

原 著 論 文

超音波法による先天性股関節脱臼の診断と検診

建川文雄, 呉 文華¹⁾, 岡本卓也¹⁾, 福永 訓¹⁾, 円尾宗司¹⁾誠仁会協和病院 整形外科, 兵庫医科大学 整形外科¹⁾Diagnosis and Screening of Congenital (or Developmental)
Hip Joint Dislocation
—Radiography vs Ultrasonography—

Fumio Tatekawa

Department of Orthop. Surg., Kobe Kyowa Hospital

Wen-Hua Wu, Takuya Okamoto, Satoshi Fukunaga, Souji Maruo

Department of Orthop. Surg., Hyogo College of Medicine

Abstract More than 4,000 newborn hips were screened for congenital (or developmental) dislocation of hip joint (CDH or DDH) used Graf's ultrasonographic method. Two hips were misdiagnosed due to failure of scanning technique (resulting in the sensitivity of more than 99%). Compared with the X-ray method it is accurate, speedy, handy and reproducible. The result of examination can be realtimely demonstrated and ionizing irradiation absolutely avoided. We recommend therefore Graf's method for the diagnosis and screening of CDH (or DDH).

Key words CDH, Diagnosis, Screening, Ultrasonography, Radiography

はじめに

我々はGrafの乳児股関節超音波検査法¹⁾ (以下超音波法)を導入以来、既に10年以上の経験を重ねてきた。超音波法が新生児、乳児先天性股関節脱臼 (以下先天股脱) の診断及び検診に、X線法より適しているか否かを検討した。

対象と方法

検診対象となったのは最近5年間、兵庫医科大学病院出生新生児 (生後1週以内) 2048人の

4096関節である。Grafの検査法に従い子供を側臥位にして、被検側股関節の大転子部位に探触子を当てて走査を行った (Fig.)。

病的関節と診断されたものは、即時治療され、2～4週の間隔で治療終了まで再検が繰り返された。一方、正常と判定された関節に対しては、満3ヵ月時点でもう一度超音波法による最終検査を行ったが、X線法は原則として超音波による検査、診断が困難な場合以外は用いなかった。

原稿受付日: 1998年8月24日, 最終受付日: 1999年1月20日

別刷請求先: 〒651-2211 兵庫県神戸市西区押部谷町栄191-1 誠仁会協和病院整形外科

結 果

Tableは検診結果である。Grafの股関節分類に従うと、正常関節のタイプⅠa、Ⅰb及び生理的未熟関節Ⅱaは合わせて97.7%、臼蓋形成不全のタイプⅡcが1.5%、亜脱臼²⁾(Grafの分類には亜脱臼の表現を用いないが、Type D、ⅢaとTypeⅢbの諸関節は求心性の失われているものの、骨頭は臼蓋との接触がまだ一部保たれていると考えられ、従来分類の亜脱臼に相当するので、敢えて亜脱臼とした。)タイプD、及びⅢaが計0.8%であった。予後の悪い亜脱臼のタイプⅢb、完全脱臼のタイプⅣは一例も見当たらなかった。

タイプⅡc以降の病的関節に対し即時治療を行った結果、殆どの症例は1ヵ月、遅くて3ヵ月以内に治癒に至った。

考 察

1897年、ZenkerとHoffa³⁾が最初にX線装置を用いて先天股脱の検査を行ったとされている。以来約100年間、X線法は先天股脱診断の主流であったが、様々な工夫と苦勞にも関わらず、検査による放射線被曝を完全に回避するのは不可能であるので、日本では生後3～4ヵ月時に初めて視診触診を含めた徒手検査法に加え、家族歴、骨盤位等危険要素を持つ子供にのみX線検査を行うのがまだ一般的である。これはX線精査の必要な子供の数を最小限度に減らすことと、診断に欠かせない関節の骨化部分が新生児、早期乳児にはまだ十分出現していないからである⁴⁾。しかし、この検査、検診法では先天股脱を見逃す危険性があり、見逃された場合の結果が悲惨であるので、WHOの勧告⁵⁾を

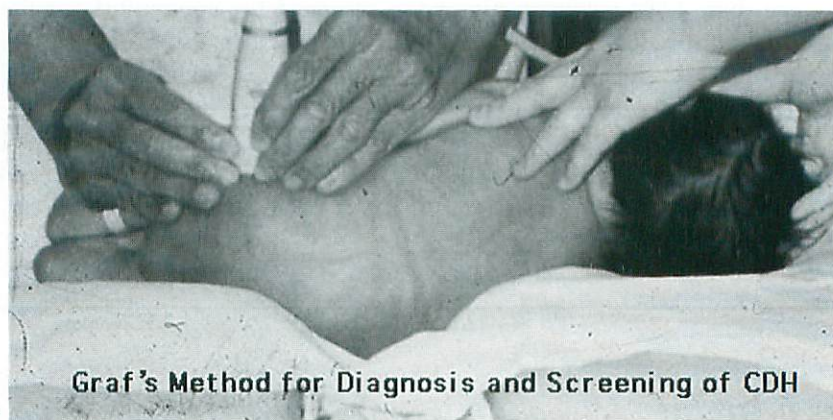


Fig.

