



腸重積に対する超音波下整復の検討

河野 達夫, 大塚 正弘¹⁾, 星岡 明²⁾, 関 一郎²⁾

獨協医科大学 放射線科, 都立墨東病院 小児科¹⁾

Ultrasound-guided Hydrostatic Saline Enema for the Treatment of Intestinal Intussusception in Children

Tatsuo Kono, Masahiro Otsuka¹⁾, Akira Hoshioka²⁾, Ichiro Seki²⁾

Department of Radiology, Dokkyo University, School of Medicine

Department of Pediatrics, Tokyo Metropolitan Bokuto General Hospital¹⁾

Abstract Nonfluoroscopic reduction was performed for the treatment of intestinal intussusception. Twenty patients with clinically and sonographically proven intussusception were treated by ultrasound-guided hydrostatic saline enema. Reduction was successful in all 20 cases and the absence of partial reduction was confirmed by clinical follow-up. No complications or sequelae were observed during or after the enema. Peninsula sign and crab-claw sign were observed during the procedure and thought to be characteristic. Diagnosis of complete reduction was made by the following criteria: disappearance of the tumor, demonstration of the ileocecal valve, accelerating drop of the saline, fluid filling of small intestinal loops, and post-reduction donut sign. This method without radiation exposure was reliable, easy, and less invasive. We conclude that the presented technique is the most promising method for the nonoperative treatment of intestinal intussusception in children.

Key words Intussusception, Ultrasound-guided reduction, Saline enema, Peninsula sign, Crab-claw sign

はじめに

腸重積に対する診断法としての超音波の意義については既に確立されており, 病変の検出は超音波によりほぼ100%可能であると言われて¹⁾いる。反面, 整復に関しては, 現在もバリウムあるいは空気によるX線透視下非観血的整復がまず試みられているのが現状である。しかし

X線透視下の非観血的整復は被曝量が多く, 整復困難例では長時間の透視は躊躇される。整復困難例で観血的整復が考慮される理由は, 整復術に直接関係する合併症に対する危惧に加えて, 被曝に対する考慮からなされる場合もある。

我々は1995年から腸重積に対して従来のX線透視下の整復術に代わって超音波下での整復術を試み, 良好な成績を修めているので報告する。

原稿受付日: 1996年12月2日, 最終受付日: 1997年5月8日

別刷請求先: 〒321-02 栃木県下都賀郡壬生町北小林880 獨協医科大学放射線科 河野達夫

対 象

対象は、都立墨東病院小児科で1995年1月から1996年10月までの1年10ヶ月の期間に経験した腸重積の症例で、20例に超音波下整復を試みた。

これら20例と、1989年4月から1994年12月までの5年9ヶ月の期間にX線透視下整復を試みた腸重積の症例90例とを対比した。

方 法

腸重積の診断は、血便、不機嫌あるいは腹痛、嘔吐などの臨床症状と、腹部単純X線・超音波などの画像診断を総合して行った。

超音波下での整復の手順について以下に示す。整復過程を超音波で観察する以外は、X線透視下整復²⁾と大差ない方法である。

施行場所は患者が来院した小児科外来または救急外来の診察室で、X線透視室は使用しなかった。前処置として、まず患児の上下肢を弾性包帯やストッキネット等を用いて抑制し、必要があれば鎮痛・鎮静のために静注用ケタミン1mg/kgを投与した。症例によって硫酸アトロピンを併用した。患児の直腸にサイドホールの注腸用バルーンカテーテル(22~26Fr)を挿入し、肛門から約2cmの部位で30mlの空気によってバルーンを膨らませ、肛門輪に密着させ、テープで固定した。次いで注腸造影用イルリガートルを用いて、バリウム代わりに温めた生理食塩水(生食)を約100cm水柱の静水圧で注入した。一回の注入は3分間を目安としたが、合計時間や注入回数の上限は特に設けず、用手整復は行わなかった。整復過程は5メガヘルツのコンベックス型探触子を用いて、回盲部の観

