

## 保育所における運動指導のあり方に関する研究

橋本 勲<sup>1)</sup> 相川 りゑ子<sup>1)</sup> 八倉巻 和子<sup>2)</sup>  
網野 武博<sup>3)</sup> 塚原 富<sup>4)</sup> 兼子 肇<sup>5)</sup>  
川上 芳子<sup>6)</sup> 小野 藤子<sup>7)</sup> 石塚 正敏<sup>8)</sup>

要約：保育所における運動指導のあり方を検討するために栄養と運動が幼児の発育・発達に与える影響について縦断的研究を実施した。東京都と神奈川県にある4保育園の園児48名（男25、女23）を対象に身長、体重の測定、3日間の食事調査、歩数計による3日間の運動量調査、ピドスコープによる土踏まずの形成測定を1、2歳児と1年後の2、3歳児になった時に実施した。これらの測定結果を基礎にして、運動量と各栄養素の摂取状態が幼児の体格、土踏まず形成に及ぼす影響について検討した。乳幼児の身長、体重、土踏まず形成率は一年間にそれぞれ約13%、20%、41%増加した。各栄養素の摂取量も増加し、鉄の摂取量を除いた他の栄養素はほぼ所要量を充足していた。平沢の基準により土踏まず形成を判定すると、2歳までに男女児合わせて、6人、3歳までに8人、合計14人、全体の約30%が完成した。身長、体重、土踏まずの一年間の伸び率を比較してみると、身長、体重は各グループとも同じような伸び率であったが、土踏まずの形成率は2歳前半と3歳が著しい伸びを示し、女児の方の伸び率が大きかった。土踏まず完成者と未完成者の栄養摂取状態を比較すると、完成者の方が充足している傾向にあった。運動量と体重の関係についてみると、運動量の多い者ほど体重が少なかった( $P<0.05$ )。以上の結果は、運動は幼児の発育・発達によい影響を与え、栄養状況の改善に貢献することを示した。

見出語：運動指導、体格測定、土踏まず形成、歩数計による運動量測定、栄養調査

### I. 研究目的

保育所は保育に欠ける児童の養育に関して親の役割を補充する形で行ってきているが、最近では社会事情の変化にともない、家庭の状況、保育の欠け方についてまことに多岐多様性を示すようになってきている。また、障害を持つ小児の保育所での保育、それが健常児との関係でどのように互いにプラスに関わりあえるかという問題もきわめて重要である。さらに、健康を体力、気力にまで広げて考えるべきで、健全育成の立場で前向きに捉えるとき保育の環境、運動指導のあり方も重要な因子である。<sup>1,2)</sup>そこで、保育所における今後の運動指導のあり方を検討するために運動と栄養が幼児の発育・発達に与える影響について縦断的研究を実施した。

### II. 研究方法

東京都と神奈川県にある4つの保育園の1、2歳の園児48名（男25、女23）を対象として、身長・体重測定、栄養調査、運動量、土踏まずの形成測定を実施した。一年後の同じ時期に、同じ園児に対し最初の測定・調査

を繰り返して実施した。

1) 身長・体重測定

2) 栄養調査：平日の3日間について、一日の中で園児が摂取した朝・昼・夜・間食及び飲食した全ての食物とその分量を用意した調査用紙に母親に記入してもらった。そのうち保育園での給食及びおやつについては、保育者が残量をチェックして記入した。回収した調査用紙より、栄養量の計算を数理計画社に委託し、「四訂日本食品標準成分表」<sup>3)</sup>に基づいてコンピュータ(Burroughs社製 B7900型)により集計した。

3) 運動量調査：通園する平日の3日間を選んで、園児に山佐時計計器社製のオーロラ5型万歩計を装着させて園児の歩数を測り、3日間を平均し一日当たりの歩数を運動量とした。

