

# 乳児の栄養法と骨の発達

宇留野 勝正

## Observations on the Osseous Maturation of Breast and Bottle-fed Infants

Katsumasa URUNO

The results of this observations have led the author to draw the following conclusions:

- 1) The widths of Radius and Ulna of bottle-fed infants measured on the X-ray films, are larger than those of breast-fed infants.
- 2) The total area of hand joint centers of bottle-fed infants is larger than that of breast-fed infants.
- 3) Bottle-fed infants are more advanced than breast-fed infants in maturation of the centers of Femur-heads.

### ま え が き

小児の骨の発育が栄養の適否と大きな関係があることは、古くから認められていた。そして乳児期の栄養法すなわち、母乳栄養・人工栄養においても差異のあることも2～3の学者によって報告されている。しかし最近では人工栄養法も以前と違って、著しく母乳化された特殊調製粉乳が用いられているので、骨の発育に対する影響についても再検討を要するものと考えられる。

古く Mc. Nair と Roberts, Abbott, Townsend, French, Ahmann<sup>1)</sup>らは牛乳の飲用が化骨を速進させることを報告した。これらは幼児以上の小児についての観察であるが、牛乳の飲用は小児の骨発育に効果があるものようである。

骨の一部である頭骨の発育に関する報告も2～3みられる。飯島・山県<sup>2)</sup>は東京都淀橋地区および茨城県土浦地区の乳幼児で、大泉門の閉鎖時期は栄養法による差はないと述べているが、鈴木<sup>3)</sup>および海老原<sup>4)</sup>は人工栄養児がやや早いと報告している。著者<sup>5)</sup>もかつて、東京都大田区の乳幼児で生後10カ月児では人工栄養児の大泉門閉鎖率は母乳栄養児より高く、混合栄養児はその中間にあったことを報告した。

しかし骨核の発達と栄養法との関係を検討した報告は案外少なく、畠山<sup>6)</sup>は岩手県の3才児の手根骨について観察し、人工栄養児は母乳栄養児より明らかに骨年齢が進んでいることを報告しているに過ぎない。

それで著者は東京都の乳児について、栄養法と骨の発育についていささか観察したので報告したい。

観察の資料と方法

資料は東京都桃谷保健所に昭和39年から昭和42年までに健康診断に訪れた生後2, 3, 9~10か月の乳児について右手関節部のX線撮影を行ったもの(2か月児男283名, 女290, 3か月児男182名, 女160名および9~10か月児男110名, 女98名), および豊島池袋保健所に昭和45年から48年までに訪れて, 先天性股関節脱臼の疑にて股関節部をX線撮影したもの(3か月児男18名, 女27名および4か月児男129名, 女130名)である。

そして次のような観察を行った。すなわち手関節部では橈骨および尺骨の太さ, 中手骨の長さおよび太さ, 手根骨核数, 手根骨核面積, 股関節部では大腿骨頭核の出現状況と大きさなどについてである。

橈骨および尺骨の太さは図1のように各遠端部の中央点から軸に平行に線を引き, 遠端部から2, 3か月児では2cm, 9~10か月児では3cmの点において, 軸に垂直線を引き, その点における巾を測定した。

中手骨の長さは各縦の中央軸の長さを測定, 太さはその長軸の中央点に垂直線を引いて, その部における巾を測定した。なお比較観察には5本の長さおよび巾をすべて合計して, 該児の中手骨の長さおよび巾として観察した。測定はすべて小ノギス尺を用いた。

骨核の面積はプラニメーターを用いて測定し, 核数1以上の場合はそれらを合計して, 該児の手根骨核面積として観察した。なお平均値はすべて検査総数の平均値である。

大腿骨頭の核は図2のように左右のそれを観察し, 核の大きさは直角に交又する2本の直径(長径・短径)を平均してその大きさとした。そして左右のその値を合計して該児の大腿骨頭核の大きさとした。

