

5 歳児の腋窩温に関する研究

中 村 喜美子 ・ 堀 内 久美子

Kimiko NAKAMURA ・ Kumiko HORIUCHI

(家政学教室)

(養護教育教室)

I はじめに

体温は健康状態を総合的に把握する一つの指標である。幼児に例をとると、児童福祉施設最低基準(昭和23年、厚生省令63号)第55条には、「保育所における保育の内容」中の1項目として健康状態の観察が示され、当該条第2項に、「健康状態の観察は顔ぼう、体温、皮膚の異常の有無、清潔状態につき行う」としている。また、該当年齢期には予防接種を受ける機会があるが、副作用の問題を考慮して、接種を受けることが妥当か否かの判定の1項目として体温が示されている。¹⁾

体温は恒常性が保たれているものの、日内・季節などの生理的変動があり、²⁾また、日常生活においては運動や食事摂取の影響も考慮しなければならない。したがって、健康状態の評価にあたっては、生理的変動要因や変動の幅をある程度明らかにしておく必要がある。

一方、体温には深部体温から体表面体温に至る温度勾配があり、測定部位と測定方法によって、温度勾配のいかなる位置の温度を測定しているかが異なる。³⁾本報では、わが国で日常的に測定されている腋窩温をとり上げ、前記要因の影響を観察した。以下、その概要を述べる。

II 研究方法

名古屋市にあるM保育園に通園する5歳児44名を測定対象とした。しかし、体温測定が次の3条件を満たすように測定し得たのは男児22名、女児14名、計36名であり、これらの幼児を検討対象とした。すなわち、春季および夏季に、各2~3日間、1日の内4測定時点で測定という3条件である。

調査対象保育園の保育時間は午前7時半から午後6時までであり、体温測定時刻を、登園時(9時頃)、昼食前(11時30分頃)、午睡後(14時30分頃)、降園時(16時30分頃)とした。測定は、春季と夏季の2季節に行った。すなわち、春季は昭和58年4月15日~28日もしくは59年4月17日~5月2日、夏季は58年8月25日~9月9日もしくは59年8月21日~9月4日を測定日とした。休日の翌日は前日の行動や健康状態が把握しにくいいため、各季とも火曜日から金曜日(祝日の翌日を除く)に測定した。在園中の健康観察の他に、前夜以降の薬の服用の有無および体温測定日の健康観察から、健康状態が良くないと判断した幼児については、後日再測定を行った。

対象幼児の4月の平均身長は、男児109 cm、女児108 cm、平均体重は、男児18 kg、女児17 kgであった。また、該当年齢児に対応するカウプ指数の90パーセンタイル以上の幼児は男児が1名おり、10パーセンタイル未満は男児が2名いた。

対象児のうち、測定日に朝食を摂ったか否か不明の男児が1名あったが、他児は全員摂取していた。睡眠時間は、9時間以上の幼児がほとんどであった。

午睡時は観察者が保育室に同席し、個人ごとに入眠・覚醒の時刻を記録した。夏季、水泳の直後は体温の測定を避けた。

腋窩温測定は東芝電子体温計 ME 301 型を被験者ごとに専用とした。受感部が左腋窩の中央にあたるように挿入し(図1)、腕を軀幹に密着させた。間隙のある場合には検者が被験者の腕を軽く押し続けた。測定中は幼児に紙芝居や絵本をみせて、極端な体動をできるだけ避けるよう努めた。体温計挿入後10分後の示度を小数点以下2桁まで読みとった。

測定期間中の室温と相対湿度は、それぞれ、58年春季：17.6～24.9℃、50～90%，59年春季：15.6～23.4℃、38～74%，58年夏季：27.5～34.0℃、43～78%，59年夏季：27.4～34.8℃、49～87%であった。測定時点別の平均室温と平均相対湿度は図2に示すとおりであり、これを不快指数で表すと図3のようであった。



