

原 著 論 文

小児腸重積症整復前腹部X線写真所見と注腸整復時の二重造影所見

大塩猛人, 日野昌雄, 浅桐公男, 新居 章

国立療養所香川小児病院 小児外科

Evaluation of Findings of Plain Abdominal Radiograph and Double Contrast after Hydrostatic Reduction for Infantile Intussusception

Takehito Oshio, Masao Hino, Kimio Asagiri, Akira Nii

Department of Pediatric Surgery, National Kagawa Children's Hospital

Abstract Over the past 25 years, the authors have observed 545 cases of infantile intussusception in our institution. Hydrostatic reduction has succeeded in 94.9% of them. Before the reduction a plain abdominal radiograph was taken, and this was used to assess the severity of intussusception and the possibility of hydrostatic reduction. The findings of the plain abdominal radiograph were divided into three groups. In the first group, there was gas in the colon; in the second, there was decreased gas in the small intestine and no gas in the colon; in the third, there was increased gas in the small intestine with no gas in the colon. The success ratio of hydrostatic reduction in groups one to three was 100%, 98.6%, and 90.8%, respectively.

When hydrostatic reduction with contrast materials succeeds, the contrast material will go to the oral side of the obstruction. If there is gas on the oral side of the intussusception, the gas and the contrast material will mix, and double contrast will be revealed on the radiograph. When this double contrast is noted during hydrostatic reduction, it is a clearly confirmed sign of success of reduction. In these cases we can avoid further procedures such as continuing of hydrostatic reduction or surgical reduction. In the first, second and third groups of the plain abdominal radiograph, the ratio of findings of double contrast was noted as 47.2%, 16.8%, and 73.6%, respectively.

Keywords Intussusception, Infant, Hydrostatic reduction, Double contrast

はじめに

小児の腸重積症（以下、本症と略記）は、日常診療においてよくみられる疾患であり多くの発表や論文がある。本症は絞扼性腸閉塞の一つであり、

適切な診断と確実な治療が求められる。われわれは本症において、整復前の腹部単純X線写真所見をその重症度および注腸整復の難易度の予測に用いてきた。また、本症の注腸整復により重積部の口側の消化管内に描出される消化管二重造影所見

原稿受付日：2002年10月20日，最終受付日：2003年1月10日

別刷請求先：〒765-8501 善通寺市善通寺町2603

国立療養所香川小児病院小児外科 大塩猛人

を注腸整復終了の判定基準の一つとして用いている。すなわち、腸重積により閉塞された消化管の口側に存在するガスと、肛側から注入された造影剤とが、注腸整復の結果、重積部の口側に逆流して混和することによって形成される消化管二重造影像である。当科にて経験した症例について、これらの所見を検討し報告する。

対象と方法

1977年1月から2001年12月までの25年間に当科で経験した本症症例を対象とした。なお、leading pointを有する症例は除外したが、再発例は含まれる。整復法は注腸整復を第一選択とし、造影剤は生理的食塩水で希釈したバリウムまたはガストログラフィンを用いた。注腸圧は原則として100cmH₂O程度とし、症例によっては120cmH₂Oとした。

整復前の腹部単純X線写真において、結腸内ガス像の存在例 (Fig.1)、結腸内ガス像を認めない例において小腸内ガス像の少量および減少例 (以下、小腸内ガス減少と略記、Fig.2) と中等量以上を含む増加例 (以下、小腸内ガス増加と略記、Fig.3) に分類し検討した。

注腸整復時の二重造影像とは、本症により閉塞部の口側に存在する消化管内ガスと、注腸整復にて重積部を逆流した造影剤との混和によって描出

される消化管内腔造影所見である (Fig.4)。

有意差検定は χ^2 およびStudent's *t*-testで行い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。



Fig.2 Absence of colonic gas and decreased gas in small intestine
Female, 9-month-old, duration of 16 hours.

