

## 大腿骨頭すべり症における大腿骨頭壊死症例の検討

千葉県こども病院整形外科

若生 政憲・西須 孝・瀬川 裕子・及川 泰宏

千葉こどもとおとなの整形外科

亀ヶ谷 真琴

**要旨** 当院で治療を行った大腿骨頭すべり症のうち、大腿骨頭壊死(以下、AVN)を生じた症例につきその発生要因を検討した。対象は1988~2008年までに当院にて治療を行った大腿骨頭すべり症のうち2年以上経過観察できた112例124股で、これらの症例において発症時年齢、性別、体型指数(Body Mass Index : BMI)、手術方法、発症様式、安定性、重症度についてAVNとの関連性を統計学的に検討した。AVNを認めたものは124股中9股(7.2%)であった。統計学的に検討を行うと、過去の報告と同様にunstable, acute, severeなものではAVNが有意に高頻度であった。多変量解析ではBMIとAVNの間に有意な関係を認め、そのOdds比は-0.528でBMIが小さいほどAVNは高頻度であった。これにより、発症時年齢、性別、手術方法、発症様式、安定性、重症度以外でBMIと相関する何らかの要因がAVN発生への関与していることが示唆された。

### はじめに

大腿骨頭壊死(以下、AVN)は大腿骨頭すべり症の重篤な合併症のひとつで、これまで様々な予防法やrisk factorの検討がされてきた。不安定なもの、急性発症のもの、すべりの高度なものでAVNを生じやすいとする意見が一般的だが<sup>1,3)~5)7)8)</sup>、それ以外の要因については一定した見解がない。

今回、我々は当院にて治療を行った大腿骨頭すべり症をretrospectiveに調査し、AVNのRisk factorにつき多変量解析を含めた統計学的検討を行ったので報告する。

### 対象と方法

対象は1988~2008年に当院および関連施設に

て手術を行い2年以上経過観察した112例124股(男性:83例92股,女性:29例32股,右:66股,左:58股)で、術前より明らかにAVNを発症していたものは除外した。

手術方法はin situ pinning(以下、ISP)が84股、積極的に徒手整復を行った後にpinningを行ったものが5股、転子部屈曲骨切り術(以下、POTOF<sup>2)</sup>)が28股、Southwick osteotomyが3股、Dunn osteotomyが4股と様々な術式が行われていた。これらの症例に対し性別、手術時年齢、体型指数(以下、Body Mass Index : BMI)、手術方法、発症様式、安定性、重症度を評価し、AVNとの関連性について統計学的検討を行った。なお、安定性についてはLoderの定義<sup>3)</sup>を用い、重症度はPosterior Tilting Angle(以下、PTA)  $\leq 30^\circ$ をmild,  $30^\circ < PTA \leq 60^\circ$ をmoderate,  $60^\circ < PTA$

**Key words** : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), avascular necrosis of femoral head(大腿骨頭壊死), body mass index : BMI(体型指数)

連絡先 : 〒266-0007 千葉市緑区辺田町579-1 千葉県こども病院整形外科 若生政憲 電話(043)292-2111

受付日 : 平成23年3月7日

表 1. AVN と各項目との相関

手術方法, 発症様式, 安定性, 重症度において AVN の頻度に有意なばらつきを認めた。また, BMI は AVN を生じた群で有意に小さかった。

		with AVN	without AVN	p
性別	男	7	85	>0.999
	女	2	27	
手術時平均年齢(歳)		11.7	12.2	0.323
手術方法	ISP	3	81	<0.001*
	徒手整復+Pinning	3	2	
	POTOF	2	26	
	Southwick	0	3	
	Dunn	1	3	
平均 BMI		21.9	24.6	0.0446**
発症様式	Acute	5	14	<0.001*
	AOC	4	28	
	Chronic	0	73	
安定性	Stable	2	103	<0.001*
	Unstable	7	12	
重症度	Mild	0	47	0.0197*
	Moderate	5	50	
	Severe	4	18	

\* Chi-square test : p<0.05

\*\* Mann-Whitney's U test : p<0.05

を severe と定義した。統計には Chi-square test, Mann-Whitney's U test, Logistic Regression Analysis を用い, p<0.05 を有意とした。

## 結 果

手術時年齢は平均 12.1 歳(6.8~17.5 歳), BMI は平均 24.4(15.94~37.06), 安定性は Stable 107 股, Unstable 17 股, 発症様式は Acute 19 股, Acute on chronic (以下, AOC)32 股, Chronic 73 股, 重症度別では Mild 47 股, Moderate 55 股, Severe 22 股であった。AVN は全体で 124 股中 9 股(7.2%)に認めた。

次に各検討項目の AVN との関連性に対する統計学的検討結果について示す(表 1)。男児では 92 股中 7 股, 女児では 32 股中 2 股で AVN を認め, 男女間の AVN の発生率に有意差はなかった。

手術時年齢は AVN を生じなかった群で平均 12.2 歳, AVN を生じた群で平均 11.7 歳と, 有意差を認めなかった。

BMI は AVN を生じなかった群で平均 24.6, AVN を生じた群で平均 21.9 と, AVN を生じた群で有意に小さかった。

手術方法では各群間で AVN の頻度に優位なばらつきを認め, その中でも ISP 群と徒手整復+pinning 群間では有意に徒手整復+pinning 群で AVN の発生率高かった。