図1 体温計の挿入方法

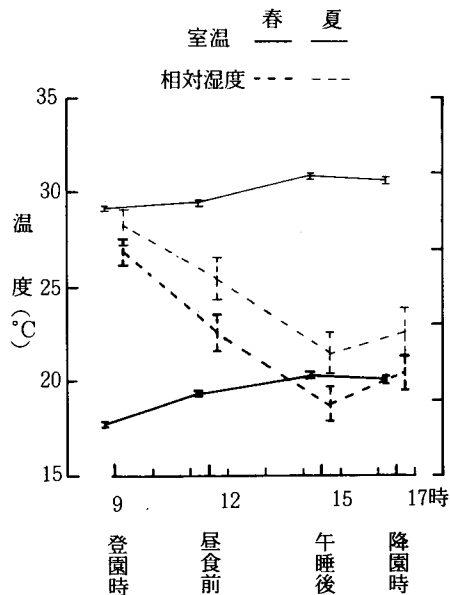


図2 体温測定時室温および相対湿度

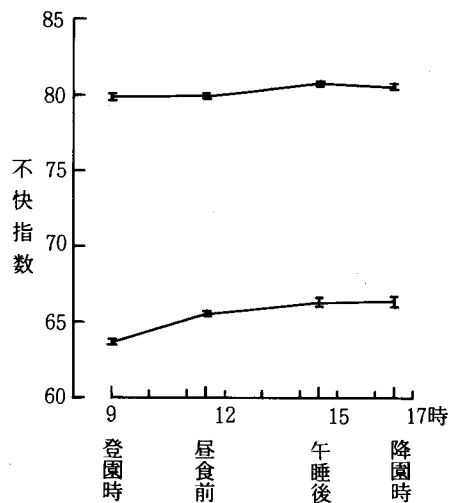


図3 体温測定時不快指数

5歳児の腋窩温に関する研究

幼児は午前11時40分頃から昼食を、午後3時頃におやつを食べている。したがって、降園児の測定はおやつ終了後1時間以内の場合もあった。献立表に基づく5歳児の給食とおやつのエネルギー(kcal)とたん白質(g)量を59年の場合でみると、春季の給食: 329 kcal, 13.9 g, おやつ: 314 kcal, 10.4 g, 夏季の給食: 368 kcal, 14.3 g, おやつ: 229 kcal, 8.1 gであった。すなわち、おやつの摂取熱量およびたん白質量は共に給食のそれに匹敵する量であるといえる。

登園時の測定値には朝食摂取の影響が、降園時の測定値にはおやつ摂取の影響が加わるのではないかと懸念した。そのため、青年女子学生を被験者として試験食を摂取させ、腋窩温への影響を別途検討しておいた。すなわち、女子学生7名を対象として高たん白食と低たん白食を与え、腋窩温を食前および食後30分ごとに120分まで観察した。試験食の食質を表1に示した。被験者の体格と実際に摂取した試験食のエネルギーとたん白質量を表2に示した。

表1 試験食の食質

低たん白食	おにぎり, サラダ(きゅうり, トマト, マヨネーズ) 甘煮(さつまいも, りんご)
高たん白食	トースト(食パン, ピーナッツクリーム) スクランブルエッグ(卵, チーズ) チキンビーンズ(大豆, とり肉, 玉葱, 人参, グリンピース) 牛乳, バターピーナッツ

表2 食事負荷実験被験者の体格と食事摂取量

被験者	身長 (cm)	体重 (kg)	高たん白食		低たん白食	
			エネルギー (kcal)	たん白質 (g)	エネルギー (kcal)	たん白質 (g)
A	153	54	868	58.3	868	9.2
B	162	49	686	50.9	680	8.2
C	166	59	773	54.3	868	9.2
D	158	51	779	54.5	777	8.7
E	158	49	749	53.1	750	8.6
F	151	39	749	53.1	734	8.5
G	162	51	579	45.8	586	7.8

