

発育性股関節形成不全・脱臼例に対する牽引治療を併用した徒手整復

中村幸之¹⁾・和田晃房²⁾・山口亮介¹⁾
高村和幸¹⁾・柳田晴久¹⁾・山口徹¹⁾

1)福岡市立こども病院 整形・脊椎外科

2)佐賀整肢学園こども発達医療センター 整形外科

要旨 【目的】発育性股関節形成不全に対する牽引を併用した徒手整復における AVN(Avascular Necrosis)と不安定股(整復位不安定, 再脱臼または2年以内に観血整復を含めた補正手術を施行した症例)の危険因子を調査すること. 【方法】1995年以降の205例216股を対象とした. 整復時月齢は9.4か月で, AVNはSalter基準で判定した. 徒手整復後のギプス固定法を統一した2008年で, 前期と後期に分けて比較した. 【結果】AVNは23股で男児に多く発生($p<0.01$), 不安定股は34股で牽引時の山室a値($p<0.01$)とギプス後の屈曲角度($p<0.01$)に有意差がみられた. 多変量解析で牽引時山室a値と屈曲角度が危険因子となり, カットオフ値は9.9mmと 107° であった. 前期群では12股に対して観血的整復を行ったが, 後期群は全例で整復位が得られた. 【結語】安定した関節を得るためには十分な水平牽引を行う必要がある.

序文

当院の3歳未満の発育性股関節形成不全(D developmental Dysplasia of the Hip: 以下, DDH)・脱臼例に対する初期治療方針は保存的整復である. 初期治療の方法は主治医の経験や地域性, 時に親の希望によって選択されるが, 奇形性脱臼でない限り, まずは保存的に整復が試みられることが多い. しかし, 保存的に初期整復されても再脱臼やペルテス病様変化(Avascular Necrosis: 以下, AVN), 強い遺残性亜脱臼などが発生すればその後の治療は困難となる. DDHがより早期に診断され, 多くの症例でリーメンビューゲル法(以下, Rb)が行われる一方で, Rb不成功例, 高位脱臼例や生後6か月以降の症例では, 牽引を併用した徒手整復(Closed Reduction Following Skin Traction: 以下, CR)が有効となる. CRの

大きな合併症は再脱臼とAVNであり, 安定した整復位を獲得しAVNを減少させる必要がある. 本研究ではCRの合併症の危険因子を検討し, 現在取り組んでいる改善点について述べる.

対象・方法

1995年以降にCRを目的に入院加療を行い, 2年以上経過観察したDDH205例216股を対象とした. 男児24例, 女児181例で, 患側は両側: 13例, 右側: 52例, 左側: 140例. 初診時月齢は平均7.5か月(0~33か月), 整復時月齢は平均9.4か月(3~36か月). 初期整復はリーメンビューゲル法(以下, Rb)(不成功もしくは再脱臼)が103股, 徒手整復(Closed Reduction Following Skin Traction: 以下, CR)のみが113股. 216股のうち10股で整復位が安定しなかったために牽引を追加して2回目の徒手整復を行い, この10

Key words : developmental dysplasia of the hip(発育性股関節形成不全), closed reduction following skin traction(牽引徒手整復), avascular necrosis(ペルテス病様変化), skin foam dressing(皮膚保護剤)