安定性においては Unstable type で 19 股中 7 股に AVN を認め, 有意に高頻度であった。

発症様式でも各群間の AVN 発生率に有意差を認めた。特に Chronic では 1 例も AVN を認めず, Acute 群, AOC 群との間に有意差を認めた。

重症度別でみると, Mild では AVN を 1 例も認めず, Moderate, Severe との間にそれぞれ有意差を認めた。

さらに, AVN の有無に関してすべての検討項目を含めた logistic regression analysis を行うと BMI のみが有意な factor となり, Odds 比は -0.528 と BMI が小さいほど AVN のリスクが高

		p 値	Odds 比
性別	男	0.9931	-0.15
手術時年齢		0.1495	-1.384
BMI		0.0485*	-0.528
手術方法	徒手整復+Pinning	0.1347	3.133
	POTOF	0.1509	5.388
	Dunn	0.9829	25.678
	Southwick	0.9989	-13.322
発症様式	Acute on Chronic	0.2809	-1.817
	Chronic	0.9825	-35.361
安定性	Unstable	0.1415	4.841
重症度		0.6727	0.557

表 2.

AVN に対する多変量解析(Logistic regression analysis :  $R^2=0.71$ )の結果 BMI のみが AVN と有意な相関関係を認めた (\* :  $p=0.0485$ ).

くなる結果であった(表 2).

### 考 察

大腿骨頭すべり症における AVN については、不安定なもの、急性発症のもの、すべりの高度なものを risk factor とする報告が多い<sup>1)3)~5)7)8)</sup>。今回、個々の項目別に検討した結果も同様に、過去の報告と同じくこれらはいずれも有意な risk factor であると考えられた。

また、肥満に関しては、Fallath<sup>1)</sup>、Sankar<sup>6)</sup>、Socrates<sup>7)</sup>は大腿骨頭すべり症後の AVN と肥満には関連性はないと報告しているが、肥満と AVN に関係があるとする報告はこれまでにない。今回は BMI が小さいほど AVN のリスクが高いという過去に報告の無い結果となった。このことにより今回の検討項目(性別、手術時年齢、BMI、手術方法、安定性、発症様式、重症度)以外で BMI に影響する何らかの factor が AVN の発生に関与している可能性が示唆された。この factor としては内分泌的なもの、スポーツ活動の既往などが考えられるが、今回はこれらについて検討できておらず、今後さらなる検討が必要と考えている。

### まとめ

当院で治療を行った大腿骨頭すべり症における AVN の risk factor について検討した。

1) 過去の報告と同様に、不安定なもの、急性発症のもの、すべりの高度なものほど AVN のリ

スクが高いと考えられた。

2) 多変量解析の結果では、唯一 BMI のみが AVN の有意な risk factor であり、BMI が小さいほど AVN のリスクが高くなる結果であった。

### 文 献

- 1) Fallath S, Letts M : Slipped capital femoral epiphysis : an analysis of treatment outcome according to physeal stability. *Can J Surg* 47 : 284-289, 2004.
- 2) Kamegaya M, Saisu T, Ochiai N et al : Preoperative assessment for intertrochanteric femoral osteotomies in severe chronic slipped capital femoral epiphysis using computed tomography. *J Pediatr Orthop B* 14 : 71-78, 2005.
- 3) Loder RT, Richards BS, Shapiro PS et al : Acute slipped capital femoral epiphysis : The importance of physeal stability. *J Bone Joint Surg* 75-A : 1134-1140, 1993.
- 4) Palocaren T, Holmes L, Rogers K et al : Outcome of in situ pinning in patients with unstable slipped capital femoral epiphysis : assessment of risk factors associated with avascular necrosis. *J Pediatr Orthop* 30 : 31-36, 2010.
- 5) Rattey T, Piehl F, Wright JG : Acute Slipped Capital Femoral Epiphysis. Review of Outcomes and Rates of Avascular Necrosis. *J Bone Joint Surg* 78-A : 398-402, 1996.
- 6) Sankar WN, McPartland TG, Millis MB et al : The unstable slipped capital femoral epiphysis : risk factors for osteonecrosis. *J Pediatr Orthop* 30 : 544-548, 2010.
- 7) Socrates K, Chin KT, Graham JK et al : Does

unstable slipped capital femoral epiphysis  
require urgent stabilization? J Pediatr Orthop  
B 16 : 6-9, 2007.

8) Tokmakova KP, Stanton RP, Manson DE et al :

Factors Influencing the Development of Osteo-  
necrosis in Patients Treated for Slipped Capital  
Femoral Epiphysis. J Bone Joint Surg 85-A :  
798-801, 2003.

### *Abstract*

#### Risk Factors to Avascular Necrosis in Slipped Capital Femoral Epiphysis

Masanori Wako, M. D., et al.

Division of Orthopaedic Surgery, Chiba Children's Hospital

We report an analysis of risk factors to avascular necrosis (AVN) in 124 hips with slipped capital femoral epiphysis, involving 112 patients, treated between 1988 and 2008. We examined their age at onset, gender, BMI, operative method, stability, acuteness at onset, and severity in slip. AVN was seen in 9 hips (7.2%), and was more frequent in those hips that were unstable, acute at onset, and with severe slip, consistent with previous reports. Multiple logistic regression analysis found AVN was significantly correlated only to BMI (with Odd ratio 0.528). These findings suggest that other risk factors related to BMI may cause AVN in slipped capital femoral epiphysis.