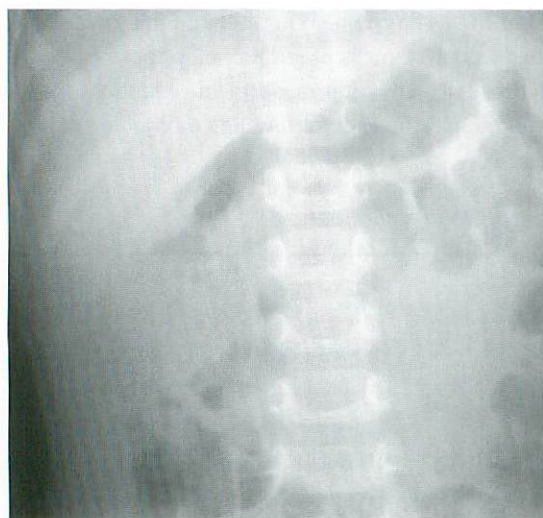


Fig.1 Existence of colonic gas.
Male, 2-year 7-month-old, duration of 6 hours.

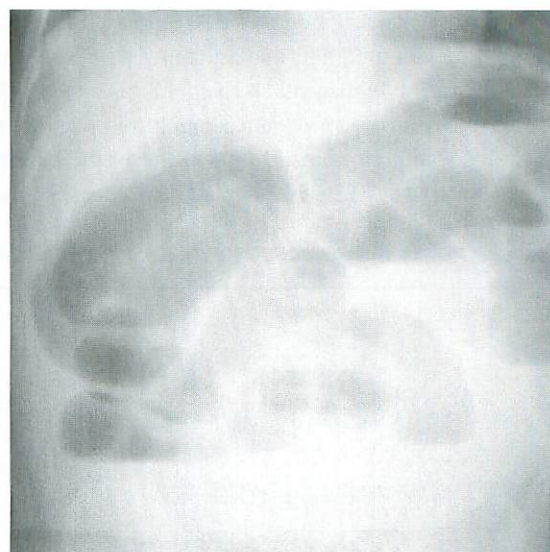


Fig.3 Absence of colonic gas and increased gas in small intestine.
Female, 6-month-old, duration of 62 hours.

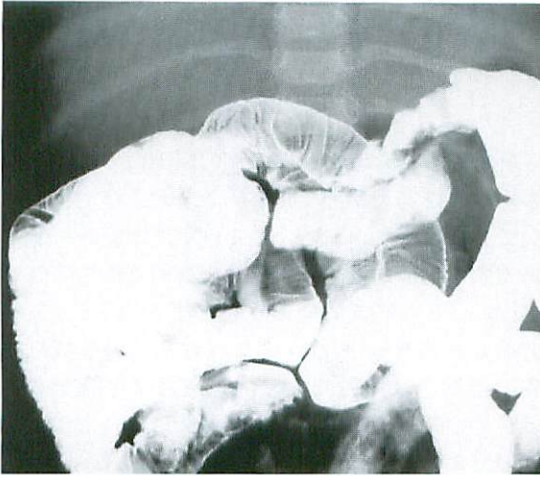


Fig.4 Double contrast in small intestine.
Female, 7-month-old, duration of 16 hours.

結 果

1. 症例数

特発性腸重積症は545例（男児374例，女児171例）で，再発80例（14.7%）を含んでいた．全例に注腸整復を試み517例（94.9%）が整復でき，28例（5.1%）は注腸整復不能であり観血的整復

に移行した．なお，注腸整復による重篤な合併症はなかった．

2. 整復前の腹部単純X線写真における消化管内ガス像について

(1) 結腸内ガス像の有無と注腸整復

整復前腹部単純X線写真における結腸内ガス像を57例に認め，488例には認めなかった（Table.1）．結腸内ガスを認めた全例が注腸整復された．一方，結腸内ガスを認めない28例が注腸整復不能であり観血的に整復された．結腸内ガスの有無による注腸整復率は $p=0.06$ であり有意差はなかった．

本症の発生からの経過時間をみると，結腸内ガス陰性で観血的整復した症例が，結腸内ガス陽性症例および結腸内ガス陰性で注腸整復症例より有意差をもって長時間であった．

(2) 結腸内ガス像・小腸内ガス像の程度と注腸整復

整復前腹部単純X線写真における結腸内ガス像の有無および小腸内ガス像の程度に分類した（Table.2）．結腸内ガス陽性例では小腸内ガスの程度に関係なく全例が注腸整復された．結腸内ガス陰性例の場合，小腸内ガス減少例では

Table.1 Relations of the findings of plain abdominal radiograph and the method of reduction

