

発育性股関節形成不全(脱臼)の全国多施設調査の結果報告

日本小児整形外科学会マルチセンタースタディ委員会

服部 義¹⁾・稲葉 裕²⁾・一戸 貞文³⁾・北野 利夫⁴⁾
小林 大介⁵⁾・西須 孝⁶⁾・尾崎 敏文⁷⁾

1) あいち小児保健医療総合センター

2) 横浜市立大学

3) 花巻温泉病院

4) 大阪市立総合病院

5) 兵庫県立こども病院

6) 千葉県こども病院

7) 岡山大学

要旨 マルチセンタースタディ委員会で行った発育性股関節形成不全(以下, DDH)全国多施設調査結果を報告する. 対象施設は大学病院, 小児病院, 肢体不自由児療育施設とその他日本整形外科学会認定研修施設などの1987施設であり, 2013年7月に各施設に郵送で調査した. 対象症例は2011年4月から2年間に初診した未整復DDH(脱臼)例とし, 亜脱臼, 白蓋形成不全, 奇形性・麻痺性脱臼は対象外とした. 783施設(39%)から回答が得られ, 1295例の脱臼症例を得た. そのうち199例(15%)が1歳以上の診断遅延例で, 3歳以上が36例あり予想以上に診断遅延例が多かった. 診断遅延例はほとんど乳児健診を受けており, さらに37例(19%)は医療機関を受診していたが診断されていなかった. 脱臼例の調査では, 女児89%, 左69%, 両側4%, 家族歴を27%に認め, 第1子, 骨盤位, 出生体重2500g以下, 秋冬生まれに多く, 3歳までの診断例は保存的に整復されている例が多かった. 骨頭壊死は12%あり, 診断遅延例が多かった. 今後診断遅延例を減少させるため, 健診システムなどの再構築が必要と思われた.

(本論文は, The epidemiology of developmental dysplasia of the hip in Japan : Findings from a nationwide multi-center survey, Journal of Orthopaedic Science 22(1) : 121-126, 2017の日本語訳論文で, 許可を得て転載しており, 著作権はJournal of Orthopaedic Scienceにあります)

はじめに

発育性股関節形成不全(DDH)は, 日本では1970年ごろからの予防活動, 最近の出生数の低下により患者数は減少したといわれている. しかしその疫学調査は, 一部の地域や単施設での調査はあるものの, 全国レベルの多施設調査は現在ま

で行われた記録はない. 今回, 日本小児整形外科学会マルチセンタースタディ委員会はDDHの全国多施設調査を行い, DDHの疫学的動向を調べたので報告する.

対象調査施設

全国の大学病院, 小児病院, 肢体不自由児療育

Key words : DDH(発育性股関節形成不全(脱臼)), epidemiology(疫学), multi-center study(多施設調査), screening(スクリーニング)

連絡先 : 〒474-8710 愛知県大府市森岡町7-426 あいち小児保健医療総合センター 服部 義 電話(0562)43-0500
受付日 : 2017年9月22日

施設とその他の日本整形外科学会認定研修施設などの1987施設である。2013年7月に医師へのアンケートとDDH症例カードを各施設に送付した。

対象症例

2011年4月～2013年3月の2年間に初診した未整復のDDH(脱臼)例を対象とした。奇形性、麻痺性の脱臼は対象外とし、また、亜脱臼、白蓋形成不全も対象外とした。

調査内容

I 施設医師へのアンケート

1. 施設別症例数
2. 日常行う診断方法
3. 年(月)齢別の施設における治療方針

II 症例調査

1. 診断時年齢、性別、罹患側、家族歴の有無
2. 出生状況
3. 出生月
4. 紹介医、紹介施設
5. 診断時身体所見
6. 治療結果

III 1歳以上まで診断されなかった診断遅延例の検討

1. 健診歴、地域(現住所)別調査
2. 早期(6か月以下)診断例との比較

統計と倫理審査

統計処理はSPSS version 21(IBM Corp, 2012)を使用し、Fisherの正確検定、Mann-Whitney検定を行い、 $P < 0.05$ を有意差ありとした。またこの調査は、事務局であるあいち小児保健医療総合センターの倫理委員会ですべての施設で許可を得てから行った。

