

## 幼児肥満の判定基準に関する研究

分担研究者  
研究協力者

楠 智一 京都府立医大小児科  
大国真彦 日本大学小児科  
高野 陽 国立公衆衛生院  
村田光範 東京女子医大小児科  
今村栄一 東京慈恵医大  
高石昌弘 国立公衆衛生院

アドバイザー

わが国における小児肥満の問題については、まず学童期・思春期に焦点が合わされ、さまざまなアプローチによって一定の成果があげられてきた。最近になり乳幼児期の肥満についても関心がたかまり、この時期に増殖した脂肪細胞の数は生涯変わることがないので、肥満児対策は乳幼時期にまでさかのぼって考える必要があるとの意見も提示されている。しかし一方では成長・発育の旺盛であるべき乳幼児期に、肥満児治療ということで食事などの不必要な規制を負荷することは極力避けるべきであるとの考え方もあり、どの程度の肥満に対してどのような対応を行なうことが望ましいかを検討する必要性が認識されるようになった。

本研究班では対象を幼児肥満にしぼり、3歳児健診などの現場における判定の基準と対応の原則を見出すべく検討を行なった。

### 1. 体型指数・肥満度に関する検討

健診現場で広く慣用されているカウプ指数、ローレル指数、肥満度などの相互関係や年齢別の基準について分析し次の結果を得た。

①高石らの年齢別身長別平均体重をもとにして、最少二乗法による1次回帰式から年齢別身長別標準体重を求めた。②上記の回帰式の勾配によると、1歳から2歳の間は乳児期の急速な成長速度の余韻が残されており、2歳から5歳までは比較的安定した成長を示し、5歳から6歳にかけては“mid-growth spurt”ともいうべき成長促進の現象がみとめられた。③3歳児についてはカウプ指数と肥満度が最もよく相関した。

以上よりわが国の幼児に関する年齢別身長別

標準体重の基礎資料を作成し、健診現場においては肥満度またはカウプ指数を用いる判定が最も簡便かつ適当であることを知ることができた。

### 2. 幼児肥満の判定基準とその運用方針に関する検討

先述のように幼児肥満の判定に当たっては、どの程度の例から問題となり、また治療の指導の対象となるかをふまえておく必要がある。そこで幼児肥満がどの位年長児肥満につながるのかという点について検討し次の結果を得た。

①3歳時の体型は乳幼児のそれとは比較的高い相関を示すが、学齢期以降の体型との相関は高くない。②3歳時にカウプ指数18以上と肥満傾向を示した例から、小6で肥満度20パーセントを超えたものは30%程度であった。これらの成績はかって楠らが肥満児外来を訪れた肥満幼児の長期予後について観察した結果とよく一致した。以上より成人病的合併症に関係の深い思春期肥満例のほとんどは学童期以後に発現することが再確認された。なお③幼時期の体型の評価判定に当たっては地域差をとくに考慮する必要がないことも明らかとなった。