	Existence of Colonic Gas 57 Cases (10.5%)		Absence of Colonic Gas 488 Cases (89.5%)	
	No.	Duration of Symptoms (hours)	No.	Duration of Symptoms (hours)
Hydrostatic Reduction	57	11 ± 10.0^a	460	13 ± 12.4^b
Failure of Hydrostatic Reduction	0	—	28	30 ± 17.1^c
Ratio of Hydrostatic Reduction	100% *		94.3% *	

* : $p=0.06$, a-b : $p=0.08$, a-c, b-c : $p<0.01$

Table.2 Relations of the amount of intestinal gas and the failure of hydrostatic reduction

Amount of Gas in Small Intestine	Existence of Colonic Gas		Absence of Colonic Gas	
	No.	Failure of Hydrostatic Reduction	No.	Failure of Hydrostatic Reduction
Decreased	30	0 (0.0%)	217	3 (1.4%) *
Increased	27	0 (0.0%)	271	25 (9.2%) *

* : $p<0.01$

1.4%が、増加例では9.2%が注腸整復不能で観血的に整復され有意差を認めた ($p<0.01$)。腹部単純X線写真所見から、注腸整復の成功率は、①結腸内ガス陽性、②結腸内ガス陰性・小腸内ガス減少、③結腸内ガス陰性・小腸内ガス増加の順で低率となった。

3. 注腸整復時の小腸内二重造影の描出程度

(1) 結腸内ガス像陰性・注腸整復成功460例について

小腸内ガス像の程度と注腸整復時の二重造影像描出率および発症よりの経過時間を比較した (Table.3)。二重造影像の描出率は、小腸内ガス減少例では16.8%で、小腸内ガス増加例では73.6%であり、小腸内ガス増加例で高率に描出された ($p<0.01$)。また、経過時間も小腸内ガス増加例が減少例より長かった ($p<0.01$)。なお、性別には有意差はなかった。

(2) 結腸内ガス像陽性57例について

小腸内ガスの程度と注腸整復時の二重造影像描出率および発症よりの経過時間を検討した (Table.4)。二重造影描出率は小腸内ガス増加例が減少例より高率であった ($p<0.01$)。経過時間は小腸ガス減少例より増加例が高率で長かった ($p<0.05$)。性別では女児が男児より二重造影描出率が高く、経過時間が長かったが有意差はなかった。

なお、整復前に認められた結腸内ガスは、注

腸整復時に体位を変換しなければ小腸内に逆流することなくそのまま結腸内に留まっていた。

考 察

乳幼児にみられる腸閉塞症の原因のうちで最も多い疾患は腸重積症であり、診断および治療について多数の報告がある。絞扼性腸閉塞症の一種である腸重積症が発生した際の経時的な消化管内ガス像の変化は特異的であり、それについて大矢の詳細な報告¹⁾がある。すなわち、①腸重積の発生の当初には重積腸管の内容物通過は可能であって、その時点では亢進した腸蠕動により上部消化管のガスは急速に移送される (腸管ガス像の欠除、減少の出現)。②時間の経過に従い重積腸管は完全閉塞に陥り漸次閉塞上部腸管にガスの停滞が始まる。本症では感冒の罹患や下痢などの消化器症状を伴っていることが多く、発症前に腸管運動は亢進しており内容物の移動も速やかである。腸管内ガスが常在する小児であっても一時的に腸管内ガス像が減少する可能性があり得る。藤岡ら²⁾は本症が発生していても非常に強い閉塞にならず腸管の血流が保たれていれば内腔をガスが通るくらい緩いという。われわれは年長児で回盲弁全周に発生した悪性リンパ腫を先進部として腸重積を起こした症例を経験したが、本症例では内腔閉塞が緩く3カ月以上にわたり消化管の開存がみられた³⁾。本症におけるこの消化管内ガスの変化の状

Table.3 Relations of the amount of gas and the appearance rate of double contrast in small intestine

Decreased Gas			Increased Gas			Total		
No.	Double Contrast	Duration (hours)	No.	Double Contrast	Duration (hours)	No.	Double Contrast	Duration (hours)
214	36 (16.8%) ^a	9.4±9.1 ^b	246	181 (73.6%) ^c	16.1±13.9 ^d	460	217 (47.2%)	13.0±12.4

a-c, b-d: $p<0.01$ (without 57 cases of appearance in colonic gas and 28 cases of operative reduction)

Table.4 Appearance rate of double contrast in small intestine of 57 cases with colonic gas