Table The result of CDH(or DDH)screening with Graf's method
(4,096 hips of 2,048 newborns examined within 7 days after birth from 1993 to 1997)

	Normal		Immature	Dysplasia		Subluxation			Luxation
Type :	Ⅰa	Ⅰb*	Ⅱa	Ⅱb	Ⅱc	D	Ⅲa	Ⅲb	Ⅳ
N	1,255	2,018	667	0	62	15	16	0	0
%	31.7	49.8	16.2	0	1.5	0.4	0.4	0	0
Total : N	4,003					93			
				4,096					
%	97.7					2.3			
				100					

* 2 hips showed to be Ⅲa in age of 3 month.

無視して検診対象になる乳児全員にX線検査を実施している施設がいまだ存在する。超音波法を用いない理由は：1) X線写真に比べ超音波画像は不鮮明である。2) 正確で診断に有用な超音波画像を得るには、走査手技の習得が必要である他、画像判読力が身に付くまで時間がかかる。3) 検診のように短時間で多数例の検査を行うマスキングにはX線法が適している等⁶⁾としている。X線法と超音波法について両者の現時点での利点、欠点を以下の項目につき比較する。

安全性：超音波法で日常診断に用いられる5 MHz.または7.5MHz.探触子からのエネルギーは、人体に悪影響を及ぼさず、安全性には問題なく⁷⁾、放射線被曝のあるX線法より優っている。

画質、鮮明度と解像度：骨性部分に関しては、超音波法では骨組織外側の輪郭（シルエット）のみしか描出されず、骨組織後方の音波陰影に入る解剖学的構造は画像に写らない。一方、X線法では骨組織の画質、鮮明度、解像度共に優れている他、両側の股関節が同時に写し出され左右の比較ができることもX線法の利点である。これに対し超音波法は関節を個別に片方ずつしか描出できないことは欠点といえよう。

しかし、超音波画像でみられる軟骨性関節臼蓋先端の繊維軟骨臼蓋嘴（Labrum）、軟骨膜（Perichondrium）、及びその周辺の靱帯、筋、腱膜等の組織⁸⁾は単純X線写真には写らない。解像度の高い超音波装置ではこれら組織の判別が十分可能であり、骨化組織のまだ少ない新生児、乳児股関節の診断に重要であるより多くの情報は超音波法でなければ得られない。

撮影時の肢位姿勢：X線写真は投影法で写し出されたもので、診断に欠かせない臼蓋の骨性部分と一部骨化した骨頭核は、肢位姿勢の影響を受け画像の歪み、角度、距離の計測等に誤差⁹⁾が生じ易く、誤診に導くことも少なくない。一方、超音波法は被射体からの直接反射音波により画像が構成されるため、肢位姿勢による影響が殆どなく¹⁰⁾、標準断面を正確に描出すれば

臼蓋形成不全はもとより、求心性が失われて標準断面が得られ難い関節でも、臼蓋軟骨膜の走行、臼蓋硝子軟骨の音波反射輝度の変化（軟骨の退行性変化）等から亜脱臼、又は脱臼まで鑑別診断が可能である¹¹⁾。

関節の分類：X線法は骨性部分のみを頼りに正常、臼蓋形成不全、亜脱臼、軽度または高度脱臼の5つのタイプ¹²⁾に分類されているが、これは寛骨の骨化がある程度進まないとは分別判定が困難であることが少なくない。従って重度脱臼を除けば、一般に3ヵ月未満の単純X線写真は診断価値が低いとされている¹³⁾。超音波法による分類では骨性部分のみでなく、軟骨性臼蓋の形態と角度、および両者の組み合わせの如何により、正常から脱臼まで、脱臼誘発テストを含め、少なくとも9つのタイプ¹⁴⁾に分類され、出生直後にでも解剖学的診断が正確に可能であるのみならず、そのタイプに対応して適切な超早期治療が可能である。X線診断により先天股脱の範疇に入る全ての関節を、取り敢えず先ず無差別にリーメンビウゲル（Riemenbuegel=Pavlik harness）で試みる従来の治療法¹⁵⁾より治療期間の短縮、解剖学的治癒率の向上が認められている¹⁶⁾。

マスキング：検査に当たって、X線法では放射線技師、親、またはその他の関係者の介助が必要とされるばかりでなく、放射線防護板付き固定装置の装着等、判定に使える写真ができ上がるまでに複雑な手間がかかり、時間的及び人的負担が大きく、また被検者以外にまで放射線被曝が及ぶことがある。これに対し超音波検査では、熟練した医師一人に父母のどちらかの介助のみで、短時間内に正常異常を的確に判断が可能である他、モニターの前で同時に親に説明できる利点もある。

