

## 腹壁破裂に対する sutureless abdominal wall closure の経験

町田水穂\* 高見澤 滋 好沢 克 岩出珠幾

長野県立こども病院外科

### Effectiveness of Sutureless Abdominal Wall Closure for Gastroschisis

Mizuho MACHIDA, Shigeru TAKAMIZAWA, Katsumi YOSHIZAWA and Tamaki IWADA

Department of Surgery, Nagano Children's Hospital

Purpose: Sutureless abdominal wall closure (SC) for gastroschisis is cosmetically superior to surgical closure. We compared the two procedures (conventional surgical closure and SC) in terms of clinical outcome.

Methods: Between 1993 and 2011, 15 cases of gastroschisis were treated in our institution. Medical records were reviewed retrospectively with regard to gestational age, birth weight, procedure, operating time, duration of respiratory support (RS), time to start feeding (SF), time to full feeding (FF) and the length of hospital stay (HS). The parameters were compared in each group.

Results: Of the 15 patients, 10 had primary closure either by conventional surgical closure (Group A1, n=8) or SC (Group A2, n=2). Five had delayed closure either by surgical closure (Group B1, n=2) after placement of the silastic silo or by SC (Group B2, n=3) after placement of the silo using the Wound retractor®. In primary closure, SF, FF and HS were shorter in group A2. In delayed closure, SF, FF and HS were shorter in group B2 than in group B1.

Conclusion: SC is likely to improve postoperative clinical outcome in both primary and delayed closure compared to conventional surgical closure. *Shinshu Med J* 61: 27-31, 2013

(Received for publication October 1, 2012; accepted in revised form December 6, 2012)

**Key words:** gastroschisis, sutureless, umbilicus, silo, Wound retractor

腹壁破裂, sutureless, 臍帯, サイロ, Wound retractor

### I はじめに

腹壁破裂に対する腹壁閉鎖術は、脱出臓器の還納後に腹壁を縫合閉鎖する方法（従来法）が行われてきた。これに対し、近年腹壁の縫合閉鎖を行わず腹壁の自然閉鎖を利用する sutureless abdominal wall closure (SC)<sup>1)</sup>が行われるようになってきた。

当院でも2009年より腹壁破裂に対して臍帯を用いたSCを導入した。以降、腸管の腹腔内への還納が容易な症例に対しては一期的にSCを施行し、一期的閉鎖術が困難な症例に対してはWound retractor® (Applied Medical; 以下WR)を用いたサイロ形成術<sup>2)</sup>を行い腸管の腹腔内還納後にSCを施行している。

SCは腹壁を縫合閉鎖しないため、術後の呼吸障害や腹腔内臓器への影響を少なくすることができるとされ<sup>1)</sup>手術時間、気管挿管管理期間、経腸栄養開始および確立までの期間、入院期間を短縮する可能性があり、従来法と、SCの臨床経過を比較検討した。

### II 対象と方法

1993年の開院から2011年12月までの間に経験した腹壁破裂15例を対象とし在胎週数、出生時体重、術式、手術時間、気管挿管管理期間、経腸栄養開始までの期間、経腸栄養確立までの期間（点滴管理終了までの期間）、入院期間について診療録をもとに後方視的に検討した。

\* 別刷請求先: 町田 水穂 〒399-8288  
安曇野市豊科3100 長野県立こども病院外科

表1 一期的腹壁閉鎖症例のまとめ

一期的 手術症例	在胎週数	出生時体重 (g)	術式	手術時間 (分)	気管挿管管 理期間(日)	経腸栄養 開始までの 期間(日)	経腸栄養 確立までの 期間(日)	入院期間 (日)	腰ヘルニア
①	36週 4日	1854	従来法	45	7	12	38	47	(-)
②	37週 4日	2008	従来法	65	13	17	30	33	(-)
③	39週 2日	1930	従来法	43	4	6	10	30	(-)
④	37週 4日	1820	従来法	47	3	8	17	40	(-)
⑤	35週 0日	1560	従来法	53	7	22	30	44	(-)
⑥	38週 4日	2440	従来法	86	10	13	25	43	(-)
⑦	37週 0日	2214	従来法	37	6	9	14	23	(-)
⑧	35週 0日	2110	従来法	90	6	20	74	75	(-)
⑨	31週 4日	1576	SC	(-)	11	12	18	39	(+)
⑩	37週 0日	2880	SC	8	3	6	18	21	(+)