なおすべて男女児合併して観察した。

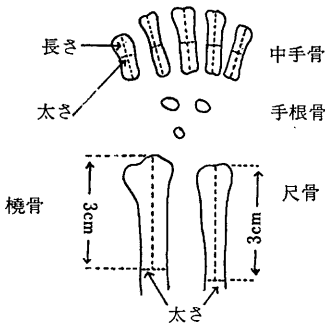


図1 手関節部の測定

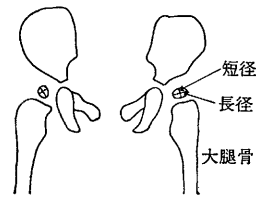


図2 股関節部の測定

成 績

1. 橈骨・尺骨の太さ

橈骨と尺骨の太さの平均値は表1のようである。すなわち橈骨の太さは, 2か月児では母乳栄養では  $0.45 \pm 0.005$  cm, 人工栄養児では  $0.56 \pm 0.005$  cm で, 危険率1%以下で, 後者が大きいと言える。また尺骨の太さは母乳栄養児は  $0.46 \pm 0.006$  cm, 人工栄養児は  $0.48 \pm 0.006$  cm で, 危険

率5%以下で同様に人工栄養が太いと言える。

3か月児では橈骨の太さは栄養法による差異は認められなかったが、尺骨の太さは母乳栄養児は  $0.58 \pm 0.007$  cm, 人工栄養児は  $0.60 \pm 0.007$  cm で危険率5%以下でやはり人工栄養児が大きかった。

表 1 栄養法と橈骨・尺骨の太さ

骨	月 齢	母 乳		混 合		人 工	
		N	$M \pm \sigma_m$ (cm)	N	$M \pm \sigma_m$ (cm)	N	$M \pm \sigma_m$ (cm)
橈 骨	2	202	$0.54 \pm 0.005$	177	$0.55 \pm 0.006$	177	$0.56 \pm 0.005$
	3	105	$0.58 \pm 0.008$	110	$0.58 \pm 0.007$	120	$0.58 \pm 0.009$
	9-10	62	$0.58 \pm 0.010$	95	$0.57 \pm 0.007$	50	$0.59 \pm 0.010$
尺 骨	2	198	$0.46 \pm 0.006$	170	$0.47 \pm 0.006$	172	$0.48 \pm 0.006$
	3	103	$0.58 \pm 0.007$	109	$0.58 \pm 0.007$	117	$0.60 \pm 0.009$
	9-10	60	$0.51 \pm 0.010$	95	$0.49 \pm 0.008$	50	$0.49 \pm 0.009$

Nは検査数, Mは平均値,  $\sigma_m$ は平均誤差, 以下同じ

## 2. 中手骨の長さとおさ

中手骨の5本の長さの合計と、太さの合計の平均値は表2のようである。すなわち長さにおいても、太さにおいても、すべての月齢児において、母乳栄養と人工栄養の間に有意差は認められなかった。

表 2 栄養法と中手骨の長さとおさ

中 手 骨 (5本合計)	月 齢	母 乳		混 合		人 工	
		N	$M \pm \sigma_m$ (cm)	N	$M \pm \sigma_m$ (cm)	N	$M \pm \sigma_m$ (cm)
長 さ	2	185	$7.24 \pm 0.012$	160	$7.13 \pm 0.039$	148	$7.21 \pm 0.043$
	3	99	$7.27 \pm 0.060$	100	$7.41 \pm 0.058$	103	$7.25 \pm 0.066$
	9-10	62	$8.72 \pm 0.069$	95	$8.87 \pm 0.064$	52	$8.87 \pm 0.082$
太 さ	2	185	$1.64 \pm 0.014$	160	$1.66 \pm 0.016$	150	$1.67 \pm 0.017$
	3	99	$1.73 \pm 0.020$	100	$1.70 \pm 0.020$	103	$1.74 \pm 0.039$
	9-10	62	$1.84 \pm 0.019$	95	$1.84 \pm 0.017$	52	$1.82 \pm 0.024$

3. 手根骨核数および面積

手根骨数の平均値およびその面積の平均値は表3のようである。すなわち手根骨の平均値は栄養法間に有意差は認められないが、面積では9~10か月児で、母乳栄養児は  $0.24 \pm 0.014 \text{ cm}^2$ 、人工栄養児は  $0.30 \pm 0.019 \text{ cm}^2$  で、危険率3%以下で人工栄養児の方が母乳栄養児より大きいと言える。