連絡先 : 〒 813-0017 福岡県福岡市東区香椎照葉5-1-1 福岡市立こども病院 整形・脊椎外科 中村幸之
電話(092)682-7000

受付日 : 2017年3月7日

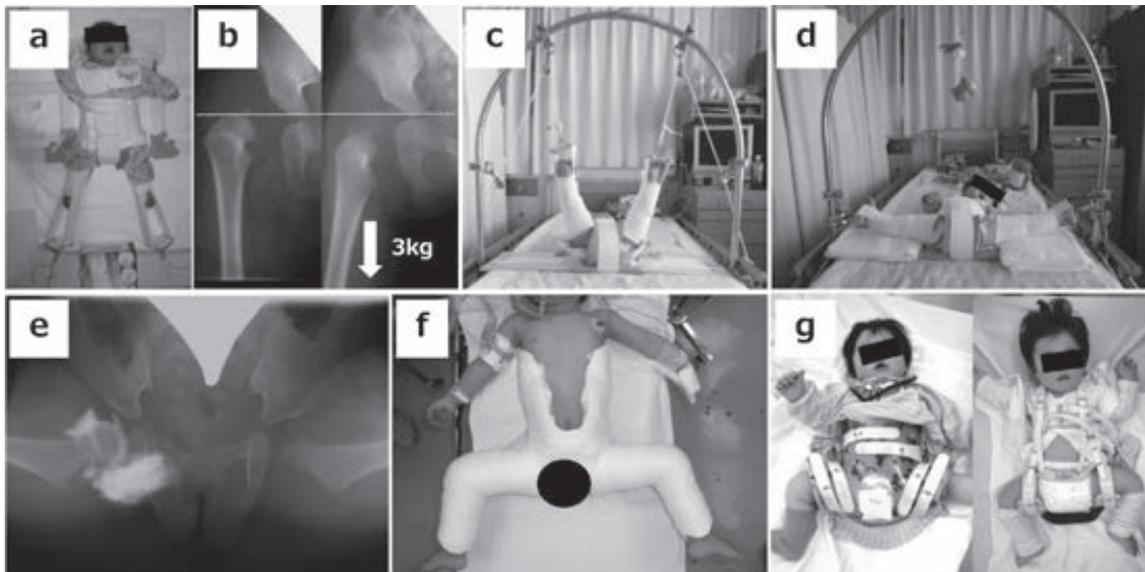


図 1. CR のプロトコール

- a: 水平牽引(2 週間)
- b: 牽引による骨頭の引き下げを評価
- c: 垂直牽引(1 週間)
- d: 開排牽引(1 週間かけて徐々に開排する)
- e: 全身麻酔下で関節造影を行い最も安定した整復位を確認する
- f: e の整復位でギプス巻き込みを行う(3 週間)
- g: ぶかぶか装具(3 か月), ホフマンタイムラー装具(3 か月)

股を合わせた合計 226 回の徒手整復について検討を行った。CR のプロトコールであるが、入院で約 4 週間の牽引を行い、徒手整復後にギプス固定し、その後は外来にて装具治療に移行した。水平牽引は、1.6 kg(片側)から開始して、200 g ずつ重錘を増量し、牽引開始から 1 週間で 3 kg に達する(図 1a)。同日に単純 X 線撮影(図 1b)を行い、骨頭の十分な引き下げを確認して重錘を増減しながら、さらに 1 週間の水平牽引を行う。重錘を 2 kg に下げて垂直牽引を 1 週間行い(図 1c)、さらに 1 週間をかけて徐々に開排させて最大開排まで外転を強めていく(図 1d)。最後に全身麻酔下で関節造影(図 1e)により安定性を評価し、開排位で hip spica cast(以下、ギプス固定: 図 1f)を行った。肥厚内反した関節唇に骨頭が圧迫されて AVN が発生しないように、股関節の屈曲角度が 100° 程度となるようにギプス固定を施行した。整復位が不安定な症例には水平外転牽引を 2 週間追加して再び徒手整復を行った。3 週間のギプス

固定の後に、トランペット型開排装具(ぶかぶか装具)とホフマンタイムラー装具をそれぞれ 3 か月間使用して求心位を維持した(図 1g)。AVN の有無を Salter 基準⁸⁾(整復後 1 年で評価)を用いて検討した。徒手整復時に整復位が安定しなかった症例とギプス固定中や装具治療中の再脱臼例、整復後 2 年以内に観血的整復を含めた補正手術を必要とした症例を「不安定股」と定義し、AVN と不安定股の危険因子を検討した。検討項目は性別、整復時月齢、初期治療(Rb もしくは CR)、水平牽引時の山室 a 値とギプス巻き込み直後の屈曲角度である。

