刻 21.14 時 ± 0.72、入眠時刻 21.47 時 ± 0.75、起床時刻 7.07 時 ± 0.54、夜間睡眠時間 9.61h ± 0.72、午睡時間 1.53h ± 0.51、総睡眠時間 10.53 h ± 0.86。

日本小児保健協会が2000年に実施した生活習慣調査に比して、就寝時間はやや早まっていることがわかった (表2)。

しかし、例えば就寝時間の分布を見ると、大きな個人差があることがわかる (図 2, 3, 4)。22時以降に就寝する児の割合は17.8%、同じく入眠する児の割合は34.3%であった。

b) TV視聴と食事

夕食時刻 18.70 時 ± 0.64、夕食後TV視聴時間 1.13 h ± 0.64、TV視聴時間 1.94 h ± 0.97、TV視聴終了時刻 20.5 時 ± 0.90 であった。2000年の調査に比べて、TV視聴時間は減少傾向にあるが、その分布は就寝時間と同様に幅広い。

3) 肥満度

性別身長別標準体重からの隔たりを肥満度で表した。肥満度は、1歳6ヵ月時で +0.12 ± 7.37%、3歳時で +0.12 ± 7.31%、3-5歳時の平均で -0.76 ± 7.87% であった。肥満度 +15% 以上の肥満幼児の割合は、1歳6ヵ月時で 5.8%、3歳時で 2.8%、3-5歳時の平均で 3.0% であった。

4) 身長SD

性別年齢別標準身長を基準とした標準偏差 (SDスコア) を求めた。

身長SDは、1歳6ヵ月時で 0.12 ± 0.93、3歳時で 0.05 ± 0.88、3-5歳時の平均で 0.01 ± 0.92 であった。

5) 生活指標と肥満度との関連

3歳児肥満度の3分画と、就床・入眠時刻、夕食後TV時間、午睡終了時刻のそれぞれの3分画の間には有意な正の相関を認めたが、変数をマッチさせた統計操作で再検中である。

D. 考察

本研究では、幼児の生活習慣について、社会的な夜型生活への偏移と、大きな個人差があることを明らかにした。幼児期の生活習慣の変調がどのように健康障害へ繋がっているかを明らかにすることができれば、メタボリックシンドロームへの効果的介入を行うことが可能となる。今後は、本研究のような疫学調査による実証が必要になると考えられる。

E. 結論

幼児の生活習慣は、社会的な夜型生活への偏移と、大きな個人差がある。このような生活習慣の変調が実際に健康障害へ繋がるか否かの実証が必要である。

F. 研究発表

1. 論文発表

1) Kinoshita T, Hanaki K, Nagaishi J, Kawashima Y, Adachi K, Nanba E, Kanzaki S. Variation analysis of β 3-adrenergic receptor and melanocortin-4receptor genes in childhood obesity. *Pediatrics International* (in press) .

2. 学会発表

1) 長石純一, 船田裕昭, 上山潤一, 木下朋絵,

鞍嶋有紀, 花木啓一, 神崎 晋. 健常小児における血中多量体 adiponectin の検討. 第 79 回日本内分泌学会総会, 2006, 東京.

2) Hanaki K, Nagaishi J, Kinoshita T, Kawashima Y, Kanzaki S et al. Retained Hypoglycemic Effect of Insulin-Like Growth Factor-I Administration in Alström Syndrome with Apparently Insulin - Resistant Diabetes Mellitus. The 88th annual meeting of the Endocrine Society, 2006, Boston.

3) 安部忠志, 竹根恵, 小林真智子, 花木啓一. 子どもの生活習慣が身体発育に及ぼす影響について. 第 19 回鳥取県小児保健学会, 2006, 鳥取.

G. 知的財産権の出願・登録状況

- 1. 特許取得 : なし
- 2. 実用新案登録 : なし
- 3. その他 : なし

表 1. 対象

	米子市年齢別人口統計調査		
	男	女	計
0 歳	709	708	1,417
1 歳	739	717	1,456
2 歳	758	713	1,471
3 歳	749	716	1,465
4 歳	779	737	1,516
5 歳	803	758	1,561
6 歳	740	704	1,444
7 歳	772	734	1,506

対象総数 4,542 名

表 2. 3～5 歳児の生活指標 睡眠

就寝時刻	21.14 時 ± 0.72
入眠時刻	21.47 時 ± 0.75
起床時刻	7.07 時 ± 0.54
夜間睡眠時間	9.61 h ± 0.72
午睡時間	1.53 h ± 0.51
総睡眠時間	10.53 h ± 0.86