従来法：腹壁縫合閉鎖術

SC：sutureless abdominal wall closure

表2 二期的腹壁閉鎖症例のまとめ

二期的 手術症例	在胎週数 (週)	出生時 体重 (g)	術式	手術時間 サイロ形成 (分)	サイロ 形成期間 (日)	手術時間 腹壁閉鎖 (分)	気管挿管 管理期間 (日)	経腸栄養 開始までの 期間(日)	経腸栄養 確立までの 期間(日)	入院 期間 (日)	臍ヘルニア
⑪	38週 5日	2048	SS+従来法	75	7	40	19	21	25	47	(-)
⑫	34週 5日	2211	SS+従来法	49	6	115	23	25	39	44	(-)
⑬	36週 0日	1810	WR+SC	5	6	3	21	17	26	38	(+)→自然閉鎖
⑭	37週 0日	2192	WR+SC	5	6	3	9	9	14	33	(+)→自然閉鎖
⑮	38週 0日	1560	WR+SC	11	3	7	6	7	14	19	(+)

SS+従来法：腹壁縫合閉鎖術 (silastic sheet<sup>®</sup> によるサイロ形成後)WR+SC：sutureless abdominal wall closure (Wound retractor<sup>®</sup> によるサイロ形成後)

### III 結 果

一期的閉鎖術を行った症例は10例で、従来法 (A1群) が8例, SC (A2群) が2例であった (表1)。

二期的閉鎖術を行った症例は5例で、そのうちsilastic sheet<sup>®</sup> を用いたサイロ形成術後の従来法が2例 (B1群), WRによるサイロ形成術後のSCが3例 (B2群) であった (表2)。

B2群の1例で左上下肢の低形成があったが、腸閉鎖や心奇形を合併した症例はなかった。

SCは全例Sandlerら<sup>1)</sup>が最初に報告した、臍帯で腹壁欠損孔を被覆シテガダーム<sup>®</sup> (3M Health Care) を貼付する方法で行った。二期的にSCを行った症例では、SC時に使用する臍帯を温存する目的でWRによるサイロ形成術時に臍帯をサイロと腹壁の間に挟み

こみ臍帯の湿潤性を保ち<sup>3)</sup>, 二期的手術時には一期的SCと同様に臍帯を用いたSCを行った。

#### A 一期的閉鎖術施行例の検討

在胎週数はA1群が35週0日～39週2日 (中央値37週2日), A2群が31週4日～37週0日 (中央値34週2日) で出生時体重はA1群が1,820～2,440g (中央値1,969g), A2群が1,576～2,880g (中央値2,228g) であり, A2群で在胎週数は短いが生時体重が多い傾向にあった。手術時間はA1群で37～90分 (中央値50分) であり, A2群では1例は出生直後にオープンクベース内でSCが施行されたため処置時間は計測されていない。もう1例については手術室でSCが施行され, 手術時間は8分間であった。気管挿管管理期間はA1群が3～13日 (中央値6.5日), A2群で3～11日 (中央値7日) であった。経腸栄養開始までの期

間はA1群で出生後6～22日(中央値12.5日), A2群で出生後6～12日(中央値9日)であった。経腸栄養確立までの期間はA1群で出生後10～74日(中央値27.5日), A2群で2症例とも18日であった。入院期間は, A1群で23～75日(中央値41.5日), A2群で21～39日(中央値30日)であった。気管挿管管理期間はA2群でA1群より長い傾向にあったが, 経腸栄養開始までの期間, 経腸栄養確立までの期間, 入院期間についてA2群で短い傾向があった。A1群で最長の75日間の入院を要した症例は, 胆道閉鎖症の疑いがあったため入院期間が長くなった症例であった。