表1. 症例の内訳

症例	月齢	性別	血便	腹痛	嘔吐	Target sign	発症後の時間	整復	再発	合併症
1	23	M	+	+	-	+	24	成功	なし	なし
2	25	F	+	+	-	+	16	成功	なし	なし
3	5	M	-	-	+	+	8	成功	なし	なし
4	24	F	-	-	+	+	15	成功	なし	なし
5	12	M	+	+	+	+	7.5	成功	なし	なし
6	10	M	+	+	+	+	12	成功	なし	なし
7	11	M	-	-	+	+	9	成功	なし	なし
8	17	M	+	+	+	+	5	成功	なし	なし
9	23	M	-	+	-	+	12	成功	なし	なし
10	11	M	+	+	+	+	12	成功	なし	なし
11	30	M	+	+	-	+	15	成功	なし	なし
12	53	M	+	-	+	+	13	成功	なし	なし
13	18	M	-	+	-	+	7	成功	なし	なし
14	30	F	+	+	+	+	4.5	成功	なし	なし
15	31	M	+	+	-	+	9	成功	なし	なし
16	12	M	+	+	+	+	9	成功	なし	なし
17	8	F	-	+	+	+	12	成功	なし	なし
18	12	M	+	+	-	+	21	成功	なし	なし
19	9	F	-	+	-	-	19	成功	なし	なし
20	7	F	-	+	-	-	9	成功	なし	なし

察を重点的に行いながら施行した。

結 果

症例の内訳を表1に示す。これらはいずれも回腸結腸重積であり、合併症や明らかな先進部病変はなかった。超音波下整復を行った20例は全例整復が可能であった。1994年12月以前のX線透視下整復90例では、整復不能例が12例(13%)あったので、対比してみても遜色ない結果であった。

整復過程は、アルブネックスなどの超音波用造影剤を使用しなくても、生食のみで十分なコントラストが得られ、整復されていく過程がダイナミックに観察可能であった。重積部の描出は生食の注入によって、整復前よりむしろ容易であり、描出が難しかった例でも、整復中にさらに詳細に観察できた。

また、整復途中の特徴的所見として以下の所見がほぼ全例に認められた。

①Peninsula sign³⁾：整復途中の回盲部が結腸内腔に半島状に突き出した所見(図1)。

②Crab-claw sign³⁾：浮腫状の回盲弁がカニの爪のように見える所見(図2)。これは従来注

腸所見として言われていた徴候とは、異なるものを指している。

③Post-reduction donut sign¹⁾：浮腫状に壁の肥厚した回腸末端が観察できる(図3)。

整復に要した時間は全例10分以内であり、準備や透視室への移動の時間などが短縮できるため、最終的な所要時間はX線透視下整復よりかなり短縮できた。また保温や看護婦による観察が容易な外来で施行できたため、術者である小児科医は安全にかつ安心して整復に専念できた。

術後再発や不完全整復例の存在は、臨床経過から否定できた。整復術に起因すると思われる全身状態の悪化や合併症は、術中術後とも一例も認められなかった。

考 察

1985年Bolia³⁾は腸重積のX線透視下非観血的整復に超音波を併用し、X線被曝の軽減に有用であったと報告した。その後Weil⁶⁾、Song⁷⁾らにより一部の施設で超音波のみによる整復術が試みられたが、広く普及するにはいたらなかった。1988年Wang³⁾らが多数の症例を積み

