

ペルテス病の保存的治療成績に影響を及ぼす 因子と成績向上への取り組み

信濃医療福祉センター整形外科

朝 貝 芳 美・渡 邊 泰 央

東京医科大学整形外科学教室

山 本 謙 吾

要 旨 ペルテス病の予後に影響を与える因子として、股関節可動域制限、外側亜脱臼、発症年齢、壊死範囲、lateral pillar などとの関連が指摘され、治療法に関しては無治療と保存的治療で予後に違いはないとする報告もある。しかし従来、早期の股関節可動域制限や側方亜脱臼を軽減し、lateral pillar height の減少を抑制する積極的な治療法はなかった。

ペルテス病早期であれば近赤外線照射と牽引により、股関節可動域制限および股関節外側亜脱臼を軽減し、lateral pillar の形成を促進、減少を抑制し、徹底した免荷装具療法に近赤外線照射を併用することで、骨頭の collapse による壊死治癒過程の遷延や骨頭変形増悪の悪循環を防ぎ成績向上に結びつくと考えられた。

はじめに

ペルテス病予後との関連因子として、早期の股関節可動域制限、外側亜脱臼との関連など多くの要因が報告されているが、発症年齢、壊死範囲、lateral pillar などとの関連が指摘され¹⁾、保存的治療法との関連は少ないとする報告もある⁹⁾。

装具療法で骨格成熟にいたった例と装具療法に近赤外線照射を併用した例の X 線成績および MRI 経過を検討し、保存的治療成績に影響を及ぼす因子と成績向上の取り組みについて検討した。

対象および方法

対象は装具療法で骨格成熟にいたった例 41 例 48 関節を A 群とした。1993 年以後装具療法に近赤外線照射を併用した 21 例 24 関節を B 群とし、

治療開始時期により B 群を 2 群に分類し、治療開始時期が硬化期例 (1 例のみ分節期初期) を B-1 群、分節期以降例を B-2 群とした。A 群は男児 34 例、女児 7 例で初診時年齢は 5~11 歳、平均年齢 6.6 歳。B-1 群は男児 13 例、女児 1 例、初診時年齢は 5~10 歳、平均年齢は 6.5 歳。B-2 群は男児 7 例、初診時年齢は 5~11 歳、平均年齢は 7.7 歳。

全例入院装具療法を実施、退院は骨頭辺縁が 2/3 まで修復後とした。入院後全例平均 1 か月ベッド上牽引、以後 A 群では装具 (Abduction weight bearing brace) で松葉杖歩行、入院期間は骨頭輪郭が修復するまで平均 2 年。B 群では 60° 開排装具療法に近赤外線照射を併用、荷重は MRI で骨頭荷重部が修復されるまで (平均 8 か月) 禁止し、入院期間は骨頭輪郭が修復するまで平均 1 年。近

Key words : Perthes' disease (ペルテス病), outcome (治療成績), conservative therapy (保存療法), near-infrared ray (近赤外線)

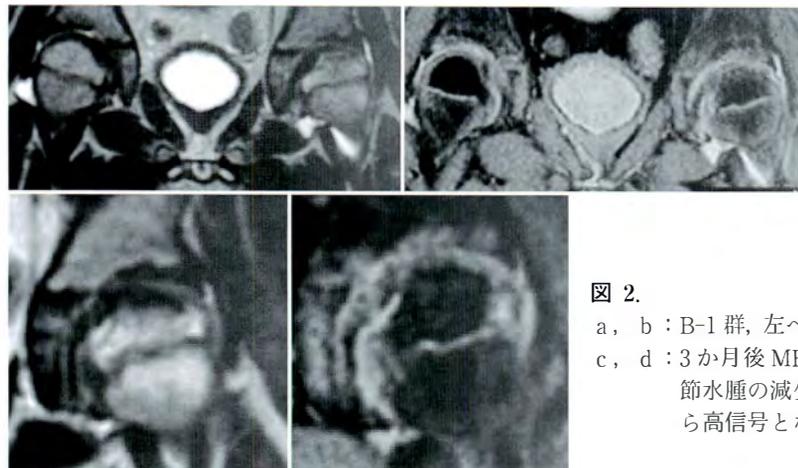
連絡先 : 〒 393-0093 長野県諏訪郡下諏訪町社字花田 6525-1 信濃医療福祉センター 朝貝芳美 電話 (0266) 27-8414
受付日 : 平成 20 年 1 月 18 日



a|b|c

図 1.