#### B 二期的閉鎖術施行例の検討

在胎週数はB1群34週5日～38週5日(中央値36週4日), B2群は36週0日～38週0日(中央値37週0日), 出生時体重はB1群2,048～2,211g(中央値2,129g), B2群1,560～2,192g(中央値1,810g)で, B2群で在胎週数は長いが出生時体重は少ない傾向にあった。手術時間はサイロ形成術でB1群が49～75分(中央値62分), B2群では5～11分(中央値5分)であった。サイロ形成期間はB1群で6～7日(中央値6.5日), B2群では3～6日(中央値6日)であった。二期的閉鎖術時の手術時間はB1群が40～115分(中央値77.5分), B2群が3～7分(中央値3分)であった。気管挿管管理期間はB1群で出生後19～23日(中央値21日), B2群で出生後6～21日(中央値9日), 経腸栄養開始までの期間はB1群で出生後21～25日(中央値23日), B2群で出生後7～17日(中央値9日), 経腸栄養確立までの期間がB1群で出生後25～39日(中央値32日), B2群で14～26日(中央値14日)であった。入院期間はB1群44～47日(中央値45.5日), B2群で19～38日(中央値33日)であった。二期的閉鎖術施行例では気管挿管管理期間, 経腸栄養開始までの期間, 経腸栄養確立までの期間, 入院期間についてB2群で短い傾向があった。

SCは一次的, 二期的にかかわらず手術時間の大幅な短縮が得られ, オープンクベース内での施行も可能であった。

SCを一次的に行った症例は, 従来法で腹壁閉鎖を行った症例と比較して気管挿管管理期間が長い傾向にあったが, 二期的に行った症例では短い傾向にあり, SCを一次的および二期的に行った症例で, 経腸栄養開始までの期間, 経腸栄養確立までの期間, 入院期間が短い傾向にあった。

## IV 考 察

腹壁破裂に対する腹壁閉鎖術は, 可能であれば一次的に腹壁を縫合閉鎖し, 一次的閉鎖術が困難な症例に対してはサイロを形成し腸管が腹腔内に環納するのを待ち, 二期的に腹壁を縫合閉鎖する方法が行われてきた。

二期的閉鎖術を要する症例に対するサイロ形成の方法として, 従来はsilastic sheet<sup>®</sup>を用いてsheetと欠損孔の腹壁縁とを縫合する方法が行われていたが<sup>9)</sup>, 近年, WRを使用する方法が普及し, その有用性が報告されている<sup>2)</sup>。当院では二期的閉鎖術施行症例において2009年からWRを用いたサイロ形成術を行っている。

破裂部腹壁を直接縫合閉鎖せず, 欠損部周囲の筋膜に臍帯を縫着する方法で欠損部腹壁を閉鎖させる新しい術式が, 1996年にBowenら<sup>5)</sup>によって報告された。その後2004年にはSandlerら<sup>1)</sup>が腹壁の縫合閉鎖および臍帯の筋膜への縫合を全く行わず, 臍帯で腹壁欠損孔を覆いテガダーム<sup>®</sup>を貼り付ける腹壁閉鎖法(SC)を報告した。Sandlerらによると, SCは腹壁の縫合を一切行わず, 腹壁が自然に閉鎖する能力を利用して腹壁欠損孔の閉鎖を行うため, 縫合閉鎖術後に見られる臍の変位がなく臍は正中に位置し美容的に優れているとしている。

SC施行例の報告は, Sandlerら<sup>1)</sup>の報告以降数多くみられ, Robertら<sup>6)</sup>の報告によるとカナダ国内で2005年5月から2006年11月に経験された腹壁破裂症例の9.2%でSCが採用されている。本邦では高見澤ら<sup>7)</sup>が2006年に腹壁破裂に対するSCの報告を初めて行っている。以降, 本邦でも腹壁破裂に対するSCの報告が増え術後の経過も良好であるため<sup>8)-10)</sup>, 当院でも2009年から腹壁破裂に対してSCを行っている。