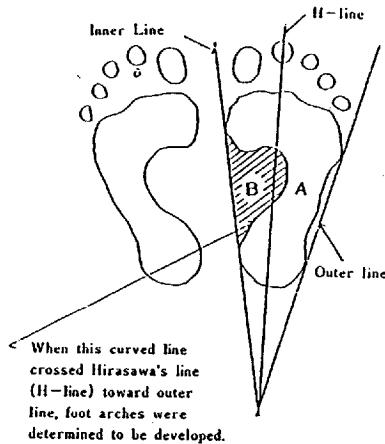
4) 土踏まずの形成測定：パテラ社製のピドスコープ「P220型」を用いて園児の足裏を撮影し、図1に示したような平沢の基準によって土踏まずの形成を判定した。<sup>4)</sup>さらに、Logitec デジタイザー MYPAD-A3(MODEL K-51

1) 国立栄養研究所  
5) 神明保育園

2) 大妻女子大学、  
6) 同援みどり保育園

3) 日本総合愛育研究所  
7) 深谷保育園

4) 聖マリア保育園  
8) 国立公衆衛生院



\* Rate of Foot Arch Development (%)  
 $= B / (A + B) \times 100$

Fig. 1 Determination of Development of Foot Arch.

0. 関東電子社製)と面積計算プログラム(アニメ社製)と、NEC コンピュータ(PC 9801 VM2)を使って足裏の着地面積(A)と土踏まずの面積(B)を計測し、足裏の全面積(A+B)に対する土踏まずの面積比[土踏まずの形成率(%)= $B / (A+B) \times 100$ ]を求めた<sup>2)</sup>。

以上の測定・調査データをもとにして、身長、体重、土踏まずの形成率及び、摂取栄養素と運動量の一年間の伸び率をもとめ、栄養運動量が身長、体重、土踏まず形成に及ぼす影響について検討した。

### III. 研究結果

本研究の対象にした園児の発育状況を評価するために身長と体重を測定し、表1に示した。この結果を昭和55年乳幼児発育調査結果<sup>5)</sup>と比較してみると、全国平均に近い発育状態を示した。特に女児の身長、体重とも全国平均より高値であった。一年間の伸び率についてみると、身長13%(範囲9.8-14.7%)、体重20%(16.9-22.4%)とどのグループも同じような増加を示した。

栄養調査によって求められた対象園児の栄養摂取状況を表2-1、2-2及び図2に示した。対象園児が所要量を充足しているかどうかを検討するために第三次改定日本人の栄養所要量<sup>6)</sup>より各年齢の所要量を算出した。一年間隔の2回の調査において男女児ともほぼ同じ傾向を示し、たん白質、カルシウム、ビタミンは各年齢ともよく摂取されているのに対して鉄の不足が顕著であった。

栄養摂取状況の一年の変化についてみると、全年齢を通してビタミンA、B1、Cの増加が特に目立った。一方、摂取量に増加がみられなかったものは、男児では2歳前半におけるたん白質、ビタミンB2、2歳後半のエネルギー、たん白質、脂肪、カルシウム、ビ

ミンB2であった。女児では2歳前半のエネルギー、たん白質、脂肪、カルシウム、ビタミンB2、2歳後半のたん白質、カルシウム、鉄、ビタミンB2、3歳では、たん白質、ビタミンB2で、男女児ともにたん白質、カルシウム、ビタミンB2に増加がみられなかった。

運動量調査では、対象園児の運動量は加齢にともなって増加した(表3)。特に、2歳前半の男児が一年間に58%、女児が65%、3歳男児が70%と大きな伸びを示した。

平沢の基準により土踏まず形成を判定すると2歳までに6人(男1、女5)、3歳までに8人(男4、女4)の合計14人で全体の約30%の園児に土踏まずが完成した。全体的にみて土踏まずの形成率は、一年間に約41%(範囲15.9-77.8%)増加し、2歳前半女児が

77.8%、3歳男児が39.8%、女児が62.9%と高い伸び率を示した。

運動量と土踏まず形成の間に統計的に有意な関係はみられなかったが、男児よりも運動量の多い女児のほうが土踏まず形成率及び伸び率が大きかった。

土踏まず形成と栄養摂取状況の関係を検討するために、総エネルギー、総たん白質、総脂肪、カルシウム、ビタミンA、B1、B2、Cに同等の比重で所要量に満たないものに対して失点1を与えた。次に各園児ごとに合計して、土踏まず完成者と未完成者において比較してみると、完成者グループの失点平均は1.57となり、未完成者のそれより約24%低かった(表4)。