図 1. 幼児生活習慣アンケート (抜粋)

- お子さんについておたずねします。
(時間を訊ねている項目は、日常生活の中での平均的な数字をお答え下さい)
1. 生年・月 平成 () 年 () 月
 2. 性別に○をして下さい。 () 男 () 女
 3. 平日 (土日曜、祝日をのぞいて) に寝る時間を教えてください。一番近い時間に○をしてください。
() 午後 7 時以前 () 午後 7 時 30 分 () 午後 8 時
() 午後 8 時 30 分 () 午後 9 時 () 午後 9 時 30 分
() 午後 10 時 () 午後 10 時 30 分 () 午後 11 時
() 午後 11 時 30 分以降
 4. 平日、起きる時間を教えてください。一番近い時間に○をしてください。
() 午前 5 時 30 分以前 () 午前 6 時 () 午前 6 時 30 分
() 午前 7 時 () 午前 7 時 30 分 () 午前 8 時
() 午前 8 時 30 分 () 午前 9 時以降
 5. 平日、昼寝をしますか
() ほぼ毎日する () 時々する () ほとんどしない
 6. 昼寝をする場合、どれくらいしますか。一番近いのに○をしてください。
() 30 分以内 () 1 時間 () 1 時間 30 分
() 2 時間 () 2 時間 30 分 () 3 時間以上
 7. 昼寝から起きるのは何時頃ですか。一番近い時間に○をしてください。
() 午後 1 時 30 分以前 () 午後 2 時 () 午後 2 時 30 分
() 午後 2 時 30 分 () 午後 3 時 () 午後 3 時 30 分以降
 8. 夕食の時間は何時頃ですか。一番近い時間に○をしてください。
() 午後 5 時以前 () 午後 5 時 30 分 () 午後 6 時
() 午後 6 時 30 分 () 午後 7 時 () 午後 7 時 30 分
() 午後 8 時 () 午後 8 時 30 分 () 午後 9 時以降
 9. 同居している家族に○をしてください
() 父 () 母 () 祖父 () 祖母
() 兄弟 () その他
 10. 何人兄弟(姉妹)ですか 本人も含めて () 人
 11. 兄弟(姉妹)の何番目ですか () 番目
 12. 入園時の身長と体重 (測定日のわかるもの) を教えてください。
身長 () cm, 体重 () kg : 測定 平成 () 年 () 月 () 日
 13. 最近の身長と体重 (測定日のわかる最も遅い日付のもの) を教えてください。
身長 () cm, 体重 () kg : 測定 平成 () 年 () 月 () 日
 14. テレビ