2008 年よりギプス固定の方法を統一した。すなわち、股関節部の下巻きをたすき掛けの要領で腹側と背側に薄く巻き、プラスチックギプスも同様にたすき掛けで巻き込んだ。患児の激しい動きで緩みが出ないように股関節屈曲部の十分なモールドイングが重要である。ギプス固定の方法を統一した 2008 年を境に前期群と後期群に分けて比

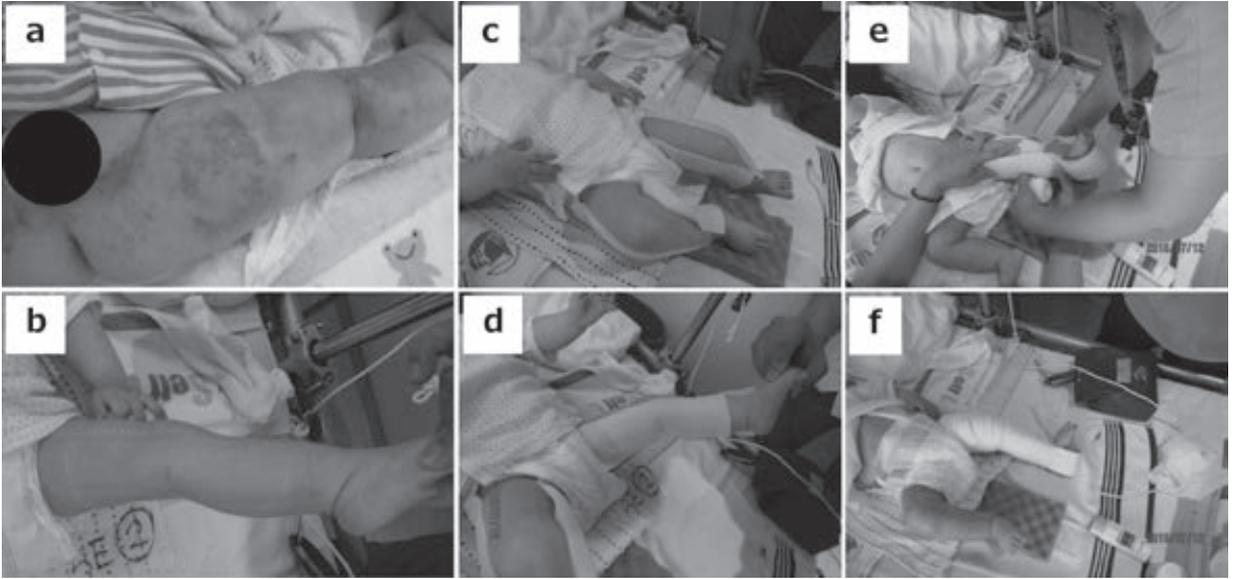


図 2. 皮膚トラブルの対策

- a: 介達牽引部に発赤, びらん, 水疱形成を認める
- b: メピレックス導入後は皮膚トラブルが減少
- c, d: 下肢の内外側にメピレックス®を貼付
- e: スピードトラックを当てて弾性包帯で巻き込む
- f: 左側巻き終わり

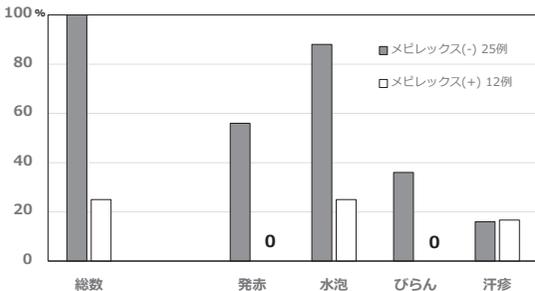


図 3. 牽引中の皮膚障害について, 灰色棒グラフはメピレックス®導入前の, 白色棒グラフはメピレックス®導入後の皮膚トラブルの発生頻度

比較検討した。

2014年から牽引中の皮膚トラブル(図 2a)を予防する目的でメピレックス®(メンリッケヘルスケア株式会社:創傷被覆・保護材)を導入した(図 3c, d, e, f)。導入前後の 37 例における皮膚トラブル(発赤, 水疱, びらん, 汗疹)の有無を比較検討した。看護師が日中に 3 回の包帯まき直しを行い, その都度, 皮膚の状態を確認した。統計学的処理は JMP ソフトウェア (version 12, SAS Institute Japan) を使用して, t 検定と Fisher の正