### 3. 当面の結論

上述の諸成績より現行の3歳児健診に際しては、次のような目途で肥満指導を行なうことが望まれる。

①カウプ指数18以上、肥満度+15パーセント以上は「要注意」とし経過を観察する。②カウプ指数22以上、肥満度+40パーセント以上の例はただちに専門医に紹介する。

なお肥満度算定に便利なノモグラム、計算尺の開発に関する目途も立てることができた。

# 幼児期における年齢別、身長別標準体重について

村田光範 東京女子医大 小児科

現在のわが国において、児童・生徒の肥満が増加傾向にあることは、文部省の学校保健統計調査報告書をもみても明らかである。最近では、幼児期においても肥満傾向を示すものが増えてきていることに関心が寄せられている。しかし、幼児期の肥満を的確に判定する基準がないのが現状である。わが国では幼児期はカウプ指数、学童期になるとローレル指数によって体格を判定することが多い。最近のように肥満の判定基準に肥満度〔(現在体重-標準体重)/標準体重×100(%)〕が用いられることが一般的になってくると、個々の幼児の標準体重とは何かについて考えておく必要がでてきたのである。幼児期を含め小児期の標準体重としては、パーセンタイル値あるいは平均値と標準偏差が報告されている。しかし、体格は最低限、身長と体重の2つの因子を用いて評価しなければならない。いかえると、同じ年齢でも、身長が高いとそれだけ体重も大きいし、身長が低いとそれだけ体重が小さいのである。幼児についても年齢別身長別の標準体重が求められれば、この問題は解決されることになる。そこで、幼児時期の年齢別身長別の標準体重につき検討したので、その結果を報告する。

## 資料と方法

昭和55年に発表された厚生省の乳幼児身体計測値の調査資料から高石らが計算した1歳から6歳7カ月未満の年齢別身長別平均体重を用いた。高石らの数字は各年齢での同一身長のもの体重の単純平均値なので、これを標準化(平滑化)することが必要である。

高石らの数値を標準化する方法として、身長を独立変数とし体重を従属変数とする1次回帰式を用いた。

幼児を対象にしているので、該当する年齢は

1歳以上就学する年齢までとした。その間の年齢区分として、1歳以上2歳未満、2歳以上5歳未満、5歳以上6歳7カ月未満の3区分を設けた。

## 結果

表1, 2には1歳以上2歳未満および2歳以上5歳未満ならびに6歳7カ月未満の男児につき、高石らの報告した年齢別の身長平均体重とそれを基に最少二乗法による1次回帰式から求めた標準化した年齢別身長別標準体重を示した。

図1, 2については、表1, 2に基づいた回帰式および相関係数を示した。

## 考案

体格を評価するための指標として年齢別身長別体重が時代差、地域差、人種差にかかわらず有用であることは、WHOが世界的見地から栄養調査を行なうときに、これを指標としていることから明らかであろう。わが国の年齢別身長別標準体重の資料としては、年長児については山崎、村田らのものがあり、乳幼児については高石らのものがある。今回は対象が幼児であることから、高石らの成績についてのみ検討を加えた。

高石らの報告は昭和45年度、および昭和55年度の厚生省調査による乳幼児身体発育値の資料によったものである。この両年度の数値の違いについての検討は高石らの論文を参照されたい。問題は高石らの報告している数値が同一年齢の中で同じ身長群(身長の刻み幅を2cmにしている)であったものの単純平均値で示されていることである。このため身長の増加に伴う体重の増加が大きくばらつく場合がある。そこで、これを平滑化する必要がある。その方法として、最小二乗法による1次回帰式の当てはめを行な

った。その理由は、同じ年齢であれば、身長と体重の関係はほぼ直線であることが知られているからである。

幼児期の年齢区分として、1歳以上2歳未満、2歳以上5歳未満、および5歳以上6歳7カ月未満の3つを設けたが、その理由は次の通りである。最初、高石らの原著の年齢区分にしたがって、細かく身長と体重の関係を検討したが、その結果、上に述べた年齢区分の間で1次回帰式の勾配が異なっていると判断したことである。これらの年齢区分で勾配が異なる理由は、1歳から2歳までの間はそれまでの急速な成長速度が減衰してきた余韻を残している時期であり、2歳から5歳までは比較的安定した成長を示している時期であり、5歳から6歳にかけては、いわゆる“mid-growth spurt”と呼ばれる成長促進期の現象を反映している時期であるためと思われる。

年齢別身長別標準体重を用いて肥満度を計算し、幼児の肥満や「やせ」を管理することは、管理する側にとっても管理される側にとっても大変なじみやすいことなのである。しかし、この肥満度（標準体重法）を用いる場合にもっとも問題になるのは、個々の幼児の標準体重に何を选ぶかということである。この点については年齢別身長別標準体重がよいであろうということは、WHOの事例などを引いてすでに述べた通りである。しかし、WHOの場合も、山崎ら、村田らの場合も5歳以上であり、高石らの数字は標準化が必要であったため、ここで求めた幼児期の年齢別身長別標準体重の妥当性を検討しておくことは不可避であろう。わが国においては1歳6カ月と3歳に健康診査が行なわれているので、この時点でここで求めた数値の妥当性を検討することができる。3歳児については楠が本報告書でこの数値の妥当性について述べている。今後の課題としては、幼児期全般に亘っての数値の妥当性を検討することであろう。年齢別身長別標準体重を用いる際のもう一つの問題は、同じ年齢でも身長が違えば標準の体重が異なるので、該当