結果

I 医師へのアンケート調査

1987施設のうち783施設(39%)から回答が得られ、1347例のDDH脱臼症例を得た。

1. 施設別症例数

施設別症例数は2年間で50例以上が3施設、

表1. 病院種類別脱臼症例数(2011年4月～2013年3月)

症例数	病院種類				総計
	小児病院	小児療育施設	大学病院	一般病院	
≥ 50	2	0	0	1	3
20～49	9	3	2	2	16
10～19	2	8	5	2	17
5～9	0	10	8	10	28
2～4	0	8	8	35	51
1	0	0	5	48	53
0	0	5	18	592	615

表2. 診断時に行う触視診法

	施設数(%)
股関節開排制限	675(97)
クリックサイン	578(83)
大腿皮膚溝の非対称	564(81)
下肢長差(股関節屈曲位)	557(80)
後方からの触診	418(60)
下肢長差(股関節伸展位)	362(52)
回答総施設数	696

20～49例が16施設、5～19例が45施設、1～4例が104施設で、その他の615施設(18大学病院含む)は2年間で1例の報告もなく、症例数が20例以上の施設を見ると小児病院11、小児療育施設3、大学病院2、一般病院3施設と、DDHは小児病院、小児療育施設、大学病院や一般病院の一部に集中していた(表1)。

2. 日常行う診断法

診断法は、触視診696施設(97%)、X線診断694施設(97%)、超音波診断217施設(28%)、MRI 58施設(8%)であった。触視診の方法は、多い順に、開排制限、クリックサイン、大腿部の皮膚溝左右非対称、股屈曲位での脚長差、後方からの触診、股伸展位での脚長差であった(表2)。超音波診断は2年間に10例以上の報告があった施設は91%(33/36)、1～9例報告の施設では53%(70/132)、症例の報告のない施設でも18%(114/615)に行われていた。

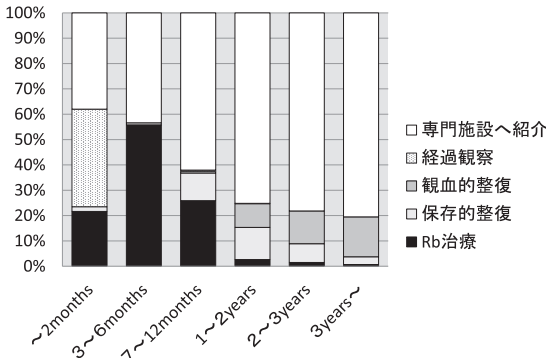


図1. 調査施設における年(月)齢別の脱臼治療方針

3. 年齢別治療方針

すべての施設でのDDHの年(月)齢別治療方針を尋ねると、生後3か月未満はRiemenbugel(以下、Rb)22%，おむつなどの生活指導39%で、小児整形外科医へ紹介が38%あった。3~6か月ではRbが56%，紹介が43%，Rb以外の保存的整復1%であった。1~2歳では、Rbは3%，保存的整復13%，観血的整復9%，他医紹介75%となった。2歳以上では紹介がさらに多くなり80%となった(図1)。紹介先は大学病院266施設(37%)，小児病院218施設(30%)，小児療育施設135施設(19%)，一般病院93施設(13%)であった。

II 症例調査

783施設から1347例集積されたが、紹介前後の別施設重複登録例を住所、生年月、出生時体重で確認し、52例の重複登録例を除いた結果、1295例が対象症例となった。

1. 診断年齢、性別、罹患側、家族歴

生後3~6か月に診断された症例が748例(58%)と最も多かった。しかし、1歳以上の診断遅延例が199例と全体の15%を占め、その中で3歳以上まで診断が遅れた例が36例あった(図2)。性別は女児が89%，男児11%，罹患側は右27%，左69%，両側は4%であった。DDHあるいは変形性股関節症の家族歴は27%に認め、その69%が2親等以内であった(表3)。

