

4 か月児の大腿骨頭骨端核の有無と相関する因子

いわき市立総合磐城共立病院整形外科

千葉 武 志

国立仙台病院整形外科

藤 井 玄 二

要 旨 大腿骨頭骨端核の形成に関与する因子を解明するために、4 か月児の両股正面 X 線像を用い、X 線像上の骨端核の有無と相関する項目を抽出した。骨端核は全体の 50.6% (男児 47.4%, 女児 53.5%) にみられた。検討項目のうち、出生時体重、受診時体重が骨端核ありの群で有意に大きかったが、生後日数、骨盤横径、臼蓋幅、大腿骨骨幹端幅に有意差はなかった。片側出現例は右側が有意に多く、計測値からは、左股に形成不全の傾向がみられた。骨端核が高率に出現し始める時期における体重は男児に比べ女児で小さいことや、骨端核の出現時期に左右差があることから、骨端核の形成には単なる骨格の成長だけではなく、性差や機械的な因子も関与している可能性が考えられた。

はじめに

小児股関節は軟骨成分が多く、骨化部が関節全体を表さないため、画像診断や計測には補助線が使用されることが多い。大腿骨頭骨端核は、3 か月児の 19%, 4 か月児の 42% にみられ¹⁾、X 線像上の有用な指標となるが、その形成に関与する因子についての報告は少ない。本研究の目的は先天性股関節脱臼 4 か月検診時の両股正面 X 線像を用い、各種検討項目から大腿骨頭骨端核の有無と相関する因子を抽出することである。

対象および方法

1995 年 4~6 月までに宮城県大崎保健所で先天性股関節脱臼 4 か月検診を受けた症例のうち、股関節脱臼例と臼蓋形成不全例を除いた 162 例 324 関節を対象とした。内訳は男児 76 例 152 関節、女児 86 例 172 関節、生後日数は 128 ± 11 日 (110~188 日) であった。計測は同一条件で撮影さ

れた両股正面 X 線像を用い、数値は実測値とした。

検討項目は出生時体重、受診時体重、体重増加量、生後日数の他、骨盤横径の指標となる腸骨最下点の上内側に位置する Wollenberg 点²⁾を結ぶ両 Wollenberg 点間距離(L)、両臼蓋嘴間距離(S)、両坐骨内側縁間距離(T)、臼蓋の指標となる α 角、臼蓋長、大腿骨横径の指標となる骨幹端長とした。また、個体差を補正する目的で L に対する臼蓋長、骨幹端長の比を百分率で表し、それぞれ臼蓋長比、骨幹端長比とした (図 2)。大腿骨の相対的な位置の指標となる山室の a, b 値、飯野の a, b, c 値も合わせて検討した (図 1, 図 2)。骨端核は X 線像上、わずかでも確認できたものを骨端核ありとした。統計は両側 t 検定を用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結 果

324 関節中、骨端核ありは 164 関節 (50.6%), 骨

Key words : ossification center (骨化中心), femoral capital epiphysis (大腿骨頭骨端部), ossification rate (骨化率)

連絡先 : 〒 973-8555 福島県いわき市内郷御殿町久世原 16 いわき市立総合磐城共立病院整形外科 千葉武志

電話 (0246) 26-3151

受付日 : 平成 13 年 1 月 31 日

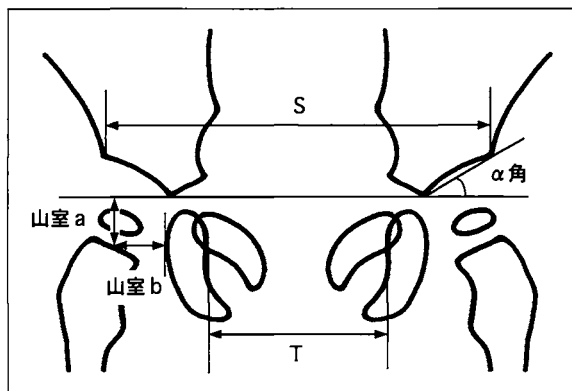


図 1. 計測項目(1)