- a : B-1 群, 左ペルテス病, 男児, 初診時 7 歳, 単純 X 線
 b : 3 か月後, 骨頭核外側の修復がみられた。
 c : 最終診察 9 歳, 経過良好



a | b
 c | d

図 2.

- a, b : B-1 群, 左ペルテス病, 男児, 初診時 7 歳, MRI
 c, d : 3 か月後 MRI T2 強調画像, 脂肪抑制画像で関節水腫の減少がみられ, 骨頭核外側が低信号から高信号となり修復が確認された。

赤外線は出力 1800 mW, 照射部位は両側第 II, IV 腰椎傍脊柱筋部, 患側股関節前面 2 か所, 計 6 か所。照射時間, 回数は 1 か所 3 分 (計 18 分), 1 日 1 回 5 回, 照射期間は入院時から退院まで約 1 年であった⁴⁾⁵⁾。B-1 群の股関節可動域制限の経過, X 線正面像で骨頭涙痕間距離の経過と lateral pillar height を健側と比較し二見らの percent lateral pillar (% LP) の経過, MRI で関節水腫の経過を細川らの評価¹⁰⁾を用いて検討し, 治療成績に影響を与えた因子について検討した。

結 果

A 群 Catterall 分類は II 型 16 関節, III 型 15 関節, IV 型 17 関節。B-1 群は Catterall II 型 1 関節, III 型 13 関節。B-2 群は Catterall III 型 4 関節, IV 型 3 関節であった。A 群の Stulberg 分類は class I 11 関節, II 22 関節, III 11 関節, IV 4 関節であった。B-1 群で Mose は good 13 関節 93%, poor 1 関節, AHI 80% 以上は 14 例中 9 例 64%, ATD は平均 17.8 mm, B-2 群では Mose は good 2 関節 29%, fair 2 関節 29%, poor 3 関節 43%, AHI

は 80% 以上 0 例, ATD は平均 16.1 mm であった。

B-1 群の股関節可動域制限の経過では, 入院 1 か月後には全例可動域制限は軽減し, 10 例でわずかに内旋制限を残すのみとなった。また骨頭涙痕間距離健側差の経過で A 群 Catterall III 型 15 例のうち, 健側差 5 mm 以上は 4 例あり, 2 mm 以下はみられなかった。3 か月以内に 1 mm 以上改善した例もみられなかった。一方 B-1 群では, 経過中健側差 4 mm は 1 例のみで 5 mm 以上はなく 12 例中 6 例は 2 mm 以下で外側亜脱臼は軽度であった。また, 初診後 3 か月以内に 1 mm 以上改善した例が 3 例みられた。

B-1 群の関節水腫の経過について骨頭を含む連続した冠状断 5 画面中に水腫を認める画像数でみると, 3 か月以内に水腫が減少したのは 14 例中 13 例で, 減少の程度は画像数 1 減少が 4 例, 2 減少が 3 例, 3 減少が 3 例, 4 減少が 1 例みられた。

B-1 群の MRI 経過は, 3~4 か月, 平均 3 か月で骨頭核外側が T2 強調画像で低信号から高信号へ変化し修復が確認された。B-2 群の MRI 経過では, 3 か月以内に水腫が減少した例はなく, 3~

a | b | c

図 3.

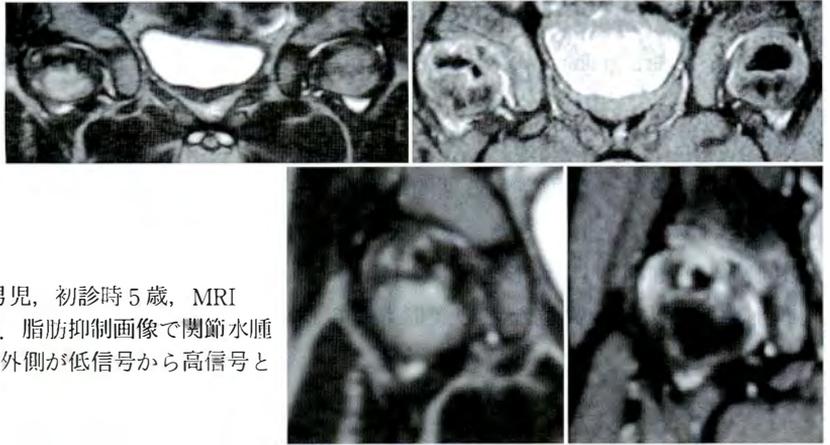
- a : B-1 群, 右ペルテス病, 男児, 初診時 5 歳. 単純 X 線
- b : 3 か月後 lateral pillar height の減少はみられなかった.
- c : 最終診察 8 歳. 経過良好



a | b
| c | d

図 4.