Decreased Gas			Increased Gas			Total		
No.	Double Contrast	Duration (hours)	No.	Double Contrast	Duration (hours)	No.	Double Contrast	Duration (hours)
30	3 (10.0%) ^a	7.5±5.3 ^b	27	16 (59.3%) ^c	14.0±12.2 ^d	57	19 (33.3%)	10.5±10.0

a-c: $p<0.01$, b-d: $p<0.05$

況を端的に知り得る検査法として、腹部単純X線写真撮影がある。問診、診察と合わせて、腹部X線写真所見から、患児の状態を総合的に把握し、治療方針の決定、また鑑別診断にも利用でき、X線写真の重要性は広く認識されている^{1, 4~9)}。

本症の整復前の腹部単純X線写真において、消化管内のガス像の所見は種々に分類されている。角田ら¹⁰⁾や小林¹¹⁾は、本症の初期の段階では腸ガスの少ないことを特徴とするが、時間の経過とともに後になれば腸閉塞が著明となって拡張腸管が多数出現し鏡面形成もみられるとした。大矢¹⁾はこの所見を詳細に、①小腸内ガス像の欠除している群(経過8.3時間)、②小腸内ガス像の減少している群(経過9.3時間)、③小腸内ガス像は正常範囲内にあって腸管膨満像をみない群(15.6時間)、④膨満像をみる群(23.5時間)、⑤イレウス所見、異常膨満腸像・鏡面像あり(43.5時間)を認める群に分類し、腸管内ガス像の所見の推移は発症後の経過時間とほぼ一致を示した。岡ら¹²⁾の報告では鏡面像とともに腸管の拡張や腸管壁の肥厚が著明なものの頻度は、発症後24時間までは1.7%、24~48時間では11.8%、48時間以上では21.4%であった。棚瀬ら⁷⁾は消化管内ガス像を、①正常の腸管像を示す、②ほとんどガス像を認めない、③ガス像は大腸になく全部小腸にあるが、まだ回腸の拡張が著明でない、④さらに進行し口側にしかガス像がなくしかも回腸末端から口側にかけてどんどん進行していく、の4型に分類した。われわれは単純に、①結腸内ガス陽性(経過10.5±10.0時間)、②小腸内ガス減少(経過9.4±9.1時間)、③小腸内ガス増加(経過16.1±13.9時間)の3型に分類した。①と②の間には経過時間に差がなかったが、①および②と③の間には有意差がみられた。藤岡ら²⁾が指摘したごとく鏡面像が出現するのは発生からの時間の問題ではなく閉塞の強さによるとしたことは当然であるが、発症からの時間的経過も重要であろう。なお、小腸内のガス像についての記載は多いが、結腸内のガス像の有無は重視されず、それについての記載は稀で土井⁵⁾、飯島ら⁶⁾、大矢¹³⁾によって記載されているのみであった。

本症の整復前に撮影された腹部単純X線写真所見は、腸重積症の進行度と共に非観血的整復術施

行の適応およびその成功の可能性を予測することができる。棚瀬ら⁷⁾は腸管内ガス像が正常ないし減少している症例では84%、小腸に拡張を認める症例では48%の注腸整復率であった。飯島ら⁶⁾は腹部単純X線写真が注腸整復を行うに当たっての大きな目安になり、腸管ガス像がほぼ正常であるか減少している場合には86%、小腸の拡張を認めるものは41%の整復率であった。さらに結腸内ガス像があり、小腸拡張がなければ注腸整復が大いに期待できるという。土井⁵⁾は結腸にガスがあり小腸の拡張がなければ80%前後の注腸整復が、小腸に中等程度以上の拡張があり、結腸にガスがみられなくなると50%前後に注腸整復率が落ちるといふ。大矢¹⁾は全例の注腸整復率は70.7%で、前述の分類で①から③までは平均87.7%であったが、④では57.1%、⑤では16.0%の注腸整復率であった。これらは1970年代の報告であり、その後藤岡ら¹⁴⁾は1988年の論文では小腸内ガス像の少ない本症は注腸整復にて絶対に治すことができ、治せないのはテクニックがおかしいと報告している。さらにその後も本症の注腸整復率の向上の報告がみられており、今回のわれわれの症例では全体の注腸整復率は94.9%であった。特にわれわれの症例では、結腸内ガス像の存在した症例では小腸内のガス像の程度にかかわらず100%が注腸整復されていた。結腸内ガス像のなかった症例でも94.3%の高い注腸整復率であり、両者の間の注腸整復率には $p=0.06$ で有意差は出なかった。一方、結腸内ガスを認めない症例において、小腸内ガス減少例で98.6%、小腸内ガス増加例で90.8%の注腸整復率であり、後者が有意差($p<0.01$)をもって注腸整復率が低下していた。結腸内にガス像が存在する例では、本症の発生から経過時間が短くてまだ結腸内にガスが残っているか、腸管の絞扼の程度が軽症で重積部を越えてガスが通過しているのではないかと推測される。従って、結腸にガス像を認めた本症例では極めて高率に注腸整復が可能となると思われる。