2. 出産状況

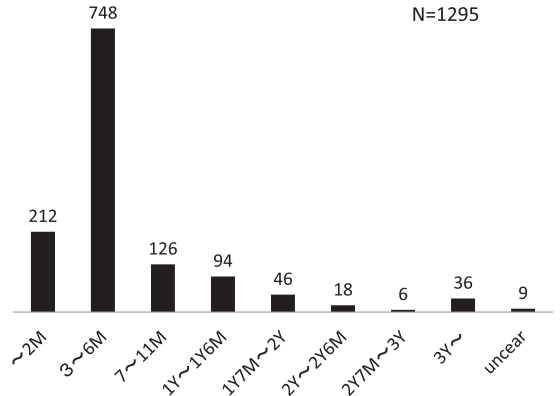


図2. 診断時年(月)齢

表3. 脱臼例の性差・罹患側・家族歴の有無

		症例数(%)
性	男児	138(11)
	女児	1157(89)
罹患側	右	337(27)
	左	877(69)
	両側	56(4)
	記載なし	25
家族歴	あり	273(27)
	なし	732(73)
	不明	290
総数		1295

今回の調査では、出生順位は第1子が53%で、多胎は1%，出生時体重は3500g以上が8%であり、出生直前の骨盤位は15%，帝王切開出生は28%であった(表4)。2012年愛知県衛生年報では、第1子47%，多胎2%，3500kg以上10%であり、比較するとDDH患者は有意に第1子に多かった($P<0.01$)が、多胎、巨大児に多いとは言えず、むしろ2500g以下の低体重児に多い($P<0.01$)結果となった。日本産婦人科学会誌によれば、妊娠37週での骨盤位は、2008年の報告で3~5%であり、DDHは15%が骨盤位で、DDHは骨盤位に多い。また、2012年の厚生労働省の医療施設(静態・動態)調査による帝王切開率は19%であり、DDH患者は28%が帝王切開出生と多いが、骨盤位が多いためとも考えられる。

3. 出産季節差

出生月別ではDDH患者は6月生まれが最も少

表 4. 脱臼例の出産状況

	本調査 (2011~2013) 1295 例		衛生年報 (2012) 67913 例		
出生順位					p<0.01
第1子	599	56%	32057	47%	
第2子	375	35%	25635	38%	
第3子	81	8%	8274	12%	
第4子以後	15	1%	1947	3%	
不明	225	-			
単胎・多胎					p=0.08
単胎	1129	99%	66454	98%	
多胎	16	1%	1459	2%	
不明	150	-			
出生時体重					p<0.01
≤2500 g	161	15%	6,638	10%	
2501~3000 g	448	42%	26,513	39%	
3001~3500 g	363	34%	27,697	41%	
>3500 g	93	9%	7,054	10%	
不明	230	-			
出産前胎位					
頭位	845	84%			
骨盤位	152	15%			
その他	4	1%			
不明	294				
出産方法					
帝王切開	317	28%			
経膣	814	72%			
不明	164				

出生月別症例数

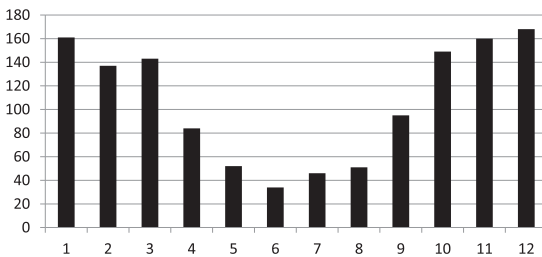


図 3. 出生月別の脱臼症例数

なく、12月生まれが最も多かった。4月~9月生まれが362例(28%)、10月~3月生まれが918例(72%)で、寒冷期生まれにDDHが多かった(図3)。日本で最も寒冷な北海道・東北地区と最も温暖な九州・沖縄地区で比較したが、両地方とも寒冷期生まれにDDH患者が多く、むしろ温暖な九州・沖縄地方に季節差をよりはっきり認めた(図4)。