- a, b : B-1 群, 右ペルテス病, 男児, 初診時 5 歳, MRI
- c, d : 3 か月後 MRI T2 強調画像, 脂肪抑制画像で関節水腫の減少がみられ, 骨頭核外側が低信号から高信号となり修復が確認された.



4 か月で修復が確認された例もみられなかった。この時期の B-1 群では X 線所見でも骨頭核外側が修復され, 免荷装具療法に早期から近赤外線照射を併用することで, lateral pillar が早期から形成された(図 1-a~c, 図 2-a~d, 図 3-a~c, 図 4-a~d)。A 群 Catterall III 型 15 例の % LP の経過で最小値が 50% 以下の例が 2 例, 80% 以上の例は 3 例みられた。経過中 lateral pillar height の減少は 14 例にみられ, うち 2 例に 5 mm 以上減少がみられた。一方 B-1 群両側例 2 例を除いた Catterall III 型 11 例の % LP の経過で最小値が 50% 以下の減少例はなく 80% 以上が 8 例みられ, うち 3 例は初診時以降 % LP の減少はみられなかった。1 か月後に % LP が減少せず増大した例が 5 例(平均 9.6% 増大)みられ, 2 か月後, 5 か月後増大がそれぞれ 1 例みられた(図 5)。両側例を含めた 14 例の経過中 lateral pillar height に減少がみられたのは 7 例で, 4 例は 1 mm のみ減少, 1 例は 2 mm, 2 例は 4 mm の減少がみられた。経過中 2 mm 以上減少した 3 例のうち 2 例は治療開始 6 か月後に collapse を生じ, 原因は麻疹などの罹患で 1 週間以上照射を中断したことによる可能性が考

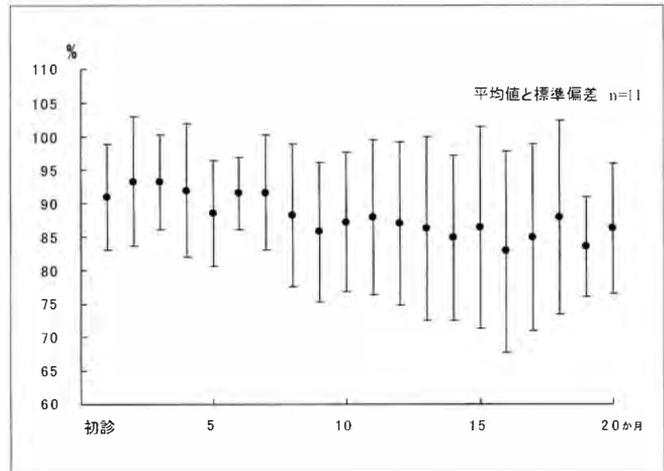
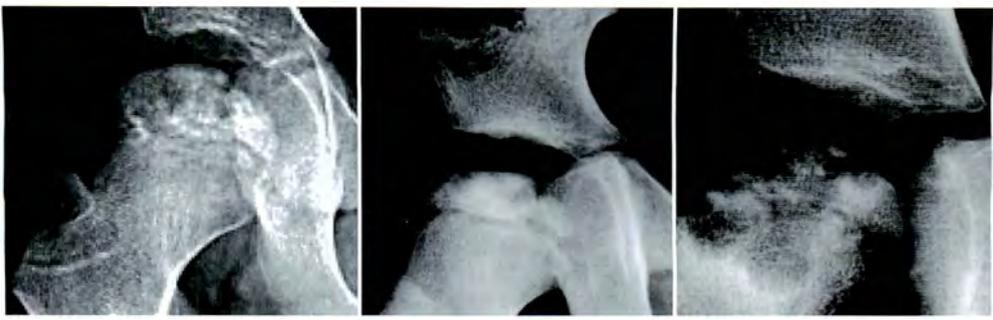