SCでは出生時に長く残した臍帯で欠損孔を塞ぎ, フィルムドレッシング材などで臍帯を覆うため, 腹壁の縫合閉鎖を必要とせず手技は容易である。臍帯は簡便に利用できるドレッシング材であり, 出生後早期にSCを行う場合, 臍帯で欠損部を覆うことは可能であるが, サイロ形成後に二期的にSCを行う必要がある症例では, サイロ形成期間中の臍帯の温存が課題となる。Sandlerら<sup>1)</sup>はワセリンガーゼで臍帯を覆い, 臍帯の湿潤を保つ方法を報告しているが, 二期的SCを待つ間に臍帯が乾燥してしまい, SCを行えなくなる症例も経験する。臍帯の代用としてMepilex<sup>®</sup>

(Mölnlycke Health Care：ポリウレタンフォームパッド)を用いた腹壁閉鎖法も報告されている<sup>11)</sup>。サイロを形成している期間に臍帯を温存する方法としてWRを用いサイロを形成する際に、サイロとして挿入したWRと腹壁の間に臍帯を挟み込み臍帯の湿潤性を維持する方法を考案し<sup>3)</sup>、二期的閉鎖術を要する症例にSCを施行している。この方法により二期的閉鎖術施行時まで臍帯の湿潤性は出生時と同様の状態に保たれ、二期的SCにおいても一期的SCと同様の方法でSCの施行が可能になっている。

SCは腹壁を縫合閉鎖しないため腹圧が上昇せず、術後の呼吸障害や腹腔内臓器への影響を少なくすることができる<sup>1)</sup>とされている。

近年、SCの普及に伴い従来法との臨床経過の比較がなされるようになってきた。Ribohら<sup>11)</sup>は、SCは腹腔内圧の上昇を抑えられるため、経腸栄養への移行時期、入院期間については従来法との間に有意差がないものの鎮静期間を短くすることが可能で、人工呼吸管理期間を短くすると報告している。一方、Robertら<sup>6)</sup>はSCでは従来法と比べ経口摂取開始が遅れると報告しているが、入院期間についてはRibohら<sup>11)</sup>の報告と同様に従来法との間に有意差はないと報告している。本邦では渡辺ら<sup>12)</sup>がSCでは従来法と比べ経腸栄養確立までの期間が有意に短く、人工呼吸管理期間、哺乳開始までの期間、入院期間が短い傾向にあると報告している。これらの報告ではSCは従来法と比較して治療期間に差がなく、手技も容易であることから従来法よりも優れた術式であるとしている。

SCは腹壁の縫合閉鎖を行わないため腹壁の完全閉鎖が遅れることが懸念される。詳細は不明であるが、

腹壁の完全閉鎖に42日間を要し完全閉鎖まで時間がかかることが欠点であるとの報告もあるが<sup>13)</sup>、我々が経験したSC症例は5例全例でSC施行後2週間以内に腹壁は完全に閉鎖しており、腹壁閉鎖が遅れ入院期間が長くなった症例は経験されなかった。

当院でのSCの経験症例数はこれまで5例と少なく今後の症例の蓄積は必要ではあるが、SCを施行することにより、入院期間、気管内挿管管理期間、経腸栄養開始までの期間、経腸栄養確立までの期間を短くできる可能性があると考えられた。

美容的な面では、従来法では臍帯を切除することにより臍が形成されず、整容性に問題がある症例も経験された。それに対しSCでは臍帯が温存され、自然治癒力で腹壁が閉鎖するため、臍はほぼ正常な位置に形成される。臍ヘルニアが発生することが欠点として報告されているが<sup>17)-12)</sup>、Sandlerら<sup>1)</sup>の報告では10例中6例に臍ヘルニアを認めたものの臍ヘルニア閉鎖術を要した症例は1例のみであったとしている。当院の症例においては臍ヘルニアは5例全例に発生し3例で閉鎖しておらず、今後臍ヘルニア閉鎖術が必要となる可能性はあるが、美容的な側面から考えれば、臍の位置がほぼ正常であることの優位性のほうが高いと考えられる。