幼児の標準体重を参照するのが面倒なことである。これを解決するには簡便な計算尺を使うか、ポケットコンピューターを使うことである。5歳以上の場合にはこの両法ともすでに実用化されており、経済的な問題さえ解決すれば、このことを幼児期についても実用化することに問題はない。

図1. 身長と体重の相関分布図と一次線型回帰

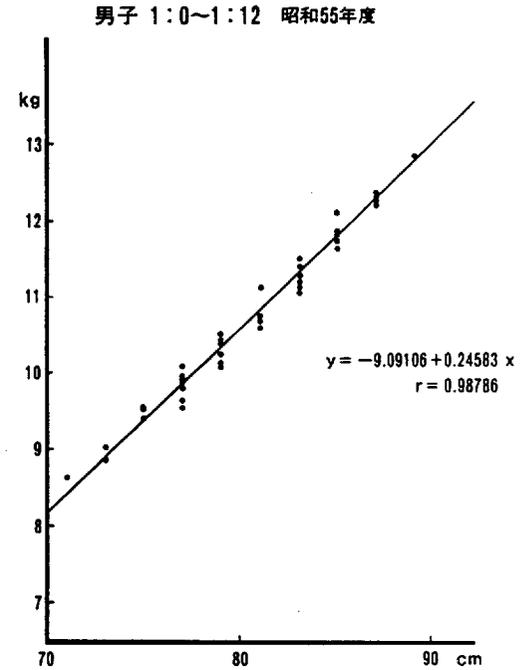
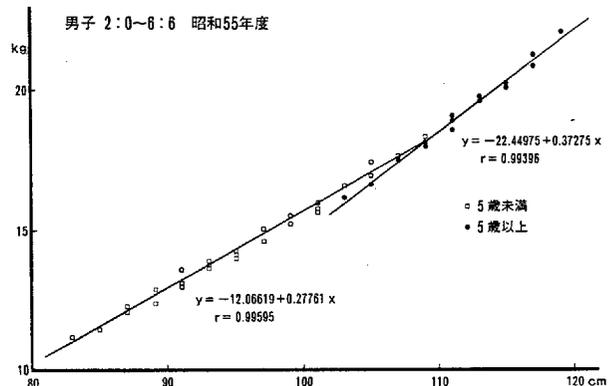


図2. 身長と体重の相関分布図と一次線型回帰



$$y = -8.62135 + 0.23988x$$

$$r = 0.99393$$

表1. 男子1歳～2歳未満身長別標準体重

年齢 身長	年齢										標準 体重	身長	
	1歳 0か月	1	2	3	4	5	6	7	8	9			10
70												8.17	70
71	8.62											8.41	71
72												8.65	72
73	9.01	8.87										8.99	73
74												9.13	74
75	9.52	9.55	9.40	9.40	9.41							9.37	75
76												9.81	76
77	10.09	9.92	9.87	9.74	9.54	9.64	9.83	9.97				9.85	77
78												10.09	78
79	10.51	10.39	10.44	10.19	10.27	10.13	10.13	10.43	10.10	10.44		10.33	79
80												10.57	80
81	10.76	11.14	10.75	10.71	10.65	10.65	10.59	10.75	10.60	10.71		10.81	81
82												11.05	82
83		11.51	11.29	11.39	11.10	11.16	11.07	11.23	11.15	11.28	11.39	11.29	83
84												11.53	84
85												12.11	85
86												12.01	86
87												12.25	87
88												12.49	88
89												12.85	89
90												12.97	90
91												13.21	91
92												13.45	92
93												13.89	93