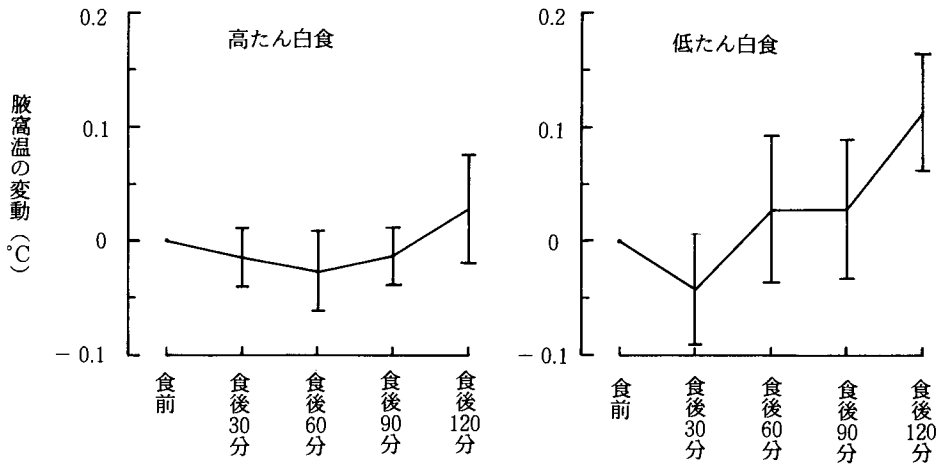


図4 食事摂取後の腋高温の変動

実験的な食事摂取影響の観察は、25.0°C、65%に調節した人工気候室（床面積 4.4 m²）で行った。被験者 1～2 名と観察者 1 名が入室し、30分以上経過後、食前の腋高温を測定した。続いて試験食を同室内で摂取させ、食事終了後経時的測定を行った。被験者は入室後終始坐位で過ごし、体温測定中以外は読書や編物をさせた。腋高温測定方法は幼児の場合と同様であり、腋窩を閉鎖して10分目が各測定時点となるようにした。食事時刻は午後 1 時頃と 3 時頃であるが、同一被験者には同一時刻とした。また、同一被験者には同一体温計を用いた。実験は昭和 59 年 11 月に行った。

Ⅲ 結 果

1. 食事摂取による腋高温への影響

各被験者の食前温を基準とし、食後温を食前温との差で図4に示した。食後温は、高たん白食および低たん白食のいずれの摂取の場合においても、食前温との間に有意な差はみられなかった。

2. 腋窩温の日内変動

登園時の腋窩温を100として、昼食前、午睡後、降園時温をそれぞれ指数で表し、図5に示した。男児では春季・夏季ともに登園時に比べて午睡後と降園時の腋窩温が有意に高かった。女児では春季の午睡後の腋窩温が高かった。その他の測定時点では有意な変化はなかった。

3. 午睡の腋窩温への影響

午睡時、幼児は全員パジャマに着替え、ふとんを敷いて、約2時間横臥する。各人の入眠および覚醒時刻から正味の睡眠時間を算定したところ、0分～1時間23分であった。睡眠時間14分以下と15分以上の群に分け、各群別に午睡後温指数（各人の登園時温を100とした）として表3に示した。男児は春季・夏季ともに、午睡時間の短い群が、長い群に比べて有意に高い指数となった。一方、女児では、春季において午睡時間の短い群が長い群に比べて有意に高かったが、夏季には両群間に有意な差はみられなかった。