本症に対する非観血的整復法には各種の方法がある。X線透視下に造影剤使用高压注腸の他に、空気注入⁸⁾、超音波観察下生食注入¹⁵⁾などがあるが、バリウムなどの造影剤による注腸透視法が簡便であり、現在でも最も一般的に施行され、われ

Table.5 Confirmatory evidences to reduction of intussusception

1. Vigorous and adequate reflux of contrast medium into small intestine.
2. Disappearance of abdominal mass.
3. Clinical improvement of the patient.
4. Expulsion of feces and flatus with contrast medium.
5. Appearance of double contrast in small intestine on radiograph.

われも行っている。造影剤注腸法による本症の整復完了の判定基準は以前よりTable.5の1から4に示すごとく各種の項目が挙げられている。X線透視下に勢いよく十分な造影剤が小腸に逆流する所見は、注腸操作にて造影剤の充満により、またそれが重なって逆流を確認することが困難な場合がある。また、腫瘍の消失の観察は注腸操作により腹満をきたし、その確認が困難となる場合もある。一方、患児の一般状態の改善や排ガス・排便は注腸整復後に起こることであり、整復操作の続行または終了の判断には現実的ではない。梶本¹⁶⁾は、本症の治療法として手術よりもすぐれた結果をもたらす注腸法の反対理由として、以前には、①診断が不確実、②整復の確信が得難い、③再発が多い、④ポリープ、憩室などの発見ができない、⑤整復に時間を要し、不成功の際には手術適期を逸することがある、⑥腸穿孔のおそれがある、⑦壊死した腸の整復の可能性がある、などが列挙されていたという。造影剤による注腸整復法は注入圧を含めて各種の改善が計られ、川満ら¹⁷⁾や尾花ら⁹⁾は、消化管が造影剤、特にバリウムによって全体が造影され、腫瘍(蟹の爪状陰影)を見失うことと、穿孔によるバリウム腹膜炎を防止する目的にてガストログラフィンの使用を推奨している。

しばしば注腸整復完了の判定基準が明瞭でない症例もあり、また経験数の少ない医師にとっては整復操作終了を決定することは困難な問題となってくる。われわれは本症にて認められる重積部口側の消化管内ガスを利用した判定基準の追加を行っている。注腸にて本症が整復された場合には腸閉塞部の口側に造影剤が逆流する。本症では腸閉塞部の口側にしばしばガス像がみられ、このガスと注腸操作によって逆流した造影剤とが混和すれば消化管二重造影像が描出される。閉塞部の口側に

二重造影像を認めれば整復が完了したという客観的証拠となり得る。なお、われわれは結腸内にガス像を有した症例を除いて検討したところ、小腸内ガス減少例では16.8%に、小腸内ガス増加例では73.6%に二重造影像を認めた。小腸内ガス減少例では当然二重造影像の描出率は低下するが、小腸内ガスの増加した注腸整復に困難を伴う症例では注腸整復終了時に高率に描出されていた。すなわち、この二重造影像は全ての症例に描出されることはないが、これを認めた場合には整復完了の客観的な証拠であり、不必要な更なる注腸操作、観血的整復への移行も避けることができる。この二重造影所見の有用性は既に一部を発表¹⁸⁾したが、小林¹¹⁾や松尾¹⁹⁾も注腸整復終了の判定に、二重造影像の描出との記載はないが、口側の腸管内ガスに造影剤が流入すると明記している。

なお、結腸内にガス像を認める症例において、注腸整復中に体位の変換を行わなければ、注腸整復操作によって結腸内のガスの移動はほとんど認められず、そのまま結腸内に留まっている。