次に体格、土踏まず形成、運動量、栄養摂取量の関係についてみると、運動量の多いものほど体重が少ない傾向にあった( $P < 0.05$ )。女児の運動量と総たん白質量、動物性たん白質量、総脂肪量、動物性脂肪量との間に、それぞれ正の相関関係がみられた( $P < 0.05$ )。さらに、女児において土踏まず形成率の増加量と体重当たりのたん白質摂取の増加量との間に正の相関関係がみられた( $P < 0.05$ )。

### IV. 考察

今回の栄養調査より、今後の食事指導上のいくつかの問題点が明らかになった。一年間隔で実施した2回の栄養調査を比較すると、ビタミンB2以外のビタミン類に関しては年齢相応に増加傾向であったが、エネルギー、たん白質、カルシウムの摂取において十分な伸びが観察できなかった。幼児期は成長盛んな時期であるから、エネルギー、たん白質そして骨の発育に必要なカルシウムのニーズは大きい。しかし、この時期は咀嚼力が十分でなく、遊び食べ、ムラ食いなどもみられ、食事づくりや食べさせ方に工夫が必要となる。即ち、ミルクを中心とした食事から一般食に移行する幼児期には、栄養素の摂取不足を招かぬように食欲を増進させる運動を上手にと

り入れることや献立の工夫が必要である<sup>7,8)</sup>

保育園児の家庭では、仕事を持つ多忙な母親が幼児の食事のために十分な時間や注意を払えない可能性もある。従って各園児の年齢や発育状態をよく考慮した保育園での給食やおやつを果たす役割は大きいと考えられる。

男女児とも顕著であった鉄の摂取不足については、国民全体としてもいえることで厚生省の国民栄養調査結果等においても常に指摘されてきたことである。鉄不足は貧血や成長を阻害する原因ともなりうるため、緑黄色野菜、卵、レバーなどを積極的に食べさせることが望ましい。

女児の体重と運動量の一年間の変化の間に逆相関関係がみられ( $P<0.05$ )、運動量の多いものほど体重の増えかたが少なかった。このことは、運動量が、エネルギー出納のバランスと密接に関係していることを示した。身長との間にはそのような関係はみられなかった

ので、運動量が発育を阻害する量になっているとは考えられない。

土踏まず形成と運動量の間に統計的に有意な関係はみられなかったが、運動量の増加率の高い2歳前半と3歳の園児は土踏まず形成の増加率も高かったことや、運動量の多い女児の方が少ない男児よりも土踏まず形成率が高かったことなどから、運動量の多いものほど土踏まずがよく形成される可能性が考えられる<sup>1,2)</sup>

また、女児について運動量、総たん白質、動物性たん白質、総脂肪、動物性脂肪摂取量間にみられた正の相関関係は、運動量が多い園児ほどたん白質、脂肪の摂取量が多い傾向であった。さらに、土踏まず形成率の増加量と体重あたりのたん白質摂取の増加量の間には正の相関関係がみられた。このことは、運動量の多い園児ほど発育・発達に必要な動物性のたん白質、脂肪を十分に摂取していたことを示唆した。

まとめとして、本研究は幼児期における運動と栄養はそれぞれ独立してとらえるべきものではなく、健全な発育・発達を促進するためには、両方の影響力がよい方向に現れるように把握することが大切であることを示した。

## V. 提言

今回の研究結果をもとに、より効果的な運動指導ができるように次の提言をしたい。

①運動量を適切なレベルに維持することは、幼児の発育・発達によい影響を与える。保育園の運動指導の一環として、はだしにしたり、竹踏みさせたり、ぞうり、わらじ、下駄を履かせたりしているが、これらの方法が土踏まずを形成させるのに直接的に貢献するとは考えられない。むしろ、日常生活が省力化し、運動不足になりがちな今日において、保育園児たちをはだしにしたり、竹踏みさせたり、