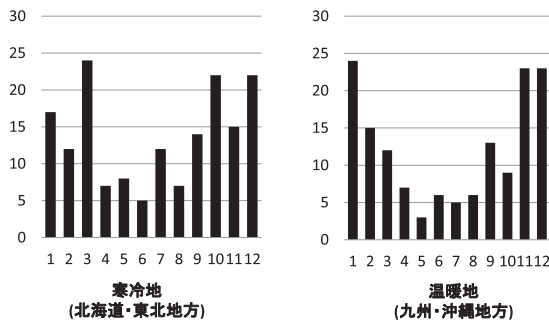


図 4. 寒冷地・温暖地における出生月別症例数

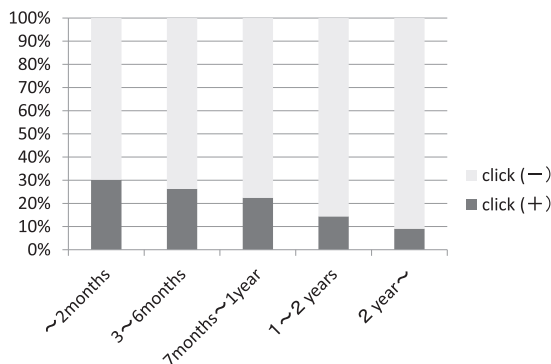


図 5. 年(月)齢別クリック陽性率

4. 紹介医, 紹介施設

調査施設への紹介医は 整形外科医 698(62%) 小児科医 374(33%) 産科医 49(4%) 柔道整復師などその他 8(1%)であり、紹介施設は病院 665(52%), 診療所 324(25%), 保健所・保健センター 186(15%), なし 95(7%), その他が 8(1%)であった。

5. 診断時身体所見

開排制限あり 1092 例(93%), なし 83 例(7%), 不明 120 例であった。クリックサインは、あり 353(32%), なし 734(68%), 不明 208 であった。クリックサインを月齢別に見ると月齢が高くなるにつれ、クリック陽性率は減少していたが、2歳以上でも 8%にクリックサインを認めた(図5)。

6. 治療結果

(1) 年齢別最終整復法

6か月以下ではRbにて71%が整復されていたが、1~3歳はRb以外の保存的整復法にて60~70%が整復されていた。3歳以上になると観血的整復が72%と多くなった(図6)。

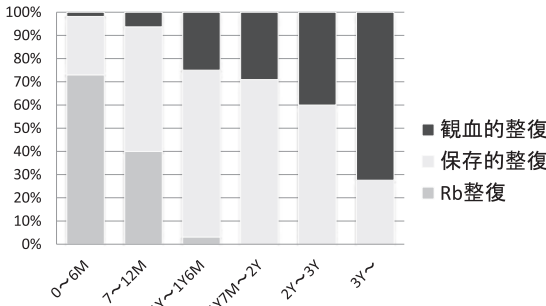


図6. 年(月)齢別最終整復法

表5. 1歳以上遅診断例における乳児健診所見(記載例のみ)

