症 例

胃後壁と十二指腸断端を器械吻合した 12歳児鈍的十二指腸球部完全離断の1例

深谷赤十字病院救命救急センター外傷センター¹⁾, 同 小児外科²⁾, 同 外科³⁾
佐藤 璃子¹⁾ 金子 直之¹⁾ 池田 理恵²⁾ 高田 護³⁾

鈍的十二指腸損傷は比較的稀で、中でも小児の報告は少ない。十二指腸損傷は合併症発生率と死亡率ともに比較的高く、手術法について議論が多いところである。今回われわれは、12歳男児の十二指腸球部の完全離断に対して、胃・十二指腸断端を器械吻合で側端吻合し、順調に経過した1例を経験したので報告する。患児は乗用車乗車中の受傷で救急搬送され、腹痛を訴えていた。造影CTで肝周囲にfree airを認め、十二指腸周囲には造影剤漏出を伴う血腫がみられた。十二指腸損傷の診断で緊急開腹すると球部完全離断を同定でき、胃後壁と球部断端を自動吻合器で側端吻合した。術後は合併症なく経過し、第15病日に独歩退院となった。本症例では年齢を考慮し、生理的ルートで再建することにより救命しえた。本術式は検索した限り過去に報告がないが、症例を慎重に選択すれば十二指腸球部断裂に対して選択肢の一つとなり得ると考える。

索引用語：十二指腸損傷，十二指腸球部破裂，小児腹部外傷

緒 言

十二指腸損傷の発生頻度は全鈍的損傷のうち0.2-0.3%と低く¹⁾²⁾、中でも小児における完全離断損傷は稀である。また、十二指腸損傷は合併症発生と死亡率ともに高いため、術式と周術期管理については現在も議論が多い。さらに、小児においては成長を考慮した術式と、より一層慎重な全身管理が要されるが、小児の報告例は少ない。

今回われわれは、シートベルト外傷によって生じた十二指腸球部（以下、D1）の完全離断に対して、胃後壁と十二指腸断端を一期的に器械吻合し、術後合併症なく経過した小児の1例を経験したので報告する。

症 例

患者：12歳，男児。

既往歴：特記すべきことなし。

現病歴：乗用車後部席にシートベルトを着用して乗車中、交差点を右折時に対向直進車と衝突した。救急隊接触時に腹痛の訴えと血液混じりの嘔吐があり、覚知から約40分後に当院へ救急搬送となった。

初診時現症：意識清明で腹痛を訴えており、右上腹部にはシートベルト痕を認め、腹部は軽度膨満し、板状硬で腹膜刺激徴候を認めた。体温37.6℃、血圧163/70 mmHg、脈拍127回/分、呼吸数20回/分、SPO2 100%（O2リザーバーマスク10L/分）であった。

血液検査所見：白血球18,500/ μ l、D-dimer 26.9 μ g/mLと上昇を認め、AST 86IU/L、ALT 48IU/L、CPK 249IU/Lと筋原性酵素上昇を認めた（Table 1）。動脈血液ガス分析データは、pH 7.37、pCO2 41.8mmHg、pO2 346mmHg、Lactate 2.1mmol/L、HCO3 23.5

Table 1 血液検査所見

AST	86 IU/L	WBC	18.5 $\times 10^3/\mu$ L
ALT	48 IU/L	RBC	5.57 $\times 10^3/\mu$ L
LDH	460 IU/L	Hb	15.1 g/dL
CPK	249 IU/L	HCT	45.80 %
ALP	876 IU/L	PLTS	448 $\times 10^3/\mu$ L
T. Bil	0.7 IU/L		
Crea	0.73 mg/dL	PT	11.9 sec
BUN	15.1 mg/dL	APTT	29.9 sec
TP	7.1 g/L	Fbg	201 mg/dL
Alb	4.8 g/L	D-dimer	26.9 μ g/mL
Amy	73 IU/L		
CRP	0.0 mg/dL		

2018年4月12日受付 2018年6月18日採用

〈所属施設住所〉

〒366-0052 深谷市上柴町西5-8-1

mmHg, BE 1.3mmol/L, AG 14.4mmol/Lで, 代謝性アシドーシスは認めなかった.