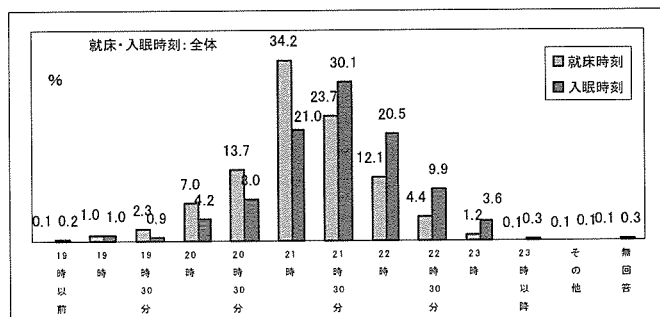


図2. 就床・入眠時刻

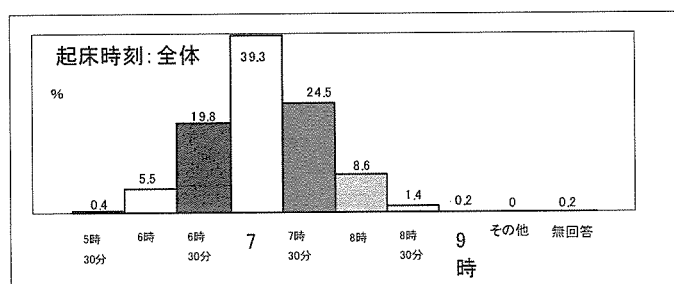


図3. 起床時刻

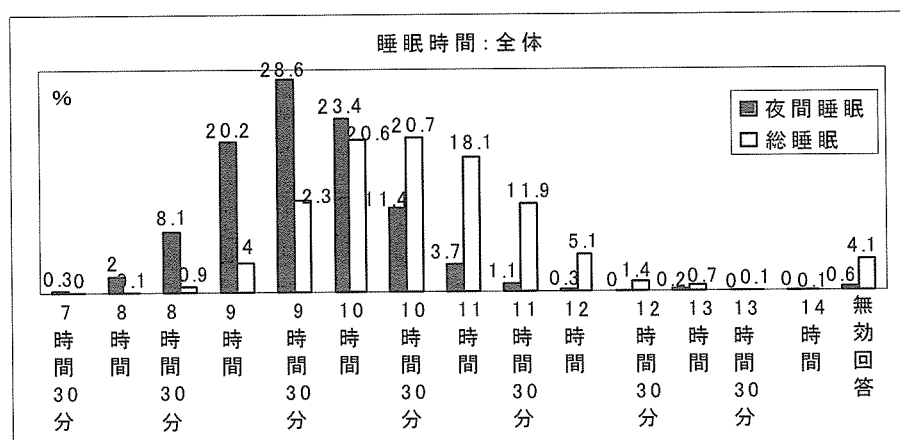


図4. 夜間睡眠時間の平均: 9時間37分±43分
 総睡眠時間の平均: 10時間32分±52分

発表業績等

論文

1. Sakakura Y, Nakagawa Y, Ohzeki T. Differential effect of DHEA on mitogen-induced proliferation of T and B lymphocytes. *J Steroid Biochem Mol Bio* 99 : 115-20, 2006
2. Ohzeki T, Okada T, Hara M, Sugihara S, Yoshinaga M, Asayama K, Ayusawa M, Inoue F, Uchiyama M, Echigo S, Nagashima M, Arisaka O, Tamai H, Hanaki K, Murata M, Nakagawa Y, Nakanishi Y, Fujisawa Y. Criteria for metabolic syndrome in Japanese children and adolescents and its application to obese subjects. *The International Association for the Study of Obesity. Obesity Rev* 7 (Suppl 2):193, 2006
3. Nakagawa Y, Li R-S, Fujisawa Y, Sai S, Nakanishi T, Natsume H, Liu Y-J, Chapman K, Seckl J, Ohzeki T. Growth hormone attenuates peripheral glucocorticoid activity by inhibiting 11beta-hydroxysteroid dehydrogenase type 1 promoter activity in HepG2 cells. *Horm Res* 65 (Suppl 4):146, 2006
4. Iijima S, Ohzeki T, Sugimura M, Kanayama N. Congenital chloride diarrhea in pregnancy: A case report. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2006 Sep 28 (Epub)
5. 大関武彦、中川祐一、中西俊樹、藤澤泰子【メタボリックシンドローム 病因解明と予防・治療の最新戦略】 予防・治療・管理 我が国における小児肥満の現状と対策、*日本臨床* 64 (増刊9) : 723-728, 2006
6. 大関武彦、【小児・思春期糖尿病】小児・思春期メタボリックシンドロームと糖尿病(解説/特集)、*Diabetes Frontier* 17 : 647-651, 2006
7. 佐竹栄一郎、大関武彦【小児肥満とメタボリックシンドローム】メタボリックシンドロームと周辺疾患 肥満に起因する心理・社会的問題 (解説/特集)、*小児内科* 38 : 1599-1604, 2006
8. 大関武彦、中川祐一、藤澤泰子、中西俊樹、三枝弘和、【肥満・摂食のニューロサイエンス】肥満 最近の視点 小児肥満の病態 (解説/特集)、*Clinical Neuroscience* 24 : 863-866, 2006
9. 大関武彦、中西俊樹、小児の肥満治療を必要とした症例、症例から学ぶ肥満治療 (武城英明編)、*診断と治療社*、p86-91, 2006
10. Okada T, Sato N, Kuromori Y, Miyashita M, Taniguchi K, Iwata F, Hara M, Ayusawa M, Harada K,

Saito E. Characteristics of Obese Children with Low Content of Arachidonic Acid in Plasma Lipids. *Pediatric Int* 49(4) (in press), 2007