図 5. Percent lateral pillar の経過

最小値が 50% 以下の例はなく, 80% 以上が 11 例中 8 例みられ, うち 3 例は初診時以降減少はみられなかった。

えられ, 1 例は治療開始 7 か月後に collapse を生じ, 荷重が原因と考えられた。この 3 例以外では経過中に lateral pillar height が 2 mm 以上減少した例はみられなかった。

X 線極期でも B-1 群 Catterall III 型では lateral pillar 分類 A 3 例, B 9 例, B/C border 1 例であり C はみられなかった(図 6)。X 線像極期から骨



A 3例

B 9例

B/C border 1例

図 6. B-1 群, 極期単純 X 線

Lateral pillar 分類 A が 3 例, B が 9 例, B/C border は 1 例のみで, C はみられなかった。

頭核辺縁が 2/3 まで修復される期間は 2 か月～8 か月平均 4.6 か月と短かった。最終 X 線像で 14 例中 13 例の大腿骨頭は球形を呈し, 11 例は大腿骨頸部短縮や大転子高位などの変形もみられなかった。

考 察

ペルテス病の予後に影響を与える因子としては, 治療開始時期と治療方法, 発症年齢, 性別, 股関節可動域制限, X 線像では head at risk (骨頭核外方石灰化, 特に外側亜脱臼), Herring lateral pillar 分類, 赤澤 posterior pillar 分類¹⁾, Catterall 分類, MRI 像では T2 強調画像での壊死範囲があげられる。特に早期の股関節可動域制限, 外側亜脱臼との関連など多くの要因が報告されているが⁸⁾, 発症年齢, 壊死範囲, lateral pillar との関連が指摘され, Herring らは無治療と保存的治療法で予後との関連はなかったと報告している⁹⁾。しかし従来, 早期の股関節可動域制限と外側亜脱臼を軽減し, lateral pillar height の減少を抑制する積極的な治療法はなかった。

治療開始時期と治療方法に関して, 早期診断は, 超音波検査で関節腫脹が 3 週間以上継続する例ではペルテス病を疑い MRI 検査を実施する必要がある²⁾。

早期治療は下肢牽引と近赤外線照射で股関節可動域制限および外側亜脱臼を改善し, 免荷 containment 装具療法に近赤外線を用いた物理療法を併用することで, 骨頭核外側の修復が進み, lateral pillar が早期から形成され, 徹底した免荷

装具療法で骨頭の collapse を防ぐことで collapse による壊死治癒過程の遷延や, 骨頭変形増悪の悪循環に陥りにくくなり骨頭核外側の修復が進み, ペルテス病治療期間短縮および骨頭核変形増悪防止が可能となると考えられる。

初期の股関節外側亜脱臼の原因は水腫, 軟骨の肥厚, 可動域制限による筋拘縮などが報告されており⁷⁾¹⁰⁾, 外側亜脱臼が増悪すると骨頭の lateral migration と肥大骨頭の原因になると考えられている¹²⁾。B-1 群では骨頭涙痕間距離の検討で経過中に外側亜脱臼の増悪は軽度で, Gigante らが報告した⁸⁾予後に影響を及ぼす 5 mm 以上の例はなく, 3 例は初診後 3 か月以内に 1 mm 以上の改善がみられ, 関節水腫も早期に減少がみられた。近赤外線照射による血流改善や筋拘縮の軽減が, 股関節可動域制限や関節水腫, 外側亜脱臼の改善に結びついたと考えられた。

B-1 群 percent lateral pillar の経過で 50% 以上減少例はなく, 14 例中 11 例は lateral pillar height の減少が 2 mm 未満であった。また治療開始 1 か月後に % LP が減少せず増大した例が 5 例, 経過中に lateral pillar height の減少がみられなかった例が 7 例あり注目された。

近赤外線治療機器は, 光を高密度のスポット状にして照射しており, 光透過度が高く, 光子エネルギーは従来の赤外線治療器と比較して増加しており, 光作用と同時に温熱作用が期待でき血流改善, 疼痛軽減, 生体作用活性化, 創傷治癒促進などの臨床応用が広がってきている³⁾。Lateral pillar 形成促進の作用機序については生体組織に対