方法の精度：初回の検査で正常と判定された4003関節のうち、2関節（0.05%）に誤診があった。そのうち1関節は生後2ヵ月半にクリック音が出現、即時超音波再検の結果タイプⅢaの亜脱臼と判明した。本症例には新生児検査に適用ではない5 MHzの探触子を用いたため、得

られた画像が小さかった上、解像力も劣っていたことが誤診に導いたと思われる。他の1関節は生後満3ヵ月の再検時点で股関節の開排制限と屈曲拘縮がみられ、前例と同様タイプⅢaの亜脱臼であった。低体重出生児であるこの症例は、大転子周辺の皮下脂肪組織が未発達で、走査時探触子と被検部皮膚との接触が不十分であったため、腸骨下端の描出が不良にも関わらず、無理に正常と判断したのが誤診につながった原因ではないかと考えられる。

以上超音波法の早期検診とそれに続く随所におけるX線法に対する優越性は明らかであり、この方法による先天股脱診断、検診の全国的普及を推奨したい。X線法と異なり、超音波法は医師自身が検者として診断に困らない良質かつ判断に有用な画像を得ることが最も重要であり、それには使用装置の適切な調整、正確な走査手技、画像の判読能力、経験等が不可欠である。本法を身につけるには少々時間を要するが、習得する価値が十分であると確信する。

超音波法導入当初、放射線被曝の憂慮がないことが本法最大のメリットとの認識であったが、現在本法はX線法よりも正確で、より多くの情報提供を可能にした優れた検査法として再評価され、放射線被曝に関しては次要の問題となっていることも強調したい。

結 語

- 1) 先天股脱の診断及び検診にX線法とエコー法、どちらが正確で適しているか、10年以上の超音波法経験を基に検討を行った。
- 2) 超音波画像はX線写真に比べ不鮮明であるものの、骨性のみでなく、軟骨性臼蓋についても多くの情報を提供し、X線法より正確であり、放射線被曝の心配もない。
- 3) 超音波法は撮影時肢位姿勢の影響を受けず、診断に有用な画像が迅速かつ実時的(real time)に得られることから、集団検診にX線法より適しており、特に新生児早期の検診を全国に推奨したい。

●文献

- 1) Graf R : Guide to Sonography of the Infant Hip, 31-75, Thieme Medical Publisher, Inc., New York, 1987.
- 2) Graf R : Guide to Sonography of the Infant Hip, 3, Thieme Medical Publisher, Inc., New York, 1987.
- 3) 赤星義彦 : 先天股脱保存的治療の歴史的変遷, 整形外科MOOK 25 : 1-13, 赤星義彦編, 金原出版, 東京, 京都, 1983.
- 4) 篠原寛休 : X線検診, 図説整形外科診断治療講座18, 2 : 先天性股関節脱臼の診断, 58-63, 船山完一編, メジカルビュー社, 東京 1991.
- 5) Gladel W : Luxationshufte und Vorsorgeuntersuchung. Z Orthop 1983 ; 121 : 613-618.
- 6) 坂巻豊教 : 小児科医にもここまでできる境界領域先天性股関節脱臼, 小児科, 1997 ; 38 : 643-648.
- 7) Graf R : Guide to sonography of the Infant Hip : 10, Thieme Medical Publisher, Inc., New York, 1987.
- 8) Graf R, Fronhoefer G : Neudefinition des proximalen Perichondriums und des Perichondriumloches im Hufteultrasonogramm. Orthopaede 1997 : 1057-1061.
- 9) Toennis D : Die angeborene Hufteultrasonographie und Hufteultraxation, 116-118, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1984.
- 10) Graf R : Sonographie der Saeuglingshufte und therapeutische Konsequenzen. 91-96, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1993.
- 11) グラフ, ラインハルト : 乳児股関節エコーと先天股脱の治療(扇谷浩文, 建川文雄共訳), 42-45, メディカ出版, 1997.
- 12) Toennis D : Die angeborene Hufteultrasonographie und Hufteultraxation. 112-116, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1984.
- 13) Casser HR : Sonographiegesteuerte Behandlung der dysplastischen Saeuglingshufte, 3, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1992.
- 14) グラフ, ラインハルト : 乳児股関節エコーと先天股脱の治療(扇谷浩文, 建川文雄共訳), 63-73, メディカ出版, 1997.
- 15) 坂口 亮 : 徒手整復と装具療法, 整形外科MOOK, 25 : 82-91, 赤星義彦編, 金原出版, 東京, 京都, 1983.
- 16) Casser HR : Sonographiegesteuerte Behandlung der dysplastischen Saeuglingshufte, 88, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1992.