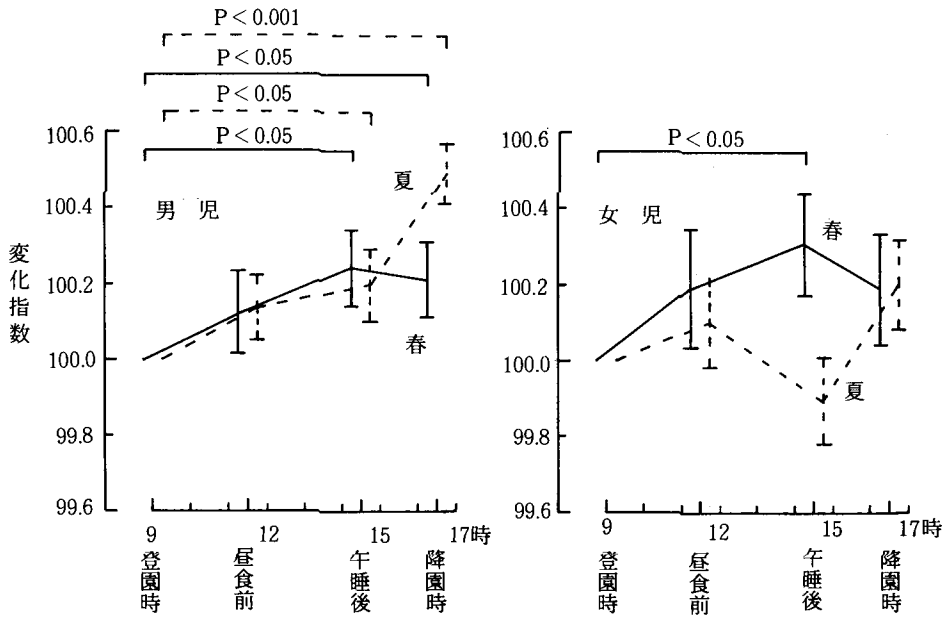


図5 腋窩温の季節別日内変動

4. 腋窩温の季節差および性差

各測定時点別に、腋窩温測定値の平均および標準誤差を表4に示した。男女児ともに、いずれの測定時点においても、夏季の方が春季よりも有意に高かった。各測定日の不快指数と腋窩温との相関を求めたところ、男児においては0.31、女児においては0.37の相関関係が得られ、いずれも0.1%以下の危険率で有意であった。

腋窩温の性差をみると、春季では降園時、夏季では午睡後と降園時に有意な差がみられ、いずれも男児の方が女児より高かった。

IV 考 察

体温は産熱臓器における熱産生と皮膚を中心とした放熱との動的平衡により一定水準が保たれ、生体の恒常機能をあらわす一つの指標とされている。しかし、体温は測定部位により測定値が異なり、直腸温で代表される深部体温は高く、体表面温度である皮膚温は低い。口腔温および腋窩温は深部温と皮膚温との中間に位置すると考えられている。腋窩温は口腔温より皮膚温に近く、その測定値は外界温の影響を受け易い。⁶⁾

外界温の影響を可能なかぎり避けて測定値を得る手技上の問題の指摘もなされている。著者の一人中村は、腋窩温と口腔温の測定法に関する検討を行い、十分に定常させた値との差はいずれの場合も、体温計挿入後10分で0.1°C台、15分で0.1°C以下になったと報告している。⁷⁾しかし、腋窩温がプラトーに達するまでに要する時間は深部体温からの熱伝導速度に依存し、30分以上の場合もあることが指摘されている。⁸⁾

以上のような知見に基づいて、本報の測定値は各被験者について体温計挿入後10分を経た時点で行っている。したがって、測定器に対する外界温の直接影響は比較的避けたこ

表3 午睡時間の長短別体温指数

午睡時間	男		児		女		児	
	春	季	夏	季	春	季	夏	季
	n	平均±標準誤差	n	平均±標準誤差	n	平均±標準誤差	n	平均±標準誤差
0~14分	44	100.4 ± 0.12	29	100.4 ± 0.12	36	100.5 ± 0.13	19	100.0 ± 0.17
15分以上	22	99.9 ± 0.13	30	100.0 ± 0.14	6	99.2 ± 0.17	20	99.8 ± 0.17
P	< 0.05		< 0.05		< 0.001		NS	

表4 腋高温の季節差と性差

(°C)

測定時点	男		児		女		児		性		差			
	春	季	夏	季	季節差	春	季	夏	季	季節差	春	季	夏	季
	平均±標準誤差	平均±標準誤差	平均	P	平均±標準誤差	平均±標準誤差	平均	P	平均	P	平均	P	平均	P
登園時	36.9 ± 0.05	37.1 ± 0.03	0.17	< 0.01	36.8 ± 0.08	37.1 ± 0.04	0.23	< 0.01	0.11	NS	0.05	NS		
昼食前	37.0 ± 0.05	37.2 ± 0.04	0.16	< 0.01	36.9 ± 0.07	37.1 ± 0.05	0.22	< 0.01	0.11	NS	0.05	NS		
午睡後	37.0 ± 0.05	37.2 ± 0.04	0.16	< 0.05	36.9 ± 0.06	37.0 ± 0.05	0.16	< 0.05	0.13	NS	0.14	< 0.05		
降園時	37.0 ± 0.04	37.3 ± 0.03	0.27	< 0.001	36.9 ± 0.06	37.1 ± 0.06	0.24	< 0.01	0.15	0.05	0.19	< 0.01		

とになる。しかし、測定値には季節変動がみられ、さらに外界温熱条件との間に有意な正の相関が得られている。したがって、外界温と測定器との間の直接的な物理影響は避けたとしても、外界温と測定器との間に介在する生体そのものへの外界温の影響、すなわち、深部温から体表への熱伝導に対する外界温影響もあわせて観察したものとみることがができる。