		n(%)
身体所見	異常なし	162(93)
	開排制限	10(6)
	大腿皮膚部の非対称	2(1)
総数		174

(2) 骨頭壊死

今回の骨頭壊死はソルターの基準に準じて判定した。骨頭変形なし956例(88%)、あり125例(12%)、不明214例と報告された。

Ⅲ 診断遅延例の検討

1歳以上まで診断されなかった例を診断遅延例とすると、診断遅延例は199例(15%)あった。その中で3歳以上まで診断されなかった例は36例(3%)あった。

1. 健診歴、地域別調査

199例中健診歴不明・記載なしが25例あったが、それ以外は1例を除き全例が公的乳児健診を受けており、このうち異常を指摘されたのは12例(開排制限10例、大腿皮膚溝非対称2例)で、すべて経過観察でよいとされていた(表5)。また、その後の1歳や1歳6か月の公的健診でも股関節異常が指摘されたのは15例のみであった。最終診断前に、家族が歩容の異常などを心配し、医療機関を受診したのが37例(19%)あった。医療機関別に見ると小児科22例、整形外科10例、内科2例、整形外科と小児科重複受診3例であったが、これら医療機関で股関節の異常を指摘されることはなかった。患者の住所別に診断遅延例の割合を

表6. 調査時患者住所別遅診断率(1歳以上遅診断例/全DDH例)

東海地方	19% (34/175)
関東地方	18% (69/374)
近畿地方	16% (30/189)
中国・四国地方	12% (13/108)
北海道・東北地方	11% (18/167)
九州・沖縄地方	10% (15/148)
甲信越・北陸地方	9% (7/75)
住所不明	(13/59)

見ると、東海地方19%、関東地方18%、近畿地方16%で、人口が多い三大都市圏で診断遅延率が高い結果となった(表6)。今回の調査では、診断遅延が訴訟になったとの記載は「訴訟になったと聞いている」の1例のみであった。

2. 早期診断例と診断遅延例の比較

6か月以下診断例と1歳以上診断例を比較したが、出生順位、出生時体重、家族歴において両者に差はなかった。遅診断例は両側例が7%と早期診断の4%より多い傾向(P=0.06)があり、特に3歳以上まで診断されなかった36例中6例(17%)が両側例であり、両側例は診断されにくく、さらに年長まで見逃された。クリックありは診断遅延16%、早期診断35%、と有意差を認めたが、これは低月齢ではクリックが生じやすいことを意味していると考えられる。むしろ診断遅延では1歳以上にもかかわらず16%にクリックを認めており、クリックを認める症例は診断遅延になりやすいとも考えられる。診断遅延の14%は開排制限なしとの返答で、有意に開排制限が少ない例は診断されにくい結果となった。骨頭壊死は早期診断では819例中76例(9%)に生じ、診断遅延例では153例中34例(22%)に生じていた。診断遅延例の整復法はさまざまだが、結果として診断遅延例は骨頭壊死率が高い結果であった(表7)。

考 察

DDHは脱臼、亜脱臼、白蓋形成不全、不安定股を含めたwide spectrumな疾患群であり、疫学調査を行う場合、対象は何か、いつの時期の診

表 7. 早期診断例と遅診断例の比較

	早期診断例 ≤6 か月		遅診断例 ≥1 歳		Fisher' s exact test
	n	(%)	n	(%)	p
出生順位					0.27
第 1 子	449	(56%)	89	(52%)	
第 2 子以後	346	(44%)	83	(48%)	
不明	126		27		
家族歴 :					0.21
あり	244	(29%)	38	(24%)	
なし	607	(72%)	122	(76%)	
不明	109		39		
片側か両側か					0.06
片側	914	(96%)	182	(93%)	
両側	38	(4%)	14	(7%)	
不明	8		3		
クリックサイン					<0.01
あり	293	(36%)	27	(16%)	
なし	524	(64%)	142	(84%)	
不明	143		30		
開排制限					<0.01
あり	843	(94%)	146	(86%)	
なし	52	(6%)	23	(14%)	
不明	85		30		

表 8. 他施設調査との比較

	本調査 n = 1295 2011~2013	兵庫県立こども病院 n = 942 1971~2006
女児 : 男児	8.4 : 1	8.5 : 1
左 : 右	2.6 : 1	2.0 : 1
両側例	4%	11%
家族歴あり	27%	32%
骨盤位	15%	21%
帝王切開出生	28%	26%
第 1 子	53%	53%
6 月, 7 月, 8 月生まれ	10%	11%