する温熱および光作用のため単一ではないが、照射による血流改善が主な要因と考えられる⁶⁾。

今回、B-1群にCatterall IV型がなかったことは骨頭のcollapseを防ぐことでIV型への2次の増悪を防止できた可能性があると考えられた。

結 語

1) ペルテス病早期であれば近赤外線照射と牽引により、股関節可動域制限および股関節外側亜脱臼を軽減することができる。

2) lateral pillarの経過から、ペルテス病早期であれば近赤外線照射によりlateral pillarの形成を促進し、減少を抑制することが明らかになった。

3) 徹底した免荷装具療法に近赤外線照射を併用することで、骨頭のcollapseによる壊死治癒過程の遷延や骨頭変形増悪の悪循環を防ぎ成績向上に結びつくと考えられた。

文 献

- 1) 赤澤啓史, 三宅良昌, 永澤 大ほか: 片側ペルテス病における posterior pillar の検討. 日小整会誌 9: 212-215, 2000.
- 2) 朝貝芳美, 三松興道, 宍戸孝明ほか: ペルテス病に対する超音波診断の応用. 日小整会誌 4: 116-121, 1994.
- 3) 朝貝芳美: 整形外科領域における直線偏光近赤外線治療器の応用. 別冊整形外科 No44(二ノ宮節夫編), 南江堂, 東京, 219-222, 2003.

- 4) 朝貝芳美, 木村 大, 渡邊泰央ほか: ペルテス病に対する近赤外線照射の意義. 日小整会誌 13: 141-146, 2004.
- 5) Asagai Y, Watanabe Y, Yamamoto K: Application of infrared irradiation therapy to Perthes disease. Laser Therapy 15: 105-113, 2006.
- 6) Asagai Y, Sujaritpong T, Tranvan L, Ohshiro T: Assessment of changes in carotid blood flow following LLLT of the neck. Laser Therapy 16: 127-132, 2007.
- 7) 二見 徹, 石田勝正, 田村 清ほか: 初期ペルテス病の病態. 別冊整形外科 No32(高岡邦夫編), 南江堂, 東京, 58-62, 1997.
- 8) Gigante C, Frizziero P, Turra S: Prognostic value of Catterall and Herring classification in Legg-Calve-Perthes disease; Follow-up to skeletal maturity of 32 patients. J Ped Orthop 22: 345-349, 2002.
- 9) Herring JA, Kim HT, Browne R: Legg-Calve-Perthes disease. Part II: prospective multi-center study of effect of treatment on outcome. J Bone Joint Surg Am 86: 2121-2134, 2004.
- 10) 細川元男, 金 郁喆, 土田雄一ほか: MR画像によるペルテス病の骨頭側方化および骨頭変形の検討. 日小整会誌 6: 281-287, 1997.
- 11) 大出武彦, 船山完一: ペルテス病治療の現状. 整・災害 41: 431-438, 1998.
- 12) Song H, Lee S, Na J et al: Relationship between lateral subluxation and widening of medial joint space in Legg-Calve-Perthes disease. J Pediatr Orthop 18: 637-642, 1998.

Abstract

Conservative Therapy for Perthes' Disease : Factors Affecting the Outcome and Suggestions for Improving the Therapeutic Outcome

Yoshimi Asagai, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Shinano Handicapped Children's Hospital

Factors reported to affect the prognosis in Perthes' disease include the degree of restriction of the range of motion (ROM), lateral subluxation in the hip joint, age at onset of the disease, extent of necrosis, lateral pillar height, and others. These factors have been reported to affect the prognosis similarly both in untreated cases and in conservatively treated cases. No active treatment method has yet been established to reduce the restriction in ROM and the lateral subluxation of the hip joint, or to suppress the reduction in the lateral pillar height in the early stages of the disease.

Our experience suggests that in the early stages of Perthes' disease, near-infrared irradiation and suspension can reduce the restriction in ROM and lateral subluxation of the hip joint, and stimulate lateral pillar formation to suppress reduction of the lateral pillar height. Our results also suggest that a combination of load-free appliance therapy and near-infrared irradiation therapy can help to prevent any delay in healing due to femoral head collapse or aggravation in femoral head deformation, leading to improved therapeutic outcome.