本報で得られた成績を生体側条件別にみると、5歳児ですでに性差がみられた。小林らは⁹⁾早期新生児期から中学3年までの多数例を対象として、夏季および秋季に、1日4測定時点で腋窩温を測定している。この報告中の5～6歳の測定値を用いて性差を検討してみた。その結果、いずれの測定時点でも有意な性差は認められなかった。本研究では、春季・夏季の降園時と夏季の午睡後に性差がみられ、他の測定時点では差がなかった。小林らの報告では5～6歳の男女児共に160例を越す多人数の測定を行い、測定値標準偏差が0.3℃前後であるのに対し、本研究では対象児数が少なく、測定値標準偏差は0.2℃前後であった。したがって、測定値信頼性は両研究でほぼ同水準としても、本研究では測定対象者の選択、測定条件などの点で個別特異条件の影響が混入している可能性がある。したがって、5～6歳の体温性差にはかなり慎重な今後の検討を要するものと考えられる。

本報成績では、午睡時間の長短による差がみられている。睡眠時には体熱産生が低下することが知られている。¹⁰⁾午睡時間がある程度以上になると、睡眠影響があらわれ、体熱産生量の低下が腋窩温にも投影して観察されたものと思われる。

さらに、本報成績で日内変動が把握された。しかし、本報観察の日内変動は生体リズムによるものか、それとも測定時刻の外界温変化による影響なのかは本報のみでは明らかにすることはできなかった。日内変動に関しては、体温は1日を周期とする日内リズムを示すことが知られており、阿部らは、体温の日内変動は生後12か月頃に周期、位相、形態が成人型に移行し、その振幅は7か月から6歳までは成人の値より大きい¹²⁾が、その後成人の値と有意差がなくなり、このリズムは四季を通して認められると報告している。¹³⁾本研究においても、女児の夏季を除いて、体温の日内変動が有意に認められ、従来からの成績とほぼ一致していた。

本報の実験で食事摂取の影響はみられず、また、摂取した食質の影響も認められなかった。したがって、体熱産生量と放熱量との間の平衡には予備実験の温熱条件である25℃程度では影響を与えないものと推定された。

V 結 論

5歳児を対象として、1日4測定時点で、春季および夏季の2季節にわたり、腋窩温を測定した。以下のような結果を得た。

- ① 男児では両季節とも登園時に比べて午後の腋窩温は有意に高かった。しかし、女児ではこの傾向は明らかでなかった。
- ② 午睡時間の長い群は短い群に比べて、午睡による腋窩温低下が大であった。
- ③ 男女児とも夏季の腋窩温は春季よりも有意に高かった。

本研究を行うにあたり、三重大学教授坂本弘氏に御指導をいただきました。測定等に際しては社会福祉法人天白福祉会めばえ保育園園長内藤志津恵氏および園の皆様にご多大のお世

話になりました。また、食事負荷実験については本学助教授金沢扶巳代氏に御協力をいただきました。深く感謝致します。

(昭和60年8月5日受理)

文 献

- 1) 厚生省公衆衛生局長：予防接種の実施について，衛発第25号，昭和51年1月19日
- 2) 緒方維弘：体温の周期的変動，生理学体系IV-1，吉村寿人他編，医学書院，1970，p. 585～594
- 3) 佐々木隆：体温の分布，温熱生理学，中山昭雄編，理工学社，1981，p. 7～9
- 4) 高石昌弘他：乳幼児のカウプ指数，小児保健研究，43(1)，1984，p. 83～85
- 5) 竹本泰一郎：温度，人間と健康，小泉明他編，大修館，1975，p. 131～132
- 6) 本田西男：3)に同じ，p. 458～459
- 7) 中村喜美子他：男子大学生の腋高温と口腔温に関する研究 第1報～第3報，第48回日本民族衛生学会講演集，1983，p. 250～255
- 8) 緒方維弘：2)に同じ，p. 582
- 9) 小林臻他：小児の体温に関する研究 第1編 現在における小児の正常体温，小児保健研究，41(6)，1982，p. 419～427
- 10) 佐々木隆：睡眠時の代謝，3)に同じ，p. 86
- 11) 阿部和男：小児における体温の日内リズム 第2編 個体発生について，児科雑誌，83(11)，1979，p. 1571～1575
- 12) 阿部和男他：同上 第1編 その生後発達について，同上，82(12)，1978，p. 1339～1343
- 13) 阿部和男他：同上 第3編 季節変動について，同上，84(1)，1980，p. 54～58