断か、また診断法は何かが重要である。Loder⁸⁾は世界の DDH 疫学に関する論文の Review を行い、DDH 発生率は 1950~1980 年では 0.04~16% と報告しているが、超音波が診断に導入された 1980 年以後は 4.4~51.8% と報告されているとしており、超音波診断の導入により、臼蓋形成不全や亜脱臼の診断が容易になり、結果としての DDH の発生率が増加したのではないかとした。

また、国、人種、育児方法により発生率が異なるのは広く認められた事実であり、Northern Manitoba(北米極寒地)19.4%、native American(北米 Navajo 族)2.6%、ハンガリー2.8%、チェコ 2.6%、オーストラリア 0.78%、スペイン 0.2%、イスラエル 0.3%、台湾 0.29%、南アフリカ 0.003%と、国・地域によりその発生率は大きく異なっている。また、DDH に含まれる新生児期不安定股は、

von Rosen はスウェーデンで0.5%, Barlow はイギリスで1.5%存在すると報告している。DDHはdevelopmentalの用語のごとく、新生児初期以後の自然治癒や逆の脱臼化を考える必要があり、新生児初期不安定股率と乳児期以後の脱臼率は一致しないと思われる。今回の調査は、これらの要素を考え、新生児期以後の未整備の脱臼股に対象を限定し、奇形性、麻痺性の脱臼や診断が不確実な亜脱臼、白蓋形成不全は除外した。今回の調査対象施設は、日本整形外科学会が認定した研修施設・小児病院が中心であり、トレーニングを受けた整形外科指導医の診断であると考えている。今回の調査で返答した783施設中615施設(79%)が2年間で1例も脱臼がないと報告する一方、小児病院など専門施設には多数の脱臼例が集中していた。すなわち日本では、現在脱臼例は小児専門病院など一部の病院に集中しており、その結果、全国の研修指定病院での診断・治療経験が少なくなり、外来でRb治療が可能な生後3~6か月の脱臼でさえ、45%の医師が他の専門施設へ紹介すると答えたと思われる。また、欧米で広まっている超音波診断は、日本では全施設の28%が使用しているにすぎなかった。

DDH(脱臼)症例調査

2年間で1295例の脱臼例が集積された。2011年と2012年の日本の出生数は厚生労働省によれば105万806名、103万7231名であり、これはその0.06%となる。日本での最近のDDH完全脱臼発生率はおおむね0.1%といわれており⁹⁾、出生数からすると2年間の推定完全脱臼例は約2000名となる。今回の症例には年長例も含まれてはいるが、推定年間発生数の65%の集積と数字上は計算される。

性別、罹患側、分娩状況、家族歴

今回の調査では女児89%、片側96%、両側4%、片側例では左側69%であった。Loder⁸⁾は世界のDDH報告9717例を検討し、女児76%、片側63%、両側37%、左64%であったとし、性別

は国によりあまり差はなく女児に多いが、両側例はアジアの17%から南米の69%、左側罹患はインド、中東44%からオーストラリア、ニュージーランド81%と地域により差があるとした。これらの差は、民族・気候・育児法が異なっているためとも考えられるが、調査対象も影響する。すなわち、対象に白蓋形成不全を加えると、遺伝要素が影響するため両側例の比率が高くなるとも考えられる。骨盤位にDDHが多いことは広く認められている。オーストラリアでは頭位の5倍、北アイルランドでは4.5倍、デンマークでは3.4倍と報告⁸⁾されており、今回の調査でも、全脱臼例の28%が骨盤位であった。日本産婦人科科学会によると、妊娠37週での骨盤位は3~5%と報告されており、DDHでは骨盤位が5~8倍多いことになる。Paterson¹⁰⁾は巨大児でDDHのリスクが高くなるとした。しかし、今回の調査では出生体重3500g以上にDDHが多いことはなかった。また、De Pellegrin⁴⁾が報告しているように多胎にDDHが多いこともなかった。今回の調査ではDDH患者は53%が第1子で、2012年愛知県衛生年報と統計的に比較すると、有意にDDHは第1子に多かった。全国統計(厚生労働省)でも第1子の比率は47%で、日本ではDDHは第1子に多いと考えられる。また、同様に海外でも第1子にDDHが多いという報告はなされている²⁾⁷⁾。家族歴に関しては、ポーランドではDDH患者の14%、サウジアラビアでは21%、ギリシャでは35%に家族歴があったとしている⁸⁾。今回の調査では27%に家族歴があり、1親等以内が15%であった。アメリカのユタ州の報告¹²⁾では1親等以内が24.5%としており、家族歴はDDHの発症危険因子として重要である。