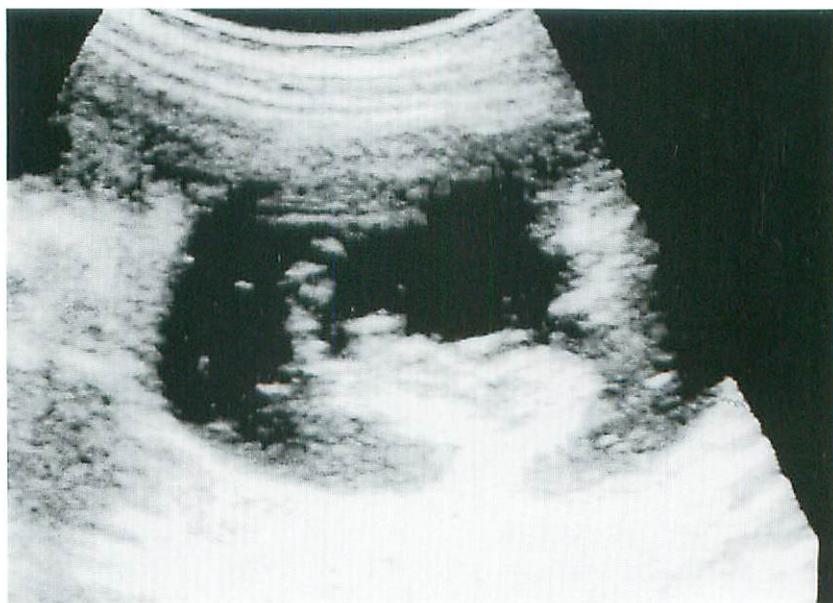


図1. ①Peninsula sign：整復途中の回盲部が結腸内腔に半島状に突き出ているように見える。

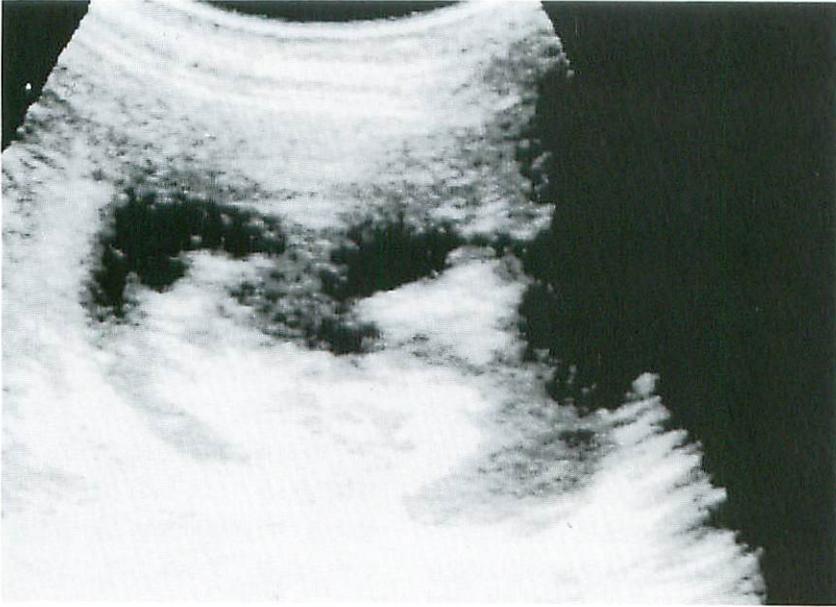


図2. Crab-claw sign : 浮腫状の回盲弁がカニの爪のように見える。これは従来注腸所見として言われていた徴候とは、異なるものをさしている。

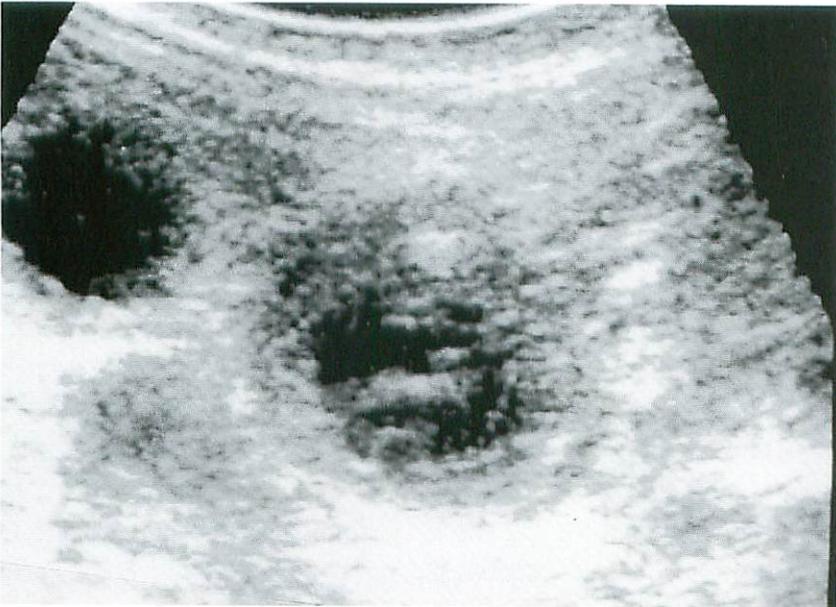


図3. Post-reduction donut sign : 浮腫状に壁の肥厚した回腸末端が整復後に確認できる。

重ねて有用性を発表して以来、諸外国では徐々に超音波下整復が試みられるようになった⁸⁻¹⁰⁾。

超音波下整復の適応と禁忌は、X線透視下整復と何ら変わるところはない。我々の施設では、①ショック、②腹膜刺激症状、③腹部単純X線で著明なイレウスの3項目を絶対禁忌として外科的処置を第一選択とし、①回腸回腸重積、②発症後48時間以上経過、③カラードプラーでの著明な血流障害¹¹⁾の3項目を相対禁忌として、臨床症状の強さや既往歴など他の要因と併せて適応を考慮している。それ以外の症例は超音波下整復を第一選択としている。