わらじ、ぞうり、下駄を履かせるなど工夫を凝らした生活及び運動指導の結果として運動量が増加し、土踏まずの形成に貢献したと考えられる。

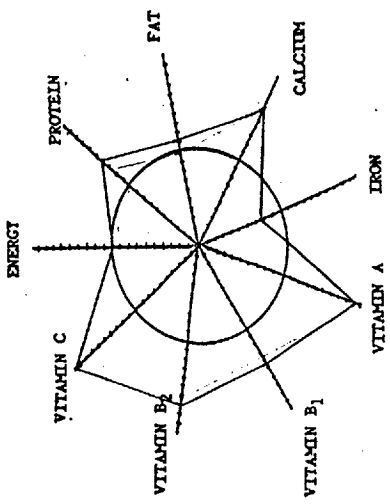
②適度に運動量を増やしてやることは、幼児のエネルギー摂取量を高めことになり、各栄養素の所要量を満たしやすくする。

③ただむやみに運動量を増やすのではなく、幼児の健康状況、運動に対する興味、生活習慣、食生活の内容を十分に把握しながら、各栄養素の摂取不足がおこらないように注意すべきである。

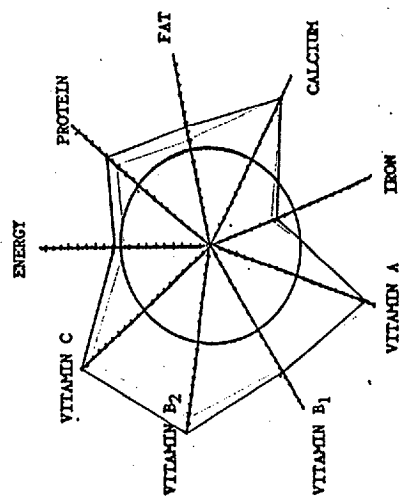
④前述の運動に体操、プール遊び、散歩、ボール遊び、縄跳び、マラソンなどを加えて楽しく、飽きない運動指導プログラムを作成するようにする。そのほか、文化的、地理的、特性をいかした遊びや季節の遊び(雪遊び、水遊び)など含めるのもよい。

## VI. 文献

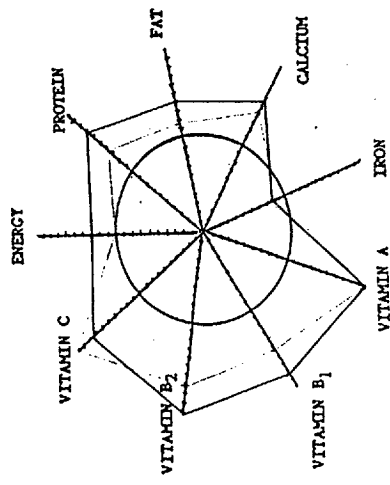
- 1) 橋本勲他：はだし保育が乳幼児の健康に及ぼす影響に関する研究—幼児の運動量が増加し土踏まず形成に及ぼす影響に関する研究、国立栄養研究所報告、33:47-51, 1984.
- 2) 橋本勲他：乳幼児の発育・発達の評価法としての土踏まず形成と栄養及び日常身体活動状況に関する研究、国立栄養研究所報告、35:45-52, 1986.
- 3) 科学技術庁資源調査会編：四訂日本食品標準成分表、大蔵省印刷局、1982.
- 4) 平沢一郎：直立歩行を与える左足、サイエンス、11(6):32-44, 1981.
- 5) 厚生省児童家庭局母子衛生課監修：昭和55年乳幼児身体発育調査結果報告書—乳幼児身体発育値、母子衛生研究会、1981.
- 6) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修：第三次改定日本人の栄養所要量、第一出版、1984.
- 7) 文部省体育局監修：子育ての中の基礎体力づくり、第一法規、1979.
- 8) 石松成子：幼児の食形態に関する研究(第3報)—適正な三食配分、栄養学雑誌、32(1):39-45, 1974.