出生季節差

今回の調査では、最も多いのは12月生まれ、最も少ないのは6月生まれであった。また、不明の15例を除き秋冬(10月~3月)出生は918例、春夏(4月~9月)の出生は362例であった。2011年の全国の月別出生数は厚生労働省の人口動態調

査によれば10月～3月の秋冬期51万4849名、4月～9月の春夏期53万5957名であり、春夏期の出生数が多く、DDH発症は明らかに秋冬出生に多いといえる。また、温暖な九州沖縄地方と寒冷的な北海道東北地方を比較すると、むしろ温暖地方の方がはっきりと季節差を認めた。日本では四季があり、寒い時期に衣服が厚くなり、下肢の運動を妨げるため脱臼が多くなると考えられるが、最近では室内暖房が完備され、むしろ寒冷地のほうが季節の影響を受けにくくなってきているのかもしれない。海外では同様に北半球でも南半球でも寒冷期にDDHが多いと報告されているが³⁾⁵⁾、季節差はないという報告¹⁾もある。

日本の過去の疫学調査との比較

日本において過去の大規模な多施設調査の報告はなく、兵庫県立こども病院での1971～2006年の35年間のDDH治療例942例の疫学調査¹¹⁾と比較した(表8)。ほぼ今回の調査と差異はないが、今回の調査は左側がより多く、両側例が少なかった。両側例の経年的な減少、診断遅延例の経年的な増加はその論文の中で薩摩も指摘している。

最終整復方法

最終整復法を見ると生後6か月以下DDH例は、Rb70%、他の保存的整復法24%であり、また、1歳以上3歳未満は日本では観血的整復は少なく、60～70%が牽引や徒手整復などで保存的に整復された。日本では小児に対して保存的治療が好まれる風土があること、また、乳幼児の公的な医療費補助制度がある地域が多く、比較的長い入院が必要な牽引治療等の保存整復法に対応しやすいことも要因と思われる。しかし、3歳以上になると72%が観血的に治療されていた。

診断遅延例の検討

今回の調査で1歳以上まで診断されなかった診断遅延例が199例(15%)あり、そのなかで3歳以上まで診断されなかった例が36例(3%)で、予想以上に診断遅延例が多かった。DDHの治療は早

期であるほど容易で、また合併症が少なく、医療コストも安いことを考えるとこれは大きな問題である。現在日本のDDHの主たるスクリーニングのシステムは、公的乳児健康診査(乳児健診)制度である。これは整形外科以外の医師(小児科医が多い)が、全乳児を対象として、骨格成長、運動発達などの小児科的スクリーニングと、股関節を含めた他科疾患のスクリーニングも同時に行うものである。この乳児健診でDDHを疑えば、整形外科医に紹介される。今回の調査では診断遅延例のほぼ全員が、この健診を受けていたが、93%が股関節異常を指摘されていなかった。乳児健診以後の発症の可能性はあるが、股関節が不安定な新生児期とは異なり、乳児健診期以後に脱臼が生ずることはDDHではまれと思われ、その多くは健診で脱臼を診断できなかったのではないかと考えている。脱臼症例が減少し、小児科医、整形外科医、保健師、看護師など医療従事者が、DDHに接する機会や知識が少なくなり、それにともない関心や診断技術が低下することを危惧している。特に歩行開始後跛行などで家族が心配し、小児科、整形外科など医療機関を受診しても診断されなかった例が199例中37例(19%)あったことは大きな問題である。今回の調査で1歳以上診断遅延例は、6か月以下の早期診断例に比し開排制限が軽度($P < 0.01$)で、両側例が多い傾向($P = 0.059$)があった。特に3歳以上の診断遅延例36例中6例(17%)が両側例で、両側例は年長まで診断されない可能性があることに注意が必要である。Haasbeek⁶⁾も有意に診断遅延例は両側例が多いと報告している。また、日本の三大都市圏である関東、東海、近畿地域の診断遅延率が高い。この理由は不明だが、都市部は出生数が多く、多くの疾患のスクリーニングが必要な乳児健診では、股関節異常をさらに発見しにくい状況にあるのかもしれない。脱臼は放置されれば難治性となり、変形性股関節症発症などその児の将来に大きく影響を及ぼし、治療に要する医療コストも高くなる。出生直後から脱臼を発症させない予防活動とともに、正しく診断できる知識や手技の再度の医療従