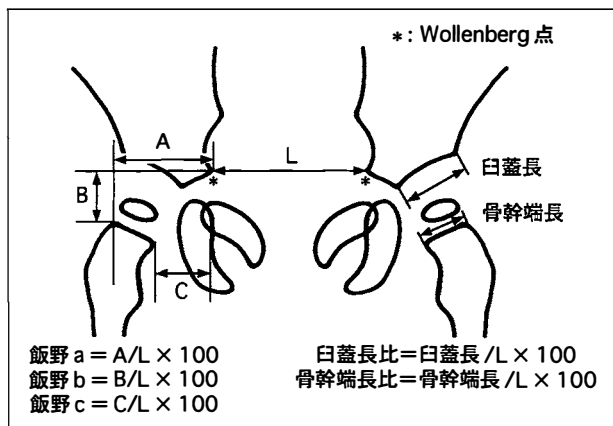


図 2. 計測項目(2)

表 1. 男児, 検討項目

	骨端核あり	骨端核なし	
出生時体重	3269±294	3051±351	p<0.05
受診時体重	7140±768	6876±651	p<0.05
生後日数	128.8±12.1	127.7±9.0	N.S.
体重増加量	3871±709	3825±559	N.S.
L	45.1±2.8	45.0±2.8	N.S.
S	79.6±4.1	79.5±4.2	N.S.
T	54.2±3.2	54.1±3.0	N.S.
α 角	21.6±4.0	22.5±3.7	N.S.
白蓋長	13.7±1.1	13.8±1.1	N.S.
白蓋長比	30.4±2.4	30.7±2.5	N.S.
骨幹端長	14.2±0.8	14.2±1.0	N.S.
骨幹端長比	31.6±2.6	31.5±2.0	N.S.
山室 a	12.1±1.3	11.8±1.5	N.S.
山室 b	8.7±1.4	8.9±1.3	N.S.
飯野 a	48.2±4.3	49.1±4.2	N.S.
飯野 b	30.0±4.5	29.3±4.9	N.S.
飯野 c	27.5±3.0	27.9±2.6	N.S.

表 2. 女児, 検討項目

	骨端核あり	骨端核なし	
出生時体重	3073±355	2913±342	p<0.05
受診時体重	6785±702	6441±782	p<0.05
生後日数	130.7±13.0	125.5±7.3	p<0.05
体重増加量	3712±628	3528±660	N.S.
L	44.8±2.3	43.8±2.0	p<0.05
S	78.1±3.6	77.3±3.6	N.S.
T	54.0±2.7	53.1±2.5	p<0.05
α 角	23.7±3.1	23.9±3.4	N.S.
白蓋長	13.1±1.0	13.3±1.0	N.S.
白蓋長比	29.4±2.3	30.4±2.3	p<0.05
骨幹端長	13.3±1.0	13.3±0.9	N.S.
骨幹端長比	29.8±2.3	30.3±1.7	N.S.
山室 a	11.2±1.2	10.9±1.3	N.S.
山室 b	8.3±1.2	8.2±1.4	N.S.
飯野 a	48.3±4.0	49.1±3.0	N.S.
飯野 b	27.8±3.2	28.1±3.9	N.S.
飯野 c	27.2±2.8	27.2±2.8	N.S.

端核なしは 160 関節(49.4%)であった。男女別にみると、男児では骨端核ありが 72 関節(47.4%)、骨端核なしが 80 関節(52.6%)、女児では骨端核ありが 92 関節(53.5%)、骨端核なしが 80 関節(46.5%)であった。

男児では出生時体重、受診時体重が骨端核ありの群において有意に大きかった。その他の項目に有意差はなかった(表 1)。男児の出生時および受診時体重を散布図でみると、出生時体重 3500 g 以上、受診時体重 8000 g 以上の症例では骨端核の出現率は高く、逆に出生時体重 2800 g 以下、受診時体重 6000 g 以下の例では出現率が低くなっていた(図 3, 図 4)。

女児では骨端核ありの群で出生時体重、受診時

体重、生後日数、L、T が有意に大きく、白蓋長比が有意に小さかった。その他の項目に有意差はなかった(表 2)。しかし、骨端核ありの群で生後日数が平均 5.2 日長いことから、L(平均 1 mm)、T(同 0.9 mm)、白蓋長比(同 1%)の差は有意な差とは断定できなかった。女児の出生時および受診時体重を散布図でみると、出生時体重 3400 g 以上、受診時体重 7400 g 以上の症例では骨端核の出現率が高く、逆に出生時体重 2500 g 以下、受診時体重 5700 g 以下の症例では骨端核の出現率が低くなっていた(図 5, 図 6)。

左右の出現様式をみると、162 例中、両側ありが 75 例(46.3%)、右側のみが 13 例(8.0%)、左側のみが 1 例(0.6%)、両側なしが 73 例(45.1%)で