超音波下整復の成績はX線透視下整復に劣ることはなく¹²⁾、我々の検討では準備時間の短縮により早期に整復術を施行できること、被曝線量に対する配慮が不要で術者が落ちついて施行できること、母親・看護婦などの介助者が被曝を気にすることなく患児のそばで声をかけながら行えることなどの点を考慮すると、むしろより良い成績が得られる可能性もある。我々の施設では、対象が異なるため比較はできないが、X線透視下整復を施行していた時期よりも、超音波下整復に切り替えてから後の方が数字の上ではよい成績を修めている。

超音波下整復の長所として、まず第一に被曝がないことが挙げられる。被曝に対する配慮が不要な分、十分時間をかけた観察と整復が可能であり、従来は整復を途中で断念していた症例でも整復できる可能性がある。また整復前には困難であった重積タイプの診断や先進部病変の有無が整復途中に更に詳細に検討できる、など非侵襲的な診断技術の意味でも得るところが大きい。しかし被曝がないからと言って無駄に整復に長時間をかければ、それだけ合併症を引き起こすリスクも高くなることは、十分に考慮されるべきである。保温や観察が容易な外来で施行できることも重要な点である。特に冬などは保温が不十分なX線透視室で長時間腹部を露出して整復をすることは、ただでさえ元気がない患児に更なる全身状態の悪化を招く危険があ

る。他にも造影剤が不要であるなど、利点が多い。

逆に短所としては、ある程度の超音波の経験が必要と思われるが、これに関してはX線透視下整復でも条件は同じであり、症例数を重ねることで十分施行可能であると考え、整復後に注入した生食の回収が不十分なときには水様便の排泄があるが、X線透視下整復後にバリウム便が排泄されることに比較すれば、より合併症の頻度は少ないであろう。

また超音波下整復に対する懸念として、整復完了の判断が困難ではないか、整復中穿孔例の診断がわかりにくいのではないかと、回腸回腸重積あるいは回腸回腸結腸重積が整復困難ではないか、腸管ガスが多い例では施行できないのではないかと、などが挙げられている。我々はこれらの点に関して以下のように考える。

整復完了の判断は、①回盲部腫瘍の消失¹³⁾、②回盲弁の描出¹⁴⁾、③生食の落下速度が急になること、④小腸内への生食の流入、⑤壁の肥厚した回腸内に生食が流入すること (post-reduction donut sign)¹⁵⁾、の5点に注意すれば判断可能である。生食の落下速度が急に速くなる所見は腸管の穿孔の時にも見られるため、腹腔内に腸管外の水の流出がないことを同時に確認する必要がある。Rohrschneiderらは整復後の超音波所見の記載の中で、post-reduction donut signを不完全整復や先進部病変と鑑別すべき徴候として挙げているが¹⁶⁾、我々はこの徴候も整復完了の判断に有用な所見と位置づけている。判断に確信が持てなければ、ごく低濃度のバリウムあるいは水溶性造影剤を用いて整復し、整復終了後に腹部単純写真を撮って確認するなどの方法も考えられる。

整復中の穿孔例は、我々はX線透視下、超音波下いずれでも経験がないが、Wangら³⁾の報告例では、穿孔時には腹腔内に中等量の水の流出があり、腸管内から水が消失し、腸管が腹腔内で上方に浮遊して見えるという3つの徴候が認められるため、早期に診断可能であったと述

べている。

回腸回腸重積や回腸回腸結腸重積はX線透視下整復と同様に整復困難であると思われるが、成功例も散見され、不可能ではないことが示されている。

腸管ガスが多い例では、右下側臥位や斜位で施行したり、整復途中で下部消化管造影の要領で右下側臥位と頭低位を交互にとってガスを抜く、あるいはプローベを側腹部から当てるなどの工夫をすることで十分可能である。