CT所見: 循環動態が安定していることを確認した上で, 胸腹骨盤部造影CTを撮影すると, 肝前面に

Fig. 1 造影CT: a. 肝前面free air. b. 十二指腸周囲血腫と造影剤漏出

a
b

Fig. 2 術中所見: 矢頭 (大): 断裂部遠位端, 矢頭 (小): 断裂部近位端, 矢印: 頭部.

free airを認め, 十二指腸周囲には造影剤の漏出を伴う血腫を認めた. また, Douglas窩に液体貯留を認めた (Fig. 1).

以上より, 外傷性十二指腸損傷の診断で緊急開腹術の適応と判断した. CTから帰室後に多量の血性嘔吐があり, 救急外来で気管挿管し, 経鼻胃管を挿入して手術室入室とした.

手術所見: 上腹部正中切開で開腹すると, 血性腹水を大量に認め, 右上腹部には凝血塊を認めた. 血腫を除去しつつ検索すると小動脈性の出血を認め, 適宜結紮止血しながら検索を進め, 幽門輪部でのD1完全離断を同定した (Fig. 2). 小動脈は幽門輪近傍で, 右胃動脈や右胃大網動脈の本幹ではないと判断した. また, 血腫で術野が悪かったため迷走神経幽門枝の確認は行わなかった. 他に脾や胆道系などの損傷は認めなかった. 球部断端の挫滅は軽度で血流も良好であったためdebridementは行わず, 胃前庭部後壁が球部断端の上に無理なく乗る位置で, 前庭部後壁と球部断端を器械吻合する方針とした. 近位側断端から胃後壁にEEA 25mmを挿入し, Anvilを遠位側断端に挿入し器械吻合した. 近位側断端はGIAで縫合閉鎖した (Fig. 3). さらに腹腔内の検索を行ったところ, 脾臓に長さ10mm程度の浅い裂傷を認めたが, 焼灼と圧迫で止血

Fig. 3 再建方法の模式図

しえた。術後診断はD1 離断(日本外傷学会分類: d IIb (D1))³⁾, 脾損傷(同分類: II (U))⁴⁾であった。手術時間は1時間49分, 出血量1,000g(術前出血量を含む)で, 術中に赤血球と新鮮凍結血漿をそれぞれ4単位ずつ輸血した。

術後経過: 循環動態は安定しており, 第7病日に上部消化管造影を施行し, 吻合部にリークや狭窄のないことと, 正常な蠕動運動を確認し(Fig. 4), 翌日から経口摂取を開始した。その後も合併症なく, 第15病日に独歩退院となった。当初は間欠的な腹痛の訴えがあり, 胃炎を考慮して退院時からH2-blockerの内服投与を行った。しかし, 腹痛の訴えが不定であったため精神的要因も考え臨床心理士を介入させたところ, 腹痛の訴えは消失した。退院2カ月後から内服薬も中止し, 受傷1年を経過した現在, 特に症状なく復学している。

Fig. 4 術後上部消化管造影: 吻合部に狭窄や縫合不全はみられなかった。

考 察

本邦での十二指腸損傷は報告が少なく, 特に小児では稀である。米国全体では, 脾十二指腸損傷は鈍的・鋭的を含めて年間平均2,268件の報告があるが, 一方でNew England 外傷センター11施設での11年間の症例数は230件に過ぎない⁵⁾⁶⁾。本邦における全発生件数は不明であるが, 欧米よりは少ないと考える。医中誌で「十二指腸断裂」または「十二指腸離断」をキーワードとして会議録を除き検索すると, 1987年の報告⁷⁾が最初で, 以後現在まで渉猟しえた限りで15例の報告があった。また, 15歳未満の小児に限れば2例しか報告がなく, 本邦での小児D1 断裂は極めて稀と思われる(Table 2)。