SCは従来法と比べ治療期間を短くできる可能性があり、手技が容易で整容性に優れている。経験した症例数がまだ少なく、今後の症例の蓄積による更なる検討が必要ではあるが、一期的閉鎖術、二期的閉鎖術ともにSCが腹壁破裂に対する第一選択の術式となりうると考えられた。

## 文 献

- 1) Sandler A, Lawrence J, Meehan J, Phearman L, Soper R: A "plastic" sutureless abdominal wall closure in gastroschisis. *J Pediatr Surg* 39: 738-741, 2004
- 2) Kusafuka J, Yamataka A, Okasaki T, Okawada M, Urao M, Lane GJ, Miyano T: Gastroschisis reduction using "Applied Alexis", a wound protector and retractor. *Pediatr Surg Int* 21: 925-927, 2005
- 3) Machida M, Takamizawa S, Yoshizawa K: Umbilical cord inverting technique: a simple method to utilize the umbilical cord as a biologic dressing for sutureless gastroschisis closure. *Pediatr Surg Int* 27: 95-97, 2011
- 4) Cordeo L, Touloukian RJ, Pickett LK: Staged repair of gastroschisis with silastic sheeting. *Surgery* 65: 676-682, 1969
- 5) Bowen J, Wilcox D, Bianchi A, Bruce J, Dickson A: The umbilicus in gastroschisis: Aesthetic considerations. *Pediatr Surg Int* 11: 237-239, 1996
- 6) Robert LW, Natalie LY, Sarah BB, Peter KK, Jean-Martin L, Erik DS, SK Lee, Dougrass M: Gastroschisis closure—does method really matter. *J Pediatr Surg* 43: 874-878, 2008

腹壁破裂に対する新たな治療

- 7) 高見澤滋, 西島栄治, 楯川幸弘, 津川 力, 連 利博, 佐藤志以樹, 津川二郎, 中尾秀人, 溝渕雅巳: テガダームを用いた腹壁閉鎖法 (sutureless gastroschisis closure) を行なった一例. 日小外会誌 42 : 502-505, 2006
- 8) 長谷川利路, 渡辺高士, 窪田昭男, 奥山宏臣, 川原央好, 上原秀一郎, 石川暢己, 三谷泰之: 腹壁異常手術における周術期管理—腹壁破裂に対する臍帯被覆による閉鎖法. 小児外科 40 : 790-793, 2008
- 9) 齋藤 武, 菱木知郎, 照井慶太, 佐藤嘉治, 中田光政, 小松秀吾, 八幡江里子, 大野幸恵, 吉田英生: 腹壁破裂に対する臍帯温存手術. 小児外科 40 : 1361-1364, 2008
- 10) Ogasawara Y, Okazaki T, Kato Y : Spontaneous sutureless closure of the abdominal wall defect in gastroschisis using a commercial wound retractor system. Ped Surg Int 25 : 973-976, 2009
- 11) Riboh J, Abrajano CT, Garber K, Hartman G, Butler MA, Albanese CT, Sylvester KG, DuttaS : Outcomes of sutureless gastroschisis closure. J Pediatr Surg 44 : 1947-1951, 2009
- 12) 渡辺健太郎, 漆原直人, 福本弘二, 福澤宏明, 杉山彰英, 長江秀樹, 光永真貴, 長谷川史郎: 腹壁破裂に対する sutureless 腹壁閉鎖法とその治療成績—従来法との比較—. 日小外会誌 47 : 998-1003, 2011
- 13) 古田繁行, 漆原直人, 川瀬弘一, 長谷川史郎, 宮崎栄治, 北川博昭, 脇坂宗親, 中田幸之介: Applied wound retractor を用いた腹壁破裂の silo 形成術. 日小外会誌 43 : 615-619, 2007

(H 24. 10. 1 受稿; H 24. 12. 6 受理)