確検定を行い p 値が 0.05 以下を有意水準とした。ROC 曲線からカットオフ値を求めた。

結 果

Salter 基準で AVN と判定された症例は 23 股 (10.2%) であった。男児に多く AVN が発生していた ($p=0.0028$) が, その頻度は初期治療の方法で差はなく, AVN が Rb 治療に由来するかどうかは不明であった。

不安定股は 34 股 (15%) に認められ, 徒手整復時に整復位が安定しなかった症例が 14 股, ギブス内再脱臼もしくは装具治療中の再脱臼が 10 股, 2 年以内に亜脱臼が進行して骨切りに観血的整復を加えた補正手術を要した症例が 10 股であった。徒手整復時に整復位が安定しない, もしくはギブス内で再脱臼した 12 股には, 前方進入法による観血的整復を施行した。不安定股では性別と整復月齢, 初期治療の種類で有意差はみられなかった。水平牽引時の山室 a 値は不安定股で平均 7.5 mm と, 安定した整復位が得られた 10.7 mm と比

表 1. 不安定股と AVN の危険因子について

症例	205 例 216 股	不安定股			AVN(Salter 基準)		
		あり	なし	p 値	あり	なし	p 値
牽引+徒手整復	226 股	34 股	192 股		22 股	194 股	
性別(男児/女児)	24/181 例	5/29 例	23/169 例	0.5837	7/15 例	19/175 例	**0.0028
整復月齢(平均/SD)	9.4(3-36)	10.4(5.54)	9.2(5.69)	0.2757	9.4(5.61)	9.4(5.69)	0.9920
初期治療(Rb/CR)	103/113 股	12/22 股	94/98 股	0.1915	9/13 股	94/100 股	0.5114
牽引山室 a 値(平均/SD)		7.5(3.63)	10.7(3.40)	**<0.0001	9.5(2.83)	10.3(3.71)	0.3240
屈曲角度ギプス(平均/SD)		113.8(13.4)	102.6(11.9)	**0.0002	105.0(11.4)	103.4(12.5)	0.5695
100°との差(平均/SD)		14.3(10.4)	9.3(7.8)	**0.0040	8.5(8.7)	10.0(8.2)	0.4111

表 2. 前期群と後期群の比較

	前期群 (1995~2007 年)	後期群 (2008~2015 年)	P 値
症例数/股関節	129 hips	87 hips	
初診時月齢	7.3(0~20)	8.0(1~33)	0.4162
男児/女児	14/115	12/75	0.5148
患側(両側/右/左)	14/30/85	10/22/55	0.9205
整復時月齢	9.3(3~21)	9.8(3~36)	0.5500
再脱臼	6.2% (8 hips)	3.4% (3 hips)	0.3833
観血的整復へ移行	9.3% (12 hips)	0% (0 hip)	**0.0034
AVN(Salter 基準)	13.2% (17 hips)	5.8% (5 hips)	0.0766
不安定股	18.4% (25)	10% (9)	0.0844
牽引山室 a 値	10.2(SD : 3.6)	10.4(SD : 3.7)	0.6880
アルト山室 a 値	11.7(SD : 3.0)	11.4(SD : 2.8)	0.6065
ギプス内屈曲角度	105.2(SD : 14.1)	101.3(SD : 9.1)	*0.0273
100°からの差	11.8(SD : 9.2)	7.1(SD : 5.6)	**<.0001