十二指腸損傷は合併損傷を伴うことが多い。これは十二指腸の解剖学的位置関係に起因する。十二指腸は脾頭部や総胆管と接し, 周囲に下大静脈や上腸間膜動静脈などの大血管が存在している。鈍的十二指腸損傷の合併損傷で最も頻度が高い臓器は肝臓(16.9%)で, 以下, 大血管(16.4%), 脾臓(11.6%), 小腸(11.6%), 大腸(11.5%), 胃(9.1%)と報告されている⁸⁾。また, 十二指腸損傷においては感染症の問題に加え, 胆汁・脾液が漏出するため様々な病態を誘発しやすく, 診断・治療の遅れは致命的となりかねない。十二指腸損傷が疑われる場合は, 迅速な診断と手術的介入, 適切な術式の選択が極めて重要である。診断法としては, 近年は造影CTが非常に有用であることが示されており⁹⁾, 本症例でも造影CTで十二指腸損傷が疑われ, 受傷後約3時間で開腹術に至った。

十二指腸損傷における再建法は, 症例毎に柔軟な対応が求められる。再建法を決定する指標として, American Association for the Surgery of Trauma - Organ Injury Scale (AAST-OIS: 以下, AAST分類)(Table 3)がある¹⁰⁾。日本外傷学会臓器損傷分類では, 部位を問わず損傷程度のみで分類されているのに対

Table 2 本邦における小児十二指腸損傷の報告例

報告年	年齢	性別	受傷機転	損傷部位	合併損傷	術式	術後合併症
1996	11	男	交通外傷 (自転車)	D1一部穿孔 粘膜全周性断裂	脾 (詳細不明)	全周性縫合	通過障害
2016	2	男	虐待	D3完全断裂	大網IIb(G) 肝Ib(M) 脾I(Ph)	端側吻合	無
自験例	12	男	交通外傷 (乗用車)	D1完全断裂	脾II(U)	側端吻合	無

し、AAST分類では下行脚（以下、D2）損傷を十二指腸の他の部位よりも重症に分類している。D2は臍頭部が密着し、臍尿管が開口し、解剖学的に複雑な構造で合併損傷も多く、重篤な転帰を辿る可能性が高いので、この点ではAAST分類がより有用な指標であると思われる。AAST分類GradeⅢ・Ⅳの再建術式としては、十二指腸端々吻合・十二指腸空腸吻合・臍頭十二指腸切除術・Roux-en-Y法またはBillrothⅡ法による幽門側胃切除術が主として挙げられ、血流を考慮し吻合部に緊張のかからない術式が合併症を減らす上で重要である。本症例はD1の完全離断であり、AAST分類GradeⅢに相当する。GradeⅢのうち、D1損傷では一般的にRoux-en-Y法またはBillrothⅡ法での再建術が推奨されている¹¹⁾。十二指腸端々吻合も挙げられるが、この場合は血流が保たれており、吻合部に緊張がかからないか十分に考慮した上で、限られた症例で選択するよう示唆する意見が多い¹²⁾。本症例では断端の形状が比較的整で、血流が十分保たれていたことから、胃十二指腸の側端吻合を行った。検索した限り、過去に本術式の報告は渉猟しえなかったが、年齢を考慮すれば、生理的なルートでの再建は有意義と考える。

十二指腸損傷の合併症として重要な因子に縫合不全があり、その発生率と死亡率は受傷から手術に至る時間経過と有意に相関する¹³⁾。本邦でも縫合不全を併発したため、吻合部の減圧と安静を目的とした付加的手術を考慮すべきであったと反省する症例報告が散見される¹⁴⁾¹⁵⁾。Snyderらは、①鋭的損傷または銃創、②D1・D2の75%以上の損傷、③胆管または臍損傷の合併、④受傷後24時間以上を経過した症例では、損傷部保護を目的とした付加手術を併施することを推奨して

いる¹⁶⁾。また、井上らはGradeⅢ症例では全例で修復部の十分なドレナージ、腸瘻による栄養ルートの確保が肝要としている¹⁷⁾。小児は胸郭が柔らかく腹壁が薄いため外力が伝わりやすく、また体格に比して実質臓器の体積が大きい。そのため成人に比して実質臓器損傷を受けやすく、重症化しやすい。本症例では胃管による減圧のみを行い、付加的手術は施行しなかった。良好な経過を辿った理由としては、受傷後の時間経過が短かったこと、肝・臍・胆道系などの合併症がなかったことが挙げられる。また、循環動態が保たれており、合併損傷臓器が少なかったこと、年齢が若く組織の柔軟性が高く、断端の血流が良好であったことも、本術式が奏効したと一因と考えられる。