事者への啓発を同時に進める必要がある。最近、超音波を使用するスクリーニングが海外では一般的になってきている。今後は診察者の経験や主観に左右される身体所見のみではなく、危険因子を利用しての間診スクリーニングや被曝のない客観的な超音波診断を行い、cost effective なスクリーニングの再構築が早急に必要と考えている。また、脱臼のみならず将来的な変形性股関節症になりうる亜脱臼・臼蓋形成不全を含めた乳児期有病率は3~5%ともいわれており、これらを含め効果的にスクリーニングできる乳児股関節健診体制の再構築は、今後の重要な小児整形外科医の課題と考えている。

文献

- 1) Artz TD, Lim WN, Wilson PD et al : Neonatal diagnosis, treatment and related factors of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res* **110** : 112-136, 1975.
- 2) Bower C, Stanley FJ, Krickler A : Congenital dislocation of the hip in Western Australia. A comparison of neonatally and postneonatally diagnosed cases. *Clin Orthop Relat Res* **224** : 37-44, 1987.
- 3) Cohen P : Seasonal variation of congenital dislocation of the hip. *J Interdiscipl Cycle Res* **2** (4) : 417-425, 1971.
- 4) De Pellegrin M, Moharamzadeh D : Developmental dysplasia of the hip in twins: the importance of mechanical factors in the etiology of DDH. *J Pediatr Orthop* **30**(8) : 774-778, 2010.
- 5) Edwards JH : Seasonal incidence of congenital disease in Birmingham. *Ann Hum Genet Lond* **25**(1) : 89-93, 1961.
- 6) Haasbeek JF, Wright JG, Hedden DM : Is there a difference between the epidemiologic characteristics of hip dislocation diagnosed early and late? *Can J Surg* **38**(5) : 437-438, 1995.
- 7) Heikkilä E : Congenital dislocation of the hip in Finland. An epidemiologic analysis of 1035 cases. *Acta Orthop Scand* **55**(2) : 125-129, 1984.
- 8) Loder RT, Skopelja E : The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *ISRN Orthop* **10** : 238607, 2011.
- 9) 尾崎敏文・赤澤啓史(編) : 先天性股関節脱臼の診断と治療「疫学」, メディカルビュー社, 東京, 16-19, 2014.
- 10) Patterson CC, Kernohan WG, Mollan RAB et al : High incidence of congenital dislocation of the hip in Northern Ireland. *Pediatric and Perinatal Epidemiology* **9**(1) : 90-97, 1995.
- 11) 薩摩真一, 小林大介, 浜村清香 : 先天性股関節脱臼の疫学調査 兵庫県立こども病院における症例の検討. *日小整誌* **17**(2) : 298-302, 2008.
- 12) Woolf CM, Koehn JH, Coleman SS : Congenital hip disease in Utah: the influence of genetic and nongenetic factors. *Am J Hum Genet* **20** (5) : 430-439, 1968.