表2. 男子2歳～5歳未満および5歳～6歳6か月未満の身長別標準体重

年齢 身長	2歳		3歳		4歳		5歳		6歳		標準 体重	身長
	0-6	6-12	0-6	6-12	0-6	6-12	0-6	6-12	0-6	6-12		
82											10.70	82
83	11.14										10.98	83
84											11.25	84
85	11.47										11.53	85
86											11.81	86
87	12.25	12.06									12.09	87
88											12.36	88
89	12.80	12.38									12.64	89
90											12.92	90
91	13.59	13.12	13.02								13.20	91
92											13.4	92
93											13.75	93
94											14.03	94
95											14.31	95
96											14.58	96
97											14.86	97
98											15.14	98
99											15.42	99
100											15.69	100
101											15.20	101
102											16.25	102
103											16.56	103
104											16.80	104
105											17.48	105
106											17.36	106
107											17.59	107
108											17.81	108
109											18.35	109
110											18.47	110
111											18.30	111
112											18.30	112
113											19.73	113
114											20.04	114
115											20.28	115
116											20.79	116
117											20.99	117
118											21.53	118
119											22.17	119
120											22.28	120
121											22.65	121

$$2 \sim 5 \text{ 歳未満 } y = -12.06619 + 0.27761x, r = 0.99596$$

$$5 \text{ 歳} \sim 6 \text{ 歳未満 } y = -22.44975 + 0.37275x, r = 0.99396$$

## 幼児期の体型と乳児期及び学齢期の体型の相関について

高野 陽 国立公衆衛生院

幼児期の肥満判定基準設定にあたっては幼児期の肥満の予後を見ることが重要である。予後によっては、幼児期の体型を問題視する必要性がなくなるからである。

筆者は、富山県中新川郡立山町で出生から中学3年までの発育状態を追跡したことがあり、その時のデータに基づいて、今回は体型を示す指数を指標としてその継時的な相関をみるとともに、体型の推移を検討した。

対象は、上記の町内で1965年度に出生し、1980年3月に同町立中学校を卒業した男児176名、女児151名である。これらの児童の出生時、乳幼児期の各種健康診査及び小中学校における健康診断時の記録を用いて検討した。なお、ここでいう1歳は1歳4カ月、3歳は3歳4カ月時を指しており、次の時期の記録が確実なもの男児82例、女児76例の結果について今回は報告する。すなわち、出生時、3カ月、6カ月、1歳、3歳、小学3年、小学6年及び中学3年時で検討した。また、体型の指標は、学校現場や保健現場で最も活用されている指数であるローレル指数とカウプ指数を用い、各年月齢及び学年の指数の平均値 $\pm 1/2$ 標準偏差を越えるものを「肥満傾向」「やせ傾向」とした。ここでは、あくまで体型の経過をみることに主体をおき、肥満を

研究の目的にしたのではない。

出生時に属していた体型区分のまま全観察期間を経過したものは男児4割、女児2割にすぎず、出生時から中学3年までに、かなりの頻度で体型に変化が生じていることがわかる。出生時に肥満傾向に入っていた男児27例のうち、3歳時に同じく肥満傾向に属したものは40.7%、小学3年時では1/3に、小学6年では44.4%に、中学3年時では37.0%である。一方、女児17例のうち、3歳時には34.2%、小学3年時26.3%、小学6年時23.7%及び中学3年時21.0%となっている。

また、出生時にやせ傾向に属していたもののうち、3歳時に肥満傾向に属したものは男児28.0%、女児19.0%、中学3年時には男児24.0%、女児38.1%となっている。

各時期の体型の相関は、年齢が近いほど高いことはいうまでもないが、3歳時の体型を他の年齢との関連をみると、出生時から1歳までの間は比較的高い相関を示し、有意差も認められるが、学齢期以降の体型とは必ずしも高いとはいえない(表参照)