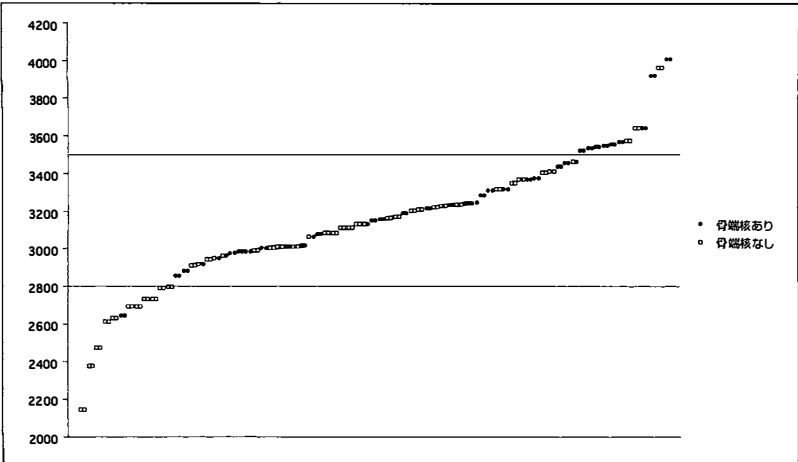


図 3.
男児出生時体重

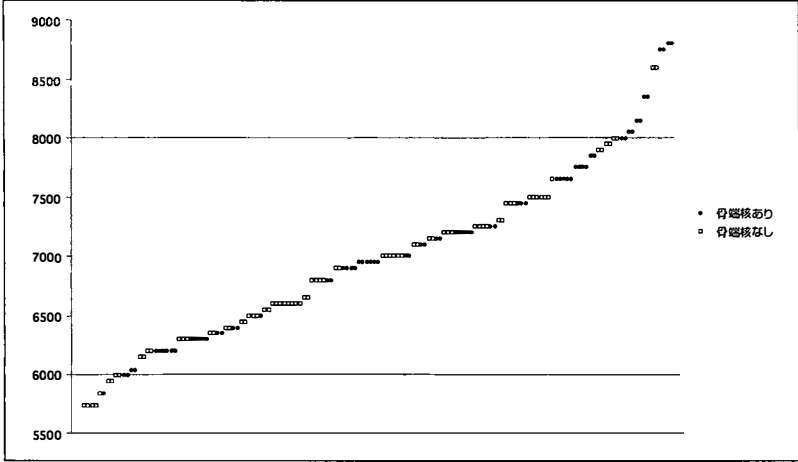


図 4.
男児受診時体重

表 3. 男児, 左右差

	右	左	
α 角	22.5 $\pm$ 3.9	21.7 $\pm$ 3.8	N. S.
山室 a	12.4 $\pm$ 1.4	11.5 $\pm$ 1.3	p<0.05
山室 b	9.3 $\pm$ 1.3	8.3 $\pm$ 1.2	p<0.05
飯野 a	47.6 $\pm$ 4.4	49.7 $\pm$ 3.8	p<0.05
飯野 b	31.9 $\pm$ 3.7	27.4 $\pm$ 4.5	p<0.05
飯野 c	27.5 $\pm$ 2.7	28.0 $\pm$ 2.9	N. S.
臼蓋長	13.4 $\pm$ 1.1	14.1 $\pm$ 1.0	p<0.05
臼蓋長比	29.8 $\pm$ 2.3	31.3 $\pm$ 2.4	p<0.05
骨幹端長	14.2 $\pm$ 0.9	14.1 $\pm$ 1.0	N. S.
骨幹端長比	31.6 $\pm$ 2.2	31.4 $\pm$ 2.4	N. S.

表 4. 女児, 左右差

	右	左	
α 角	24.2 $\pm$ 3.3	23.3 $\pm$ 3.2	N. S.
山室 a	11.4 $\pm$ 1.3	10.8 $\pm$ 1.1	p<0.05
山室 b	8.7 $\pm$ 1.2	7.9 $\pm$ 1.3	p<0.05
飯野 a	48.2 $\pm$ 3.7	49.1 $\pm$ 3.5	N. S.
飯野 b	29.6 $\pm$ 3.4	26.3 $\pm$ 2.8	p<0.05
飯野 c	27.1 $\pm$ 2.9	27.4 $\pm$ 2.7	N. S.
臼蓋長	12.9 $\pm$ 0.9	13.6 $\pm$ 0.9	p<0.05
臼蓋長比	29.1 $\pm$ 2.2	30.7 $\pm$ 2.3	p<0.05
骨幹端長	13.5 $\pm$ 0.9	13.1 $\pm$ 0.9	p<0.05
骨幹端長比	30.4 $\pm$ 2.0	29.7 $\pm$ 2.1	p<0.05