具体的な吻合法に関して、小児外科領域では従来手縫い法が基本とされてきたが、近年は器械吻合も増えている。Satoらによると、2005年から2011年の小児手術症例の比較検討で、器械法は手術時間を有意に短縮し、縫合不全や吻合部狭窄等の術後合併症の発生率に関して有意差を認めなかった¹⁸⁾。器械吻合では成人用を用いるため、粘膜の伸展性を用いて本来よりも広い吻合口を得ることが可能となる。しかし、腸管の過剰な拡張で口径差が生じると、逆に血流障害や吻合部捻転・狭窄等の合併症も起こり得る¹⁹⁾。本症例では年齢が12歳と比較的成熟しており、無理な力を加えずに十分な吻合径を得られた。

本術式の長期的合併症としては吻合部潰瘍が考えられる。D1損傷では近年の報告でもRoux-en-Y法やBillrothⅡ法での再建が推奨されている¹¹⁾ことは、これを懸念していることと思われる。しかし、成人ではこれらの術式を考慮すべきと思われるが、本症例は成長期で、胃切除を併施すると栄養障害や貧血をきたし

Table 3 AASTによる十二指腸損傷分類

Grade	Type of injury	Description of injury
I	血腫 裂傷	十二指腸の1区分に留まる 壁部分損傷で、穿孔を伴わない
II	血腫 裂傷	十二指腸の2区分以上 全周の50%未満
III	裂傷	D2 全周の50-75% D1, 3, 4 全周の50-100%
IV	裂傷	D2 全周の75%以上 Vater乳頭、遠位総胆管を含む
V	裂傷 血管	臍頭十二指腸の損傷 十二指腸の血行障害

て成長障害をきたす可能性があり、また確実に吻合部潰瘍を予防できる切離線の決定は困難であるため²⁰⁾、全胃温存で生理的経路での再建を行った。迷走神経胃枝切断も一つの予防策となり得るが、逆にこれは正常な蠕動運動を妨げるため、やはり成長期では好ましくないと考える。さらに、出血を伴う外傷手術での過大侵襲は慎むべきで、より低侵襲で短時間で終わる術式を選択することが好ましい。現在、特に後遺症なく経過しているが、吻合部潰瘍や、成長に伴う吻合径の変化など、今後も慎重な経過観察を要すると考える。

結 語

小児 D1 断裂例に対し、器械吻合を用いて一期的に胃後壁と十二指腸断端の側端吻合を施行し、術後合併症なく経過した 1 例を経験した。本術式は検索した限り報告がないが、年齢、受傷からの時間、全身状態、組織の性状、損傷部の形状と血流などを考慮し、症例を適切に選択すれば、選択肢の一つとなり得ると考える。