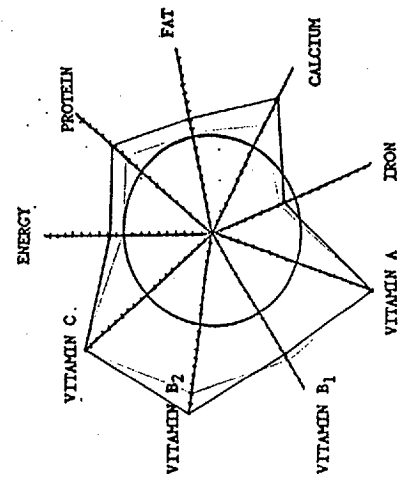
Boys, 3 yr (9)



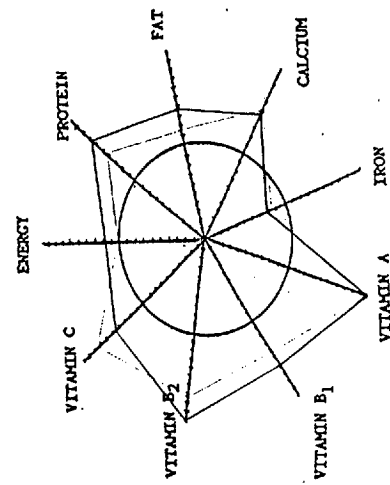
Girls, 3 yr (11)



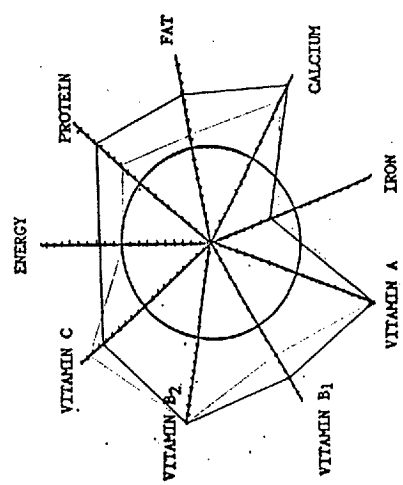
Boys, 2 yr 6-11 mths (7)



Girls, 2 yr 6-11 mths (5)



Boys, 2 yr 0-5 mths (9)



Girls, 2 yr 0-5 mths (7)

Figure 2. Average Intakes of Some Nutrients and Their Assessments Expressed as Mean Percentage of R.D.A. (1964) ( a circle : mean Nutrients require for the subjects = 100% )

Table 1. Changes in Age, Height, and Weight of Subjects from 1983 to 1984 (Mean±S.D.)

Subjects Age Group	Sex	N	Age (yr)		Height (cm)		IR (%)*	Weight (kg)		Difference	IR (%)	
			1983	1984	1983	1984		Difference	1983			1984
2 yr 0-5 mths	M	9	1.15±0.16	2.21±0.16	76.1±2.7	85.7±3.4	+ 9.6	12.6	9.94±0.75	12.14±0.86	+2.20	22.1
	F	7	1.15±0.13	2.15±0.13	75.0±3.6	86.0±3.2	+11.0	14.7	9.74±1.15	11.94±1.08	+2.20	22.6
2 yr 6-11 mths	M	7	1.68±0.14	2.71±0.13	81.9±3.3	90.6±3.6	+ 8.7	10.6	11.24±1.04	13.36±1.02	+2.12	18.9
	F	5	1.60±0.15	2.65±0.12	80.7±2.8	90.3±4.1	+ 9.6	11.9	10.6±1.51	13.00±1.41	+2.38	22.4
3 yr	M	9	2.19±0.08	3.22±0.07	86.4±2.6	95.4±2.7	+ 9.0	10.4	12.80±0.87	14.06±1.08	+2.03	16.9
	F	11	2.09±0.33	3.23±0.24	85.3±4.0	93.7±4.6	+ 8.4	9.8	12.21±1.35	14.56±2.30	+2.35	19.2

\* IR stands for "Increment Rate."

Table 2-1. Average Intake of Nutrients Per Boy Per Day (Mean±S.D.)