較して有意に引き下げが不良(p<0.0001)であった。また、ギプス固定直後に不安定股では屈曲角度が平均 113.8°と強い屈曲位でギプスが巻かれており、有意差(p=0.0002)を認めた(表 1)。そのカットオフ値は、牽引時山室 a 値が 9.9 mm でギプス固定直後の屈曲角度が 107°であった。

前期群と後期群の比較では、再脱臼や不安定股、AVN はそれぞれ約半分に減少していたが有意差はみられなかった(表 2)。前期の 12 股で観血的整復を行ったが、後期は観血的整復が 0 股となり、CR によって全例で初期整復が得られた。後期群の 3 股では徒手整復による整復位が不安定であり、2 週間の牽引追加によって安定した整復位が得られた。ギプス固定時の屈曲角度は後期群が平均 101.3°(前期群 : 105°)であり、目標の

100°との差は平均 7.1°と前期群と比較して小さくなった(p<0.0001)。

メピレックス導入前は全例(25 例)で皮膚トラブルが起きていたが、導入後は 25% (3/12 例)まで減少した(図 2b, 図 3)。メピレックス導入後に発生した水疱形成や汗疹は非常に小さな範囲にとどまり、牽引を中断したり重錘を減量したりすることなく牽引治療が行えた。

考 察

DDH は乳幼児健診によって早期診断が可能となり、現在は Rb を中心とした保存的治療が主流である。Rb 不成功例や高位脱臼例、診断が生後 6 か月を超えた症例に対しては、当院では CR を行っている。観血的整復は、手術や麻酔のリスク、

手術創ができること、骨頭過成長⁶⁾、頸部過成長による脚長差¹⁰⁾や可動域制限、内旋歩行などさまざまな問題が発生する可能性があることから、初期治療としては行っていない。DDHの治療における重大な合併症はAVNと再脱臼を含めた整復位が不安定な股関節であり、どのような整復方法であっても起こり得る¹⁾⁵⁾⁷⁾。

Lorenz法を代表とする前処置のない徒手整復では、AVNが多く発生していた。藤井らは3歳未満のDDHに対する徒手整復で、整復前に牽引を1週間行くとAVNの発生が減少したことから、AVNの予防には牽引が重要であると報告⁴⁾しており、現在では多くの施設で整復前に牽引が行われている。当院におけるCRは牽引期間が1か月間であり比較的短期間ではあるが、その整復率は90.3%(204/226股)であった。2008年以降は整復位が不安定な症例に対して牽引を追加することでCRによる初期整復が全例で得られ、観血的整復に至った症例はなくなった。

CR後のAVN発生率は10.2%(22/216股)であり、整復月齢(AVNあり/なし:9.4/9.4か月, $p=0.99$)や初期治療におけるRbの有無(AVNあり/なし:39.1/46.3%, $p=0.51$)に関係なく発生していた。また、牽引時山室a値(AVNあり/なし:9.5/10.3 mm, $p=0.32$)やギプス固定時の屈曲角度(AVNあり/なし:105/103.4°, $p=0.57$)にも有意差はみられなかった。標準的なAVN発生率である10%と同等²⁾であるが、さらに減少させていく必要がある。

再脱臼や2年以内の早期手術を要した不安定股が15%にみられ、水平牽引時の十分な引き下げが重要であった。不安定股の危険因子は水平牽引時の山室a値とギプス固定時の屈曲角度であり、山室a値のカットオフ値が9.9 mmだったことから、10 mmを超える引き下げを目標とする必要がある。

ギプス巻き込み時の肢位はsafe zone内に収める必要があるが、屈曲角度は100°前後が推奨されている³⁾⁴⁾⁷⁾。これは、脆弱な骨頭が内反し肥厚した関節唇に圧迫されることを避けてAVNを予

防することが目的であるが、関節唇による圧迫を避けることで骨頭はより深く臼底に沈み込み、再脱臼や偽整復を予防できる。強い屈曲が必要な整復位が不安定な症例にはギプス固定を行わずに安定するまで牽引を追加している。