あった。

片側出現例で右側のみが有意に多かったことから、左右の計測値を比較したところ、男児では左側で山室の a, b 値、飯野の b 値が有意に小さく、飯野の a 値、臼蓋長、臼蓋長比が有意に大きかった(表 3)。また、女児では左側で山室の a, b 値、飯野の b 値、骨幹端長、骨幹端長比が有意に小さ

く、臼蓋長、臼蓋長比が有意に大きかった(表 4)。

考 察

Yamamuro⁷⁾は、X 線像上、4 か月児の 42%(男児の 30%、女児の 50%)に大腿骨頭骨端核の出現をみると報告しており、自験例でもほぼ同様であった。また、女児のほうが男児より早期に骨端

図 5.
 女児出生時体重

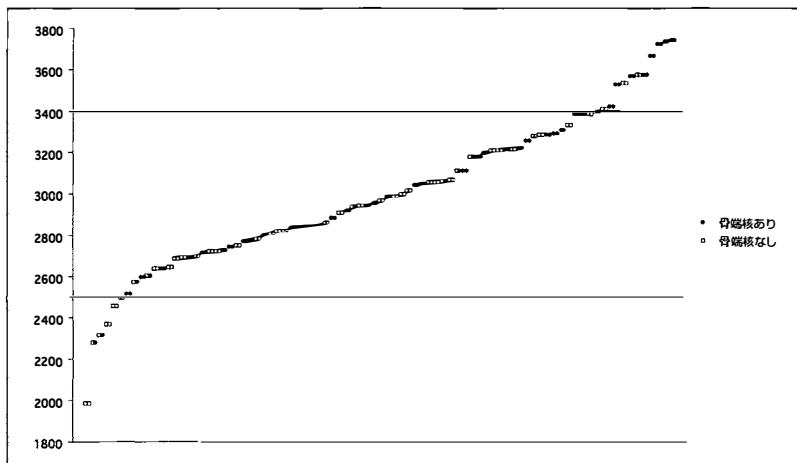
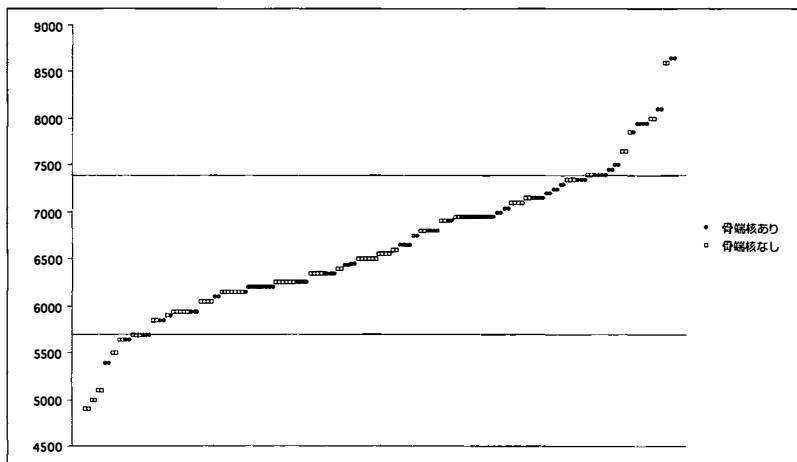


図 6.
 女児受診時体重



核が出現する傾向も他の報告と同様であった³⁾⁷⁾。一般的に出現時期に性差がある骨端核では荷重関節、非荷重関節にかかわらず、女児の方が早く出現する傾向がある¹⁾⁴⁾。女児は同年齢の男児に比べ、骨格が小さいにもかかわらず、骨端核の出現が早いということは、骨端核の形成には単なる骨格の成長のみが影響を与えるわけではなく、男女間で内軟骨骨化に関与する因子が遺伝学的、発生学的、内分泌機能的に異なる可能性がある。

体重と骨格の発達は比例すると考えられるにもかかわらず、骨端核の出現は骨盤、大腿骨の横径成長(身体の長さ)よりも出生時および受診時体重(身体の体積・重量)とより強く相関していた。骨端核の形成は単なる骨格の成長だけに左右されるわけではなく、栄養状態など後天的な因子にも影響を受けている可能性が考えられる。