本稿の要旨は第 9 回日本 Acute Care Surgery 学会学術集会（2017 年 9 月、札幌）において発表した。

利益相反：なし

文 献

- Ballard RB, Badellino MM, Eynon CA, et al : Blunt duodenal rupture : a 6-year statewide experience. *J Trauma* 1997 ; 43 : 229–233
- Duchesne JC, Schmiegl R, Islam S, et al : Selective non-operative management of low-grade blunt pancreatic injury : are we there yet? *J Trauma* 2008 ; 65 : 49–53
- 日本外傷学会臓器損傷分類委員会：消化管損傷分類 2008（日本外傷学会）。*日外傷会誌* 2008 ; 22 : 266
- 日本外傷学会臓器損傷分類委員会：脾損傷分類 2008（日本外傷学会）。*日外傷会誌* 2008 ; 22 : 263
- Ragulin-Coyne E, Witkowski ER, Chau Z, et al : National trends in pancreaticoduodenal trauma : interventions and outcomes. *HPB (Oxford)* 2014 ; 16 : 275–281
- Velmahos GC, Tabbara M, Gross R, et al : Blunt pancreaticoduodenal injury : a Multicenter study of the research consortium of New England centers for trauma (Re CONECT). *Arch Surg* 2009 ; 144 : 413–419
- 北里誠也, 加来信雄, 小林良三他：外傷性十二指腸損傷例の検討。 *日外傷研会誌* 1987 ; 1 : 74–81
- Asensio JA, Feliciano DV, Britt LD, et al : Management of duodenal injuries. *Curr Probl Surg* 1993 ; 30 : 1023–1093
- Brody JM, Leighton DB, Murphy BL, et al : CT of blunt trauma bowel and mesenteric injury : typical findings and pitfalls in diagnosis. *Radiographics* 2000 ; 20 : 1525–1536
- Moore EE, Cogbil TH, Malangoni MA, et al : Organ injury scaling II : pancreas, duodenum, small bowel, colon, and rectum. *J Trauma* 1990 ; 30 : 1427–1429
- Malhotra A, Biffl WL, Moore EE, et al : Western trauma association critical decisions in trauma : diagnosis and management of duodenal injuries. *J Trauma Acute Care Surg* 2015 ; 79 : 1096–1101
- 入野田崇, 久志本成樹：十二指腸損傷の手術。 *救急医* 2017 ; 41 : 1300–1308
- Roman E, Silva YJ, Lucas C : Management of blunt duodenal injury. *Surg Gynecol Obstet* 1971 ; 132 : 7–14
- 福田直也, 桑谷俊彦, 角谷昌俊他：鋭的外傷による十二指腸断端の 1 例。 *日腹部救急医学会誌* 2012 ; 32 : 129–133
- 山崎祐樹, 久野貴広, 岡崎十善他：外傷性十二指腸後腹膜穿孔手術後に縫合不全および後腹膜膿瘍をきたし治療に難渋した 1 例。 *日腹部救急医学会誌* 2016 ; 36 : 1193–1196
- Snyder WH 3rd, Weigelt JA, Watkins WL, et al : The surgical management of duodenal trauma. Precepts based on a review of 247 cases. *Arch Surg* 1980 ; 115 : 422–429
- 井上潤一, 小井土雄一, 逸見 弘：脾損傷・十二指腸損傷。 *外科治療* 2010 ; 103 : 271–283
- Sato K, Uchida H, Tanaka Y, et al : Stapled intestinal anastomosis is a simple and reliable method for management of intestinal caliber discrepancy in children. *Pediatr Surg Int* 2012 ; 28 : 893–898
- Jackson CC, Bettolli MM, De Carli CF, et al : Beware of stapled side-to-side bowel anastomoses in small children. *Eur J Pediatr Surg* 2007 ; 17 : 426–427
- 京 明雄：胃切除後吻合部潰瘍の病態生理に関する研究。 *日消外会誌* 1980 ; 13 : 828–836

BLUNT TRAUMATIC TRANSECTION OF THE DUODENAL BULB RECONSTRUCTED WITH GASTRODUODENOSTOMY USING AN AUTOMATIC ANASTOMOTIC DEVICE IN A CHILD

Riko SATO¹⁾, Naoyuki KANEKO¹⁾, Rie IKEDA²⁾ and Mamoru TAKADA³⁾Departments of Trauma and Emergency¹⁾, Pediatric Surgery²⁾ and General Surgery³⁾, Fukaya Red Cross Hospital

Blunt duodenal injury is relatively rare, with few reports of pediatric cases. Many surgical options have been discussed as the injury has high complication and mortality rates. We report a 12-year-old child with complete transection of the duodenal bulb, and successful repair with side-to-end gastroduodenostomy using an automatic anastomotic device. The child was transferred to our hospital complaining of abdominal pain after being involved in a motor vehicle accident. He was a back-seat passenger wearing a seat belt. Abdominal computed tomography showed free air around the liver, with contrast extravasation in a hematoma around the duodenum. Emergency surgery revealed complete transection of the duodenal bulb. Gastroduodenal side-to-end anastomosis was performed using a circular stapling autosuture device. He was discharged from the hospital without complications on the 15th day. Blunt duodenal injury may result in severe outcomes. This patient successfully underwent reconstruction of a physiologically normal route using an autosuture device. This reconstruction method has apparently not been reported, but may be safe in selected patients with complete transection of the duodenal bulb.

Key words : duodenal injury, duodenal bulb rupture, pediatric abdominal trauma