表3 栄養法と手根骨核の数と面積

手根骨核	月 齢	母 乳		混 合		人 工	
		N	$M \pm \sigma_m$	N	$M \pm \sigma_m$	N	$M \pm \sigma_m$
数	2	206	$0.94 \pm 0.054$	182	$0.89 \pm 0.062$	184	$0.77 \pm 0.058$
	3	108	$1.28 \pm 0.075$	110	$1.13 \pm 0.076$	124	$1.16 \pm 0.075$
	9-10	64	$2.17 \pm 0.066$	100	$2.20 \pm 0.055$	54	$2.30 \pm 0.075$
面 積 ( $\text{cm}^2$ )	2	204	$0.07 \pm 0.007$	182	$0.07 \pm 0.069$	183	$0.06 \pm 0.007$
	3	108	$0.08 \pm 0.009$	110	$0.09 \pm 0.012$	124	$0.09 \pm 0.009$
	9-10	64	$0.24 \pm 0.014$	100	$0.26 \pm 0.013$	54	$0.30 \pm 0.019$

4. 大腿骨頭核の出現率

大腿骨頭核の出現率は表4のようである。3か月児では例数も少ないので明らかな結論は得られないが、4か月児では左右両骨頭核の出現率は母乳栄養児  $33.33 \pm 7.32\%$ 、混合栄養児  $40.24 \pm 5.41\%$ 、人工栄養児  $42.22 \pm 4.25\%$  であって、母乳栄養児より人工栄養児の方が出現率が高いように思われる。しかしこれは有意差ではなかった。

表4 栄養法と大腿骨頭核の出現率

月 齢	核の出現	母 乳		混 合		人 工	
		数	出現率 (%)	数	出現率 (%)	数	出現率 (%)
3	検 査 数	10	100.0	16	100.0	19	100.0
	な し	5	50.0	10	62.5	10	52.6
	片方あり	2	20.0	2	12.5	0	0
	両方あり	3	30.0	4	25.0	9	47.4
4	検 査 数	42	100.0	82	100.0	135	100.0
	な し	25	$59.53 \pm 7.58$	45	$54.88 \pm 5.49$	71	$52.59 \pm 4.29$
	片方あり	3	$7.14 \pm 3.83$	4	$4.88 \pm 2.38$	7	$5.19 \pm 1.91$
	両方あり	14	$33.33 \pm 7.32$	33	$40.24 \pm 5.41$	57	$42.22 \pm 4.25$

### 5. 大腿骨頭核の大きさ

大腿骨頭核の大きさを前述のように左右両骨核の各長短径の各平均値の合計値でみると表5のようである。すなわち検査総数の平均値は4か月児では母乳栄養児  $0.80 \pm 0.074$  cm, 混合栄養児は  $0.97 \pm 0.056$  cm, 人工栄養児は  $1.02 \pm 0.043$  cm で、人工栄養児は母乳栄養児より、3%以下の危険率で大きいと言える。

表 5 栄養法と大腿骨核の大きさ (平均径)

月 齢	母 乳		混 合		人 工	
	N	$M \pm \sigma_m$ (cm)	N	$M \pm \sigma_m$ (cm)	N	$M \pm \sigma_m$ (cm)
3	3	0.78 { 最大 0.90 最小 0.70	4	0.83 { 最大 1.20 最小 0.65	9	0.87 { 最大 1.15 最小 0.60
4	14	$0.80 \pm 0.074$	33	$0.97 \pm 0.056$	57	$1.02 \pm 0.043$

## 結 論

東京都の保健所に乳児健診に来所した乳児について手関節および股関節のX線検査によって、橈尺骨の太さ、中手骨の長さ太さ、手根骨の数と面積、大腿骨頭核の出現率と大きさなどと、乳児栄養法との関係を観察して、次のような結論を得た。

1. 橈・尺骨の太さは生後2か月児では、母乳栄養児より人工栄養児の方が太かった。生後3か月児では尺骨のみは同様に人工栄養児が太かった。
2. 手根骨の面積は9～10か月児では母乳栄養児より人工栄養児の方が大きかった。
3. 大腿骨頭核の大きさは、左右両核出現児で比較すると母乳栄養児より人工栄養児の方がより大きかった。

以上を総合すると乳児期の骨の発育は母乳栄養児より人工栄養児の方がより進んでいると言える。

## 引 用 文 献

- 1) Mc Nair 他: Brock Biologische Daten für den Kinderarzt, I. 145, Spring Verlag, (1954)
- 2) 飯島孝・山県信弘: 小児科臨床, 10, 3, (8), (1957)
- 3) 鈴木栄他: 小児保健研究, 22, 1, (29), (1964)
- 4) 海老原勉他: 小児保健研究, 23, 1, (14), (1965)
- 5) 宇留野勝正他: 小児科診療, 28, 4, (437), (1965)
- 6) 畠山富而: 日本小児科学会雑誌, 77, 2, (51), (1973)