つまり、先に述べた懸念は決してX線透視下整復に劣るものではなく、症例の蓄積により今後次第に解決されていくと思われる。

本邦では、今なお腸重積の治療はX線透視下整復が主流であり、数多くの乳幼児が多大な被曝を受けている点は憂慮されるべきである。腸重積の超音波下整復は、従来患者が受けていたこの多大な被曝を軽減することが可能であり、手技も簡便で安全に合併症なく施行でき、今後は腸重積治療の第一選択とすべきであると考えられる。

結 語

1. 腸重積に対する超音波下整復の有用性について検討した。
2. 施行した20例は全例安全かつ確実に整復でき、合併症は認められなかった。
3. X線被曝のない本法は腸重積整復の第一選択とすべきであると考えられる。

本論文の要旨は第32回日本小児放射線学会(平成8年6月所沢市)において発表した。

●文献

- 1) 西川正則, 相原敏則, 角田博子, 他: 小児腸重積症の超音波診断. 小児科 31(13) : 1673-1679, 1990.
- 2) 藤岡睦久: 下血-腸重積, 144-147. 小児の画像診断, 医学書院, 1986
- 3) Wang GD, Lui SJ : Enema reduction of intussusception by hydrostatic pressure under ultrasound guidance : a report of

377 cases. J-Pediatr-Surg 23(9) : 814-818, 1988.

- 4) Rohrschneider W, Troger J, Betsch B : The post-reduction donut sign. Pediatr-Radiol 24(3) : 156-160, 1994.
- 5) Bolia AA : Diagnosis and hydrostatic reduction of an intussusception under ultrasound guidance. Clin-Radiol 36(6) : 655-657, 1985.
- 6) Weil D, Arnaud O, Robert M, et al : Reduction of acute intussusception in infants under ultrasonic control. Presse-Med 15(30) : 1423, 1986.
- 7) Song DM : Investigation on the reduction of intussusception under B-mode ultrasonographic monitoring. Chung-Hua-Fanf-She-Hsueh-Tsa-Chih 21(5) : 257-259, 1987.
- 8) Barta M, Lazary G, Zsolnai G, et al : Management of intussusception in infancy by hydrostatic desinvagination under ultrasonic monitoring. Orv-Hetil 131(42) : 2317-2318, 1990.
- 9) Todani T, Sato Y, Watanabe Y, et al : Air Reduction for intussusception in infancy and childhood : ultrasonographic diagnosis and management without X-ray exposure. Z-Kinderchir 45(4) : 222-226, 1990.
- 10) Rabassini A, Schiavon G, Allaghi F, et al : The hypothesis of a diagnostic-prognostic assessment of intestinal invagination with the aim of treatment by echo-guided pneumatic reduction. Radiol-Med-Torino 82(6) : 817-822, 1991.
- 11) Wood SK, Kim JS, Suh SJ et al : Childhood intussusception : US-guided hydrostatic reduction. Radiol 182(1) : 77-80, 1992.
- 12) Bergami G, Di Mario M : Enema reduction of childhood intussusception under ultrasound guidance. Ital-J-Gastroenterol 24(8) : 472-473, 1992.
- 13) Riebel TW, Nasir R, Weber K : US-guided hydrostatic reduction of intussusception in children. Radiology 188(2) : 513-516, 1993.
- 14) Chiu CY, Tok TS : Intussusception reduction by hydrostatic saline enema under sonographical guidance : clinical experience in 33 cases. J-Formos-Med-Assoc 92(1) : 50-54, 1993.

- 15) Rohrschneider W, Troger J, Betsch B : The initial experience with a new method for treating invagination : sonography guided hydrostatic reduction. *Rofo-Fortschr-Geb-Rontgenstr-Neuen- Bildgeb-Verfahr* 160(1) : 35-39, 1994.
 - 16) Choi SO, Park WH, Woo SK: Ultrasound-guided water enema : an alternative method of nonoperative treatment for childhood intussusception. *J-Pediatr-Surg* 29(4) : 498-500, 1994.
 - 17) Wang G, Lui XG, Zitsman JL : Nonfluoroscopic reduction of intussusception by air enema. *World-J-Surg* 5(2) : 435-438, 1995.
 - 18) Rohrschneider W, Troger J : Hydrostatic reduction of intussusception under US guidance. *Pediatr-Radiol* 25(7) : 530-534, 1995.
 - 19) Lagalla R, Caruso G, Novara V : Color Doppler ultrasonography in pediatric intussusception. *J-Ultrasound-Med* 13(3) : 171-174, 1994.
-