Nutrients	2 yr 0-5 mths (g)		2 yr 6-11 mths (7)		3 yr (9)				
	1983	1984	Difference	1983	1984	Difference			
Energy Total (kcal)	1070±149	1149±173	+ 79	1268±128	1228±104	- 40	1126±132	1215±159	+ 89
Protein Total (g)	47.4±9.7	47.1±8.3	- 0.3	51.0±6.9	47.9±6.4	- 3.1	48.0±8.5	50.1±9.4	+ 2.1
Fat Total (g)	38.3±8.5	42.4±8.1	+ 4.1	42.1±8.1	44.1±5.6	+ 2.0	39.5±11.5	41.9±8.1	+ 2.4
Carbohydrate (g)	130.8±17.7	141.0±25.3	+10.2	168.2±27.2	156.7±12.1	-11.5	142.0±16.8	156.5±18.4	+14.5
Calcium (mg)	590±153	606±114	+ 16	610±134	563±115	- 47	641±118	644±147	+ 3
Iron (mg)	5.5±2.0	5.7±1.3	+ 0.2	6.0±1.1	6.4±1.8	+ 0.4	5.4±0.8	6.1±1.1	+ 0.7
A (IU)	1879±1270	2778±2055	+ 899	3011±1949	3638±3340	+ 627	1875±626	3033±1885	+1158
B1 (mg)	0.64±0.11	0.71±0.14	+0.07	0.73±0.09	0.78±0.14	+0.05	0.72±0.09	0.81±0.23	+0.09
B2 (mg)	1.35±0.29	1.24±0.29	-0.11	1.30±0.31	1.21±0.35	-0.09	1.20±0.20	1.31±0.31	+0.11
C (mg)	54±15	67±24	+ 13	71±19	84±28	+ 13	80±16	89±40	+ 9

Table 2-2. Average Intake of Nutrients per Girl per Day (Mean±S.D.)

Nutrients	Subjects (N)								
	2 yr 0-5 mths (7) 1983	1984 Difference	1983	2 yr 6-11 mths (5) 1984 Difference	1983	1984 Difference	3 yr (11) 1984 Difference		
Energy Total (kcal)	1066±172	1073±130	- 13	1086±192	1172±43	+ 86	1204±187	1234±99	+ 30
Protein Total (g)	47.2±5.9	44.0±3.7	- 3.2	43.9±10.0	43.5±2.8	- 0.4	51.0±6.6	50.5±6.7	- 0.5
Fat Total (g)	41.8±8.3	39.8±5.5	- 2.0	34.6±6.7	39.4±4.5	+ 4.8	44.2±7.9	45.4±5.2	+ 1.2
Carbohydrate (g)	127.1±31.7	131.7±19.6	+ 4.6	147.9±25.0	159.9±9.5	+12.0	148.2±31.9	153.3±21.8	+ 5.1
Calcium (mg)	736±135	654±96	- 83	643±231	509±68	- 134	682±121	686±145	+ 4
Iron (mg)	4.9±0.7	5.6±1.1	+ 0.7	6.1±1.5	5.7±0.7	- 0.4	5.6±1.3	5.9±1.0	+ 0.3
A	2134±1398	2762±2215	+ 627	2174±615	2724±2332	+ 550	1810±543	2051±594	+ 241
B1 (mg)	0.68±0.09	0.70±0.11	+0.02	0.77±0.12	0.83±0.13	+0.06	0.79±0.09	0.93±0.24	+0.14
B2 (mg)	1.44±0.24	1.25±0.15	-0.19	1.26±0.34	1.08±0.20	-0.18	1.37±0.20	1.29±0.18	-0.08
C	62±18	73±24	+ 11	84±9	108±21	+ 24	95±42	104±33	+ 9

Table 3. Changes in the Amount of Daily Exercise and the Rate of Arch Development for Subjects from 1983 to 1984 (Mean±S.D.)

Age Group	Sex	N	Amount of Daily Exercise (steps/day)		Rate of Foot Arch Development (%)					
			1983	1984 Difference	1983	1984 Difference				
2 yr	M	9	3800±2600	6000±2500	+2200	58	7.83±3.29	10.43±4.78	+2.60	33.2
0-5 yrs	F	7	4300±3100	7100±1800	+2800	65	8.28±4.35	14.72±5.17	+6.44	77.8
2 yr	M	7	7400±4400	8800±4200	+1400	20	6.50±1.60	7.60±4.57	+1.04	15.9
6-11 mths	F	5	8400±2300	8500±3700	+ 100	1	9.36±4.07	10.88±4.56	+1.52	16.2
3 yr	M	9	6200±4100	10500±3700	+4300	70	8.74±4.50	12.22±8.28	+3.48	39.8
	F	11	8700±2600	11200±3000	+2500	29	7.80±3.82	12.71±6.72	+4.91	62.9

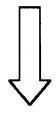
\* IR stands for "Increment Rate."