骨端核の片側出現例が右側に多いことから、左右の計測値を比較したところ、男女に共通して有

意差がみられた項目は、山室の a, b 値、飯野の b 値、臼蓋長、臼蓋長比であった。α 角に有意差がみられず、臼蓋長、臼蓋長比が左側で有意に大きいことから、左臼蓋は右臼蓋より内径が拡大した状態と考えられる。大腿骨頭径を左右同一とするならば、関節適合性の面で左臼蓋は不利となっている。

山室の a 値、飯野の b 値が右側に比べ左側で有意に小さいことから左大腿骨はより上方に位置しているといえる。また、実測値である山室の b 値は左側が有意に小さいが、補正值である飯野の a, c 値は左側で大きい傾向があることから、左大腿骨は外方化傾向があるといえる。以上のことから左股では形成不全となりやすい何らかの原因、例えば moulded baby syndrome²⁾⁵⁾と呼ばれるような状態を経たために生じた内転拘縮による機械的不安定性が骨端核の出現にも影響している可能性があると考えられた。

まとめ

1) 骨端核の出現率に性差がみられたことから、男女間で内軟骨骨化に関与する因子が遺伝学的、発生学的、内分泌機能的に異なる可能性が考えられた。

2) 大腿骨頭骨端核の形成には骨の大きさ(骨盤、大腿骨の横径)の成長だけではなく、栄養等の後天的な因子や周囲組織を含めた総合的な成長が影響している可能性が示唆された。

3) 骨端核の片側出現は右側に多いこと、左大腿骨の外上方化や左臼蓋内径の拡大傾向があることから、左股には moulded baby syndrome といわれるような状態により生じた内転拘縮による機械的不安定性があり、それが臼蓋形成や骨端核の出現に影響していると考えられた。

文 献

- 1) Acheson RM : The Oxford method of assessing skeletal maturity. Clin Orthop **10** : 19-39, 1957.
- 2) Good CJ, Walker GF : The hip in the moulded baby syndrome. J Bone Joint Surg **66-B** : 491-492, 1984.
- 3) 泉田良一 : X線計測による小児股関節発育の計数的観察. 日整会誌 **66** : 448-459, 1992.
- 4) Lanz T, Wachsmuth W : Praktische Anatomie, Julius Springer. Berlin, 28, 1938.
- 5) Lloyd-Roberts GC, Pilcher MF : Structural idiopathic scoliosis in infancy. J Bone Joint Surg **47-B** : 520-523, 1965.
- 6) 佐々木信男 : 単純 X 線診断法. 先天性股関節脱臼に関する 10 章 (飯野三郎監修), 南江堂, 東京, 66-70, 1978.
- 7) Yamamuro T, Chene SH : A radiological study on the development of the hip joint in normal infants. 日整会誌 **49** : 421-439, 1975.

Abstract

Physical and Radiological Factors in Ossification of the Femoral Capital Epiphysis in Four month old Infants

Takeshi Chiba, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Iwaki Kyoritsu General Hospital

Physical and radiological factors that affect ossification of the femoral capital epiphysis are not known. To identify such factors, we evaluated anteroposterior views of 324 hip radiographs of 162 infants (76 boys and 86 girls) and data such as body weight and days after birth obtained at screening of the hip at 4 months for detection of developmental dysplasia. Ossification centers of the femoral capital epiphysis were seen in 72 (47%) of the 152 hips of the boys and 92 (53%) of the 172 hips of the girls. The mean body weights at birth (boys, 3270 g ; girls, 3070 g) and at screening (boys, 7140 g ; girls, 6780 g) in the group of infants with ossification centers (72 hips of the boys and 92 hips of the girls) were greater than these values at birth (boys, 3050 g ; girls, 2910 g) and at screening (boys, 6880 g ; girls, 6440 g) in the other group of infants without ossification centers (80 hips of the boys and 80 hips of the girls), with P from 0.023 to < 0.001 (Student's t -test). The radiological widths of the pelvis and the acetabulum, and also the diameter of the proximal femoral metaphysis, were not significantly different between groups (Student's t -test). The ossification rate on right sides was higher in 88 (54%) of the 162 hips and that on left sides was higher in 76 (47%) of the 162 hips, but the difference was not significant (chi-square test). Different sex ratios and different mean body weights suggested that other unknown factors, such as genetic, sexual, and mechanical factors, might influence ossification of the epiphysis.