11. Kuromori Y, Okada T, Harada K. Switchover mechanism for very-low-density lipoprotein modulation of triglyceride handling. *Clin Chim Acta* ;378(1-2):219-21, 2007
12. Inami I, Okada T, Fujita H, Makimoto M, Hosono S, Minato M, Takahashi S, Harada K, Yamamoto T. Impact of Serum Adiponectin Concentration on Birth Size and Early Postnatal Growth. *Pediatr Res* 61-5, 2007 (in press)
13. 岡田知雄 小児のメタボリックシンドロームの最近の知見 小児科臨床 60:395 - 400, 2007
14. 原光彦、斉藤恵美子、岩田富士彦、岡田知雄、原田研介、肥満小児における早期動脈硬化の評価について -総頸動脈エコー法を用いて-、肥満研究 12: 25-30, 2006
15. 原光彦：小児のメタボリックシンドロームの現状、小児内科 38:1569-1573, 2006
16. 原光彦：小児生活習慣病と運動 1. 肥満、臨床スポーツ 23:633-639, 2006
17. 原光彦：小児の肥満・メタボリックシンドローム 運動療法ガイド 第4版
-正しい運動処方求めて-、日本医事新報社 202-215, 2006
18. Yoshinaga M, et al. Emergence of cardiovascular risk factors from mild obesity in Japanese elementary school children. *Diabetes Care* 29: 1408-1410, 2006
19. Tanaka Y, Yoshinaga M, Anan R, et al. Usefulness and cost effectiveness of cardiovascular screening in young adolescents. *Med. Sci. Sports Exerc* 38:2-6, 2006
20. Haruna Y, Kobori A, Makiyama T, Yoshida H, Doi T, Tsuji K, Ono S, Shinizu W, Inoue T, Murakami T, Tsuboi N, Yamanouchi H, Ushinohama H, Nakamura Y, Yoshinaga M, Horigome H, Aizawa Y, Kita T, Horie M. Genotype-phenotype correlation of KCNJ2 mutations in Japanese patients with Anderson-Tawil Syndrome. *Hum Mutat* 28:208, 2007
21. Maruyama S, Nomura Y, Fukushige T, Eguchi T, Nishi J, Yoshinaga M, Kawano Y. Suspected takotsubo cardiomyopathy caused by withdrawal of buprenorphine in a child. *Circ J* 70(4):509-11, 2006
22. Ishiwada N, Niwa K, Tateno S, Yoshinaga M, Terai M, Nakazawa M. Pneumococcal endocarditis in children: a nationwide survey in Japan. *Int J Cardiol.* 2007 Mar 22; [Epub ahead of print]

23. **Baba R, Koketsu M, Nagashima M, Inasaka H, Yoshinaga M, Yokota M. Adolescent obesity adversely affects blood pressure and resting heart rate. *Circ J*, 2007 (in press)**
24. 内山聖、菊池透、長崎啓祐、朴直樹. メタボリックシンドロームと周辺疾患 高血圧. *小児内科* 38巻:1577-1580, 2006.
25. 内山聖. 臨床編 V.治療 小児高血圧. *日本臨床* 第64巻 増刊号6 高血圧(第3版)下巻: 353-356, 2006
26. 菊池透、内山聖. 小児生活習慣病と運動 3、高血圧. *臨床スポーツ医学* 23:647-652, 2006
27. 内山聖. 血圧異常. *小児内科* 38:612-613, 2006.
28. **Tateno S, Niwa K, Nakazawa M, Iwamoto M, Yokota M, Nagashima M, Echigo S, Kado H, Shima M, Gatzoulis MA:Risk factors for arrhythmia and late death in patients with right ventricle to pulmonary artery conduit repair-Japanese multicenter study. *Int J Cardiol* 106:373-81, 2006**
29. **Baba R, Iwao N, Koketsu M, Nagashima M, Inasaka H: Risk of obesity enhanced by poor physical activity in high school students. *Pediatr Int* 48 :268-73, 2006**
30. 長嶋正實:学校生活管理指導表の意図と使い方. *Annual review 2006 循環器*. 矢崎義雄、山口徹、高本眞一、中澤誠編集. 中外医学社. 東京 p303-309, 2006
31. 長嶋正實、和田敦敬編. 愛知県西尾市立寺津小学校、西尾市立寺津中学校著。はじめよう食育。小中9年間の教材と授業マニュアル。東山書房。2006年11月
32. 長嶋正實:センターに実現したい子どもの健康を支える未来図. *メディカル朝日*. 4月号. P45-47, 2006
33. 長嶋正實:これからのスポーツ医学がめざすもの. *臨床スポーツ医学*. 23:597-603,2006
34. 長嶋正實:社会の中の子どもー子どもを育む新しい社会システムを目指してー医療の視点から. *子どもの健康科学*. 7:34-39, 2006
35. 長嶋正實:小児循環器学研究の進歩. *循環器専門医*. 15:85-89, 2007
36. 土橋一重、朝山光太郎、特集:小児高脂血症の管理;続発性高脂血症とその管理、*Lipid* 17: 30-34, 2006