2007年以前は、Rbの適応を山室a値が0 mm以上としており、比較的高位脱臼例でもRbを優先していた。また、CRでは水平牽引で5 mm以上引き下がらない場合は観血的整復に移行し、90°屈曲・完全開排位で30°以上の内転と伸展が可能な症例でクリックが明瞭な症例をギプス巻きの適応、それ以外の症例を観血的整復していた⁹⁾。2008年以降はギプス巻きの手技を統一し、ギプス内での再脱臼がなくなった。

牽引治療中の問題点として皮膚トラブルが挙げられる。皮膚トラブルが発生すると水疱形成や炎症による痛みによって患児は大きなストレスを感じ、家族の信頼や協力が得られなくなるばかりか、重錘の減量や牽引の中断を余儀なくされることさえあり、皮膚トラブルを少なくすることは牽引治療の重要な課題である。以前は皮膚にスピードトラックを直接当て、さらに伸縮包帯を巻いて介達牽引を行っていたが、重錘が3 kgを超えるところに皮膚トラブルが多くみられた。2014年よりメピレックス[®]を導入し、皮膚とスピードトラックとの間に貼付することによって皮膚トラブルを減少させることが可能になった。これまでさまざまな素材の貼付剤を用いて皮膚トラブルの予防を試みてきたが、メピレックス[®]は皮膚に接する裏面に適度な粘着性をもち、ざらざらした表面がスピードトラックと接触することによって、牽引による皮膚との摩擦が軽減したためと考えている。メピレックス[®]を使用することで皮膚トラブルは大幅に減少し、骨頭の引き下げが不十分な症例に対しては、重錘を最大で3.5 kgまで増量して持続的な牽引を行うことが可能となった。

結 論

牽引を併用した徒手整復において、安定した整復位を得るためには水平牽引が重要で、牽引時の

山室 a 値が 10 mm 以上になるように牽引する必要があった。徒手整復後のギプス固定では股関節屈曲角度が 100° 程度になるように、安定した整復位を得る必要がある。牽引時の皮膚トラブルを予防する目的でメピレックス®を導入したことで、その発生頻度は大幅に減少した。

文献

- 1) Bicimoglu A, Agus H, Omeroglu H et al : Posteromedial limited surgery in developmental dysplasia of the hip. Clin Orthop Relat Res 466 : 847-855, 2008.
- 2) Bradley CS, Perry DC, Wedge JH et al : Avascular necrosis following closed reduction for treatment of developmental dysplasia of the hip: a systematic review. J Child Orthop 10 : 627-632, 2016.
- 3) Cooke SJ, Rees R, Edwards DL et al : Ossification of the femoral head at closed reduction for developmental dysplasia of the hip and its influence on the long-term outcome. J Pediatr Orthop B 19 : 22-26, 2010.
- 4) 藤井敏男, 松元信輔 : 先天股脱の保存的治療 ベル

テス様変化の病態, 予後ならびに予防について, 整形外科 Mook, 金原出版, 東京, 128-141, 1983.

- 5) Khoshhal KI, Kremli MK, Zamzam MM et al : The role of arthrography-guided closed reduction in minimizing the incidence of avascular necrosis in developmental dysplasia of the hip. J Pediatr Orthop B 14 : 256-261, 2005.
- 6) O'Brien T, Salter RB : Femoral head size in congenital dislocation of the hip. J Pediatr Orthop 5 : 299-301, 1985.
- 7) Pospischill R, Weninger J, Ganger R et al : Does open reduction of the developmental dislocated hip increase the risk of osteonecrosis? Clin Orthop Relat Res 470 : 250-260, 2012.
- 8) Salter RB, Kostuik J, Dallas S : Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: a clinical and experimental investigation. Can J Surg 12 : 44-61, 1969.
- 9) 和田晃房, 藤井敏男, 高村和幸ほか : 先天性股関節脱臼の治療. 日小整会誌 17 : 308-312, 2008.
- 10) 吉野伸司, 中村雅洋, 肥後 勝 : 先天性股関節脱臼に対する観血的整復術後の近位大腿骨過成長について. 日小整会誌 17 : 282-286, 2008.