まとめ

過去25年間に経験した小児特発性腸重積症は545例であり、注腸整復率は94.9%であった。われわれは整復前に撮影された腹部単純X線写真を用いて、重症度の判定、注腸整復の可能性および注腸整復完了の判定基準に利用しており、以下の結果を得た。

1. 整復前腹部単純X線写真における消化管内ガス像を、①結腸内ガスあり、②結腸内ガスなし・小腸内ガス少量および減少、③結腸内ガスなし・小腸内ガス中等量以上の増加に分類したところ、注腸整復率は①では100%、②では98.6%、③では90.8%の順であり、②と③の間に有意差を認めた。整復前腹部単純X線写真の

所見により重症度および注腸整復の可能性を推測できる。

- 2) 整復時に重積部より口側に存在する消化管内ガスを利用して注腸整復完了の判定基準に用いた。腸閉塞部の口側に存在するガスと、注腸により肛側から注入される造影剤が腸重積整復により口側に逆流して混和して形成される二重造影像の描出である。二重造影所見は、結腸内ガスなし・小腸内ガス減少および少量例では16.8%に、結腸内ガスなし・小腸内ガス中等量以上の増加例では73.6%に認められた。また、結腸内ガス像の存在する症例では47.2%に認められた。なお、結腸内ガスは体位の変換をしない場合には注腸整復操作にてほとんど移動はなかった。消化管二重造影所見は注腸整復の難しい小腸内ガス中等量以上の増加例で高率にみられ、臨床上利用できる有意義な所見である。この所見を認めた場合には整復完了の客観的な証拠であり、不必要な更なる注腸操作、観血的整復への移行も避けることができる。

●文献

- 1) 大矢裕庸：小児腸重積症の単純X線所見，日臨外会誌 1972；33：555-564.
- 2) 藤岡睦久，前田和一，松山四郎，他：小児X線のみかた，小児科 1989；30：543-548.
- 3) 大塩猛人，日野昌雄，大下正晃：回盲弁に発生した悪性リンパ腫を先進部とする腸重積症の小児例の経験，日小放会誌 2000；16：201-205.
- 4) 駿河敬次郎，中村紘一郎，高松英夫：腸重積症，総合臨床 1976；25：1631-1634.
- 5) 土井 修：小児における急性腹症，臨放 1977；22：931-939.
- 6) 飯島勝一，青木勝彦，伊藤正幸：緊急手術の適応，腸重積症，臨外 1974；33：681-691.
- 7) 棚瀬信太郎，近藤幸男，山科元章，他：腸重積症，治療を中心として，消化器外科 1980；3：1581-1592.
- 8) 北村享俊：腸重積症，小児内科 1992；24（増刊）385-389.
- 9) 尾花和子，小川富雄，沖永功太，他：ガストログラフィンによる腸重積症整復，小児外科 1997；31：463-466.
- 10) 角田昭夫，藤本宗平：幼小児のイレウス，腸重積症を中心に，救急医学 1979；3：763-771.
- 11) 小林 尚：腸重積症，新外科学大系30巻D，小児外科Ⅳ，和田達雄監修，東京，中山書店，1990；p3-18.
- 12) 岡 陽一郎，林 隼，鎌形正一郎，他：腸重積症に対するバリウム注腸整復法の検討，小児外科 1999；31：484-488.
- 13) 大矢裕庸：乳幼児腸重積症の治療に関する臨床的研究，日臨外会誌 1966；27：29-50.
- 14) 藤岡睦久，前田和一，松山四郎，他：小児X線のみかた，小児科 1988；29：887-894.
- 15) Wang G, Liu S: Enema reduction of intussusception by hydrostatic under ultrasound guidance; A report of 377 cases. J Pediatr Surg 1988；23：814-818.
- 16) 梶本照穂：小児の腸重積症；昔と今，小児外科 1999；32：441-443.
- 17) 川満富裕，長島金二：腸重積の非観血的治療における現在の問題点，小児外科 1992；24：567-572.
- 18) 大塩猛人，松村長生，桐野有成，他：当院の腸重積症の検討，日小外会誌 1981；17：861-866.
- 19) 松尾吉庸：腸重積症，系統小児外科，岡田 正編，大阪，永井書店，2001；p521-525.