37. Araki S, Dobashi K, Kubo K, Asayama K, Shirahata A.; High molecular weight, rather than total, adiponectin levels better reflect metabolic abnormalities associated with childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 91: 5113-5116, 2006.
38. 土橋一重、朝山光太郎： 特集 高脂血症 小児の高脂血症の現状は？小児の高脂血症の現状について教えて下さい、肥満と糖尿病 5: 450-452, 2006
39. 土橋一重、朝山光太郎、小児の治療指針 リポ蛋白代謝異常症、小児科診療 69 (増刊号): 556-558, 2006
40. 土橋一重、朝山光太郎： 小児高脂血症の薬物療法、小児科 47: 1241-1247, 2006
41. 荒木俊介、土橋一重、朝山光太郎： 特集 小児肥満とメタボリックシンドローム、小児肥満症の診断基準、小児内科 38 : 1523-1527, 2006
42. 有阪 治、小嶋恵美、山崎 弦：メタボリックシンドロームと周辺疾患 - 高脂血症と高尿酸血症. 小児内科 38:1581-1586, 2006
43. 有阪 治、山崎 弦、宮本健志：性、年齢による予防戦略 - 小児、若年者 冠動脈疾患の予防戦略、代田浩之、編、中山書店、東京、378-381、2006
44. 有阪 治：子どもの慢性疾患への理解と対応 - 学童に起こりやすい内分泌疾患の理解と対応について. 肥満とメタボリックシンドローム：健康教室 664 集、東山書房、14-17, 2006
45. 有阪 治 医食不同源シリーズ5、亡食の時代、むしばまれる子供、小児期から小型高密度 LDL 粒子が出現している：産経新聞 10 月 30 日、2006
46. Miura N, Ikezaki A, Iwama S, Matsuoka H, Ito K, Sugihara S. Genetic factors and clinical significance of acanthosis nigricans in obese Japanese children and adolescents. *Acta Paediatr* 95 : 170-175, 2006
47. 杉原茂孝、佐々木望、河野斉、雨宮伸、田中敏章、松浦信夫 小児 2 型糖尿病患者の出生体重について、糖尿病と妊娠 6 : 136-138, 2006
48. 杉原茂孝 小児の 2 型糖尿病、日本小児科学会雑誌 110 : 1-8, 2006
49. 杉原茂孝 肥満、小児の治療指針 小児科診療増刊号 69 : 81-83, 2006
50. 杉原茂孝 学校保健からみた慢性疾患と運動 4. 糖尿病 特集小児慢性疾患と運動、臨床スポー

ツ医学 23 : 627-631, 2006

51. 杉原茂孝 黒色表皮腫 特集 小児肥満とメタボリックシンドローム、小児内科 38:1596-1598, 2006
52. 杉原茂孝 小児・思春期 2 型糖尿病の薬物療法、Diabetes Frontier 17 : 634-641, 2006
53. 菅原久江、杉原茂孝 肥満とやせ 学校定期健康診断で見つかった異常への対応専門医からのアドバイス、小児科 47 : 911-917, 2006
54. 杉原茂孝 G. 糖尿病 小児慢性疾患診療マニュアル、診断と治療社 加藤忠明監修 358-362, 2006
55. Kinoshita T, Hanaki K, Nagaishi J, Kawashima Y, Adachi K, Nanba E, Kanzaki S. Variation analysis of β 3-adrenergic receptor and melanocortin-4 receptor genes in childhood obesity. *Pediatr Int* (in press).
56. Adachi M, Asakura Y, Hanaki K, et al. POR R457H is a global founder mutation causing Antley-Bixler syndrome with autosomal recessive trait. *Am J Med Genet.* 140A (6): 633-635, 2006

学会発表

1. 大関武彦、岡田知雄、小児肥満 オーバービュー 小児の肥満症とメタボリックシンドローム、第 27 回日本肥満学会、2006
2. 中川祐一、大関武彦、小児肥満 胎児期・乳幼児期の成長とメタボリックシンドローム、第 27 回日本肥満学会、2006
3. 中川祐一、李仁善、藤澤泰子、中西俊樹、大関武彦、抗メタボリックシンドローム治療薬としての GH 作用に関する基礎的解析、第 27 回日本肥満学会、2006
4. 佐竹栄一郎、中川祐一、藤澤泰子、中西俊樹、大関武彦、Fat Scan を用いた小児期から成人期にかけての腹囲・皮下脂肪・内臓脂肪の解析、第 27 回日本肥満学会、2006
5. 中川祐一、劉雁軍、藤澤泰子、中西俊樹、三枝弘和、夏目博宗、久保田晃、大関武彦、2 型糖尿病モデル db/db マウスの肝細胞における 11-hydroxysteroid dehydrogenase type 1 に及ぼすグルココルチコイド阻害薬 RU486 の影響、第 79 回日本内分泌学会 2006 年 4 月