それゆえ、3歳時の体型から学齢期の体型を予測することは必ずしも可能であるとはいえない。

表 体型の相関(男)

	生下時	3 m	6 m	1 y	3 y	小 3	小 6	中 3
出生時	—							
3 m	0.25	—						
6 m	0.38	0.67	—					
1 y	0.18	0.40	0.66	—				
3 y	0.29	0.36	0.51	0.62	—			
小 3	0.19	0.26	0.35	0.26	0.54	—		
小 6	0.30	0.25	0.31	0.24	0.40	0.80	—	
中 3	0.19	0.22	0.26	0.22	0.39	0.74	0.84	—

表(続き) 体型の相関(女)

	出生時	3 m	6 m	1 y	3 y	小 3	小 6	中 3
出生時	-							
3 m	0.23	-						
6 m	0.18	0.59	-					
1 y	0.01	0.27	0.55	-				
3 y	-0.01	0.46	0.46	0.53	-			
小 3	0.07	0.35	0.41	0.50	0.62	-		
小 6	-0.02	0.35	0.33	0.41	0.42	0.83	-	
中 3	0.04	0.31	0.25	0.28	0.44	0.76	0.85	-

### 幼児期の体型の地域差について

高野 陽 国立公衆衛生院

幼児期は、1歳6カ月児健康診査及び3歳児健康診査が各地で実施され、それなりの効果をあげていることはいうまでもない。これらの健康診査において、肥満についての指導も重要な項目であるが、その肥満の判定基準は現在のところ、必ずしも確定されたものとなっていない。多くの場合、Kaup指数が用いられていると思われる。

かつて行なわれた厚生省心身障害研究「健全育成の立場からみた幼児の肥満(傾向)の実態とその対策に関する研究」班(高石昌弘班長)において、筆者は、3歳以上の幼児の肥満(傾向)の判定にはKaup指数18.0以上を基準とすることを提案した。この場合、皮下脂肪厚、肥満度との相関を検討したうえで、同研究班の協同研究者の合意を得ており、ほぼ5%のものが肥満(傾向)と判定され、経過を観察したり、種々の検査を必要とする。

さて、幼児の体型を評価する際、地域差の影響の検討をする必要があると思われる、今回、研究を実施した。

発育の地域差は、学童期において身長でより

明確であることは知られている。この傾向は、筆者が日本保育協会と実施した保育所入所入所児童健康調査において、幼児期の身長にもみられることが明らかになった。体重の地域差は身長においてみられる地域差ほど明らかでない。それ故、体型の評価にあって、この身長の地域差を考慮せずに、全国に通用する肥満判定基準を設定することの妥当性を検討することにした。

2歳以上就学期に至る保育所入所児童を、保育所所在地により、北海道・東北地区、関東地区、東海地区、北信越地区、近畿地区、中国四国地区及び九州地区に分けて、身長及び体重を比較した。男女とも、学童とほぼ同様の傾向である身長の北高南低がみられる。一方、体重の地域差には、身長でみられるような一定の傾向を認めることはできない。Kaup指数は幼児の年齢が長ずるにつれて関東地区が大きい値を示すのに対し、九州地区が小さい値を呈しているが有意な差ではない。それ故、幼児期の体型の評価判定にあたっては、地域差は特に考慮する必要がないと言えよう。

## 幼児期の体格と学童期の体格の相関に関する研究

楠 智一 衣笠昭彦 山本 徹 京都府立医大 小児科

【目的】 幼児肥満の判定基準の設定にあたり、幼児期の肥満度とカウプ指数、ローレル指数の相互の関係を調べることと、乳・幼児期の体格と学童期の体格の相関関係を検討することを目的とした。

【方法】 校長、校医の許可の得られた京都市内の小学校5校で、無記名によるアンケート調査を実施した。アンケートの内容は生下時、乳児期、1歳、1歳6カ月、3歳、幼稚園在園中、小学3年と6年の各時において身長と体重を記載するものであった。今回対象とした6年生では1歳6カ月健診が法令化されておらず、まとまったデータはとれなかった。