Table 4. Relationship between Deficiency of Some Nutrients and Development of Foot Arches in Preschool Children (N=48)

Subjects	Energy Total	Protein Total	Fat Total	Vitamins			Total Deficiency Points*
				Calcium	Iron	A B1 B2 C	
<u>Development Foot Archs(N=14)</u>							
[ Male, N= 5 ]							
TM							0
KO	x		x		x		3
MK							0
DS					x		1
YT	x				x		2
[Female, N= 9]							
SY	x		x		x		4
KK	x				x		2
YI	x				x		2
TH			x		x		2
MT					x		1
HI					x		1
CY					x		1
KS	x						1
HM	x				x		2
<b>Total</b>	7/14	0/14	3/14	0/14	10/14	0/14 0/14 0/14 1/14	1.57
<b>(%) **</b>	50	0	21	0	71	0 0 0 7	
<u>Undevelopment Foot Arches (N=34)</u>							
[ Male, N=20 ]							
YN					x		1
RO	x		x		x		3
YM					x		1
YS	x						1
TF	x				x		2
YM					x		1
TY	x				x		2
YO	x		x		x		3
RS					x		1
TS	x			x	x		3
HT	x		x		x		3
TO	x				x		2
JN							0
SM					x		1
TH							0
YK	x		x		x		3
SS	x		x		x		3
TS	x				x		2
MS	x	x	x		x	x	5
YM					x		1
[Female, N=14]							
SN	x				x		2
MF					x		1
NK					x		1
MT	x				x		2
MS	x		x		x		3
AT	x				x		2
YH	x				x		2
HS					x		1
TN	x				x		2
EO	x				x		2
MS	x		x		x		3
HS	x		x		x		3
MW	x				x		2
YS	x				x		2
<b>Total</b>	23/34	1/34	9/34	1/34	31/34	0/34 1/34 0/34 0/34	1.94
<b>(%)</b>	68	3	26	3	91	0 3 0 0	

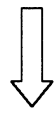
x : Energy, protein and other nutrients were less than these of R.D.A. (1944).

\* x=1 in Deficiency Points. \*\* Percent of children in deficient intake of some nutrients.



## 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



要約：保育所における運動指導のあり方を検討するために栄養と運動が幼児の発育・発達に与える影響について縦断的研究を実施した。東京都と神奈川県にある4保育園の園児48名(男25女23)を対象に身長、体重の測定、3日間の食事調査、歩数計による3日間の運動量調査、ピドスコープによる土踏まずの形成測定を1、2歳児と1年後の2、3歳児になった時に実施した。これらの測定結果を基礎にして、運動量と各栄養素の摂取状態が幼児の体格、土踏まず形成に及ぼす影響について検討した。乳幼児の身長、体重、土踏まず形成率は一年間にそれぞれ約13%、20%、41%増加した。各栄養素の摂取量も増加し、鉄の摂取量を除いた他の栄養素はほぼ所要量を充足していた。平沢の基準により土踏まず形成を判定すると、2歳までに男女児合わせて、6人、3歳までに8人、合計14人、全体の約10%が完成した。身長、体重、土踏まずの一年間の伸び率を比較してみると、身長、体重は各グループとも同じような伸び率であったが、土踏まずの形成率は2歳前半と3歳が著しい伸びを示し、女児の方の伸び率が大きかった。土踏まず完成者と未完成者の栄養摂取状態を比較すると、完成者の方が充足している傾向にあった。運動量と体重の関係についてみると、運動量の多い者ほど体重が少なかった( $P < 0.05$ )。以上の結果は、運動は幼児の発育・発達によい影響を与え、栄養状況の改善に貢献することを示した。