なお、肥満度の算出は本研究班協力者の村田が昭和55年度の乳幼児および学童の身体計測値より算出した年齢別身長別平均体重の標準化(平滑化)値を基にポケットコンピュータを用いて得たものである。

【結果】 今回は主に3歳時と学童の体格について調査結果を報告する。

1. 3歳時のカウプ指数、肥満度、小3肥満度小6肥満度のそれぞれの平均値と1標準偏差を表1に示した。肥満度の1標準偏差は3歳で7.19%

表1. 各年齢における体格の平均値と標準偏差

	男	女	計
3歳カウプ指数	15.79 ± 1.08	15.60 ± 1.16	15.70 ± 1.12
3歳肥満度(%)	0.11 ± 6.86 (375)	0.13 ± 7.53 (349)	0.12 ± 7.19 (724)
小3肥満度(%)	0.71 ± 10.25 (466)	1.21 ± 10.45 (439)	0.96 ± 10.35 (905)
小6肥満度(%)	1.96 ± 12.64 (474)	-0.95 ± 12.97 (443)	0.56 ± 12.88 (917)

MEAN ± SD ( )内は人数

小3で10.35%、小6で12.88%と年齢とともに大きくなる。したがって肥満度20%以上の割合は3歳で0.8%、小3で5%、小6で8.5%となった(結果は示していない)。また、3歳で肥満度20%以上を示した例は軽度肥満が5例、中等度肥満が1例の計6例で、肥満度が40%を越える例はなかった。この6例中小6時も肥満であったものは2例だけで、他の4例は正常体格になっていた。

2. 図1に3歳時のカウプ指数と肥満度の関係を示したが、両者にはきわめて良い相関が認められた( $r=0.991$ ,  $P<0.001$ )。したがって、3歳児の体格評価に際しては、カウプ指数と肥満度のいずれを用いても $Y=0.155X+15.7$ という式で相互に変換しうると判断された。

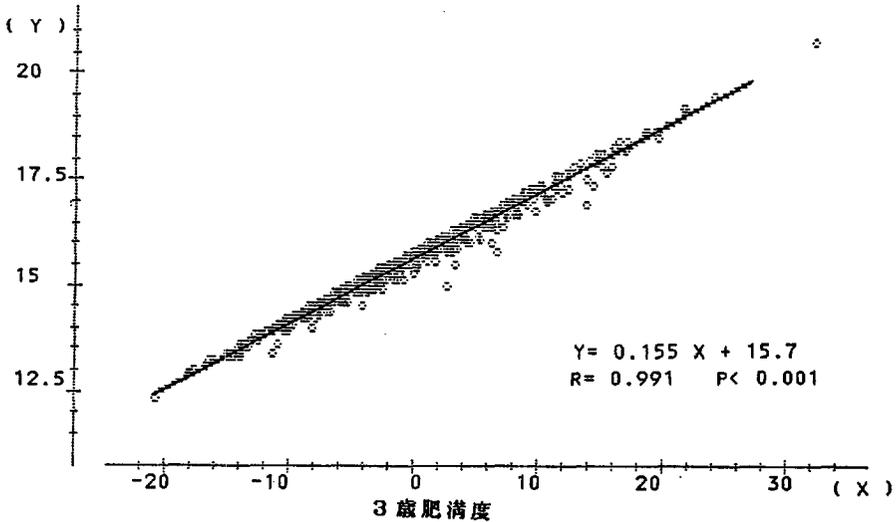
3. 表2には3歳時の体型(体格)で普通、肥満の3群に分けた(カウプ指数14~18、肥満度-15~+15%を普通体格とした)場合、それぞれの体格に属する3歳時が小3、小6時がどの体格群に落ち着くかを調査したものである。なお、カウプ指数18以上(肥満度15%以上)を肥満とした場合、3歳児では5%に肥満がみられることになる。表2の結果をみる限り少なくとも、3

歳時やせの群から学童の肥満が、また逆に、3歳時肥満群からは学童のやせは発生していないと言える。なお、結果は示さなかったが、3歳時と小6時の相関係数を求めたところ、 $r=0.414$ ,  $P<0.001$ と弱いながらも有意な相関が認められた。

【考察】 3歳児においてカウプ指数と肥満度との間にはきわめて高い相関がみられた点より、片方の指数がわかれば、もう一方の指数もある一定の数式で容

図1. 3歳児の肥満度とカウプ指数の関係

3歳カウプ指数



易に算出されることが明らかになった。個人の体格の変化を経過観察する場合、カウプやローレル指数など年齢によって正常値が異なる指数よりも、肥満度を用いる方が便利である。今回、われわれは村田が考案したポケットコンピュー

ターを用いて幼児の肥満度を算出したが、きわめて満足のいく結果を得ることができた。今後、1歳6カ月、3歳時の健康診査時に際しては、このようなコンピューターあるいは簡便なプログラムを利用することにより、肥満度で体格の評価を行って行く方が、個人の体格の変化を追跡していくには優利であると思われた。

幼児肥満の判定基準設定に関しては、カウプ指数18（肥満度15%）以上を肥満とした場合、3歳児の約5%が肥満児と判定される。したがって、従来から言われているようにカウプ指数18（=肥満度+15%）を一応の基準として、これを越える3歳児は、肥満傾向児として経過を観察していくのが妥当であると考えられた。

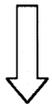
表2. 3歳時と学童期の体格の関係

3歳	小3		小6			
	男	女	男	女		
やせ* 24(3)	やせ	0	やせ	1(13)	0	
	普通	8(100)	16(100)	普通	7(88)	16(100)
	肥満	0	0	肥満	0	0
	計	8(100)	16(100)	計	8(100)	16(100)
普通 659(92)	やせ	0	やせ	1(0)	3(1)	
	普通	321(95)	305(97)	普通	305(89)	292(93)
	肥満	18(5)	10(3)	肥満	38(11)	19(6)
	計	339(100)	315(100)	計	344(100)	315(100)
肥満** 34(5)	やせ	0	やせ	0	0	
	普通	18(95)	8(62)	普通	14(70)	10(71)
	肥満	1(5)	5(39)	肥満	6(30)	4(29)
	計	19(100)	13(100)	計	20(100)	14(100)

\*カウプ指数14以下

人数(%)

\*\*カウプ指数18以下



## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



わが国における小児肥満の問題については、まず学童期・思春期に焦点が合わされ、さまざまなアプローチによって一定の成果があげられてきた。最近になり乳幼児期の肥満についても関心がたかまり、この時期に増殖した脂肪細胞の数は生涯変わることがないので、肥満児対策は乳幼時期にまでさかのぼって考える必要があるとの意見も提示されている。しかし一方では成長・発育の旺盛であるべき乳幼児期に、肥満児治療ということで食事などの不必要な規制を負荷することは極力避けるべきであるとの考え方もあり、どの程度の肥満に対してどのような対応を行なうことが望ましいかを検討する必要性が認識されるようになった。本研究班では対象を幼児肥満にしぼり、3歳児健診などの現場における判定の基準と対応の原則を見出すべく検討を行なった。

幼児期の肥満判定基準設定にあたっては幼児期の肥満の予後を見ることが重要である。予後によっては、幼児期の体型を問題視する必要性がなくなるからである。

筆者は、富山県中新川郡立山町で出生から中学3年までの発育状態を追跡したことがあり、その時のデータに基づいて、今回は体型を示す指数を指標としてその継時的な相関をみるとともに、体型の推移を検討した。

【目的】幼児肥満の判定基準の設定にあたり、幼児期の肥満度とカウプ指数、ローレル指数の相互の関係を調べることと、乳・幼児期の体格と学童期の体格の相関関係を検討することを目的とした。