

小児胃軸捻転症 診療ガイドライン

作成主体：日本小児外科学会

初版発行年月日：2025 年 4 月 15 日

目 次

序	3
ガイドラインサマリー	4
診療アルゴリズム	6
用語・略語一覧	7

I 作成組織・作成経過

作成組織	9
作成経過	10

II スコープ

診療ガイドラインがカバーする内容に関する事項	19
システマティックレビューに関する事項	20
推奨作成から最終化、公開までにに関する事項	21

Ⅲ 推奨

CQ1	急性型胃軸捻転症において、診断には、腹部単純 X 線撮影、上部消化管造影検査、腹部超音波検査、腹部造影 CT 検査のいずれが推奨されるか？	24
CQ2	慢性型胃軸捻転症において、診断には、腹部単純 X 線撮影、上部消化管造影検査、腹部超音波検査、腹部造影 CT 検査のいずれが推奨されるか？	30
CQ3	急性型胃軸捻転症において、保存的治療（体位療法、食事療法、薬物療法、胃管挿入による胃内減圧、内視鏡的整復術）と外科的治療のどちらが推奨されるか？	34
CQ4	慢性型胃軸捻転症において、保存的治療（体位療法、食事療法、薬物療法、胃管挿入、内視鏡的整復術）と外科的治療のどちらが推奨されるか？	44
CQ5	胃軸捻転症に対する胃固定法（前壁固定・胃底部の固定・胃瘻造設など）はどれが推奨されるか？	48
CQ6	胃軸捻転症の外科治療において、腹腔鏡下手術は推奨されるか？	57

Ⅳ 公開後の取り組み

公開後の組織体制	68
導入	68
有効性評価	68
改訂	68
索引	69

序

本診療ガイドラインは腸回転異常症診療ガイドラインに続いて、日本小児外科学会が主体となって作成する2つ目の診療ガイドラインです。今回は小児胃軸捻転症（本症）を取りあげました。

本症は日常診療でしばしば遭遇する疾患でありながら、その診断法・治療方針については個々の医師の経験に基づいて行われているのが現状です。さまざまな年代、病態、背景疾患をもつ患儿が存在し、小児外科だけでなく、NICUや消化器専門外来のみならず一般小児科外来でも遭遇することがあり、多領域の小児医療者が本症を治療する可能性があります。

このため、日本小児放射線学会にも作成協力をお願いし、日本栄養消化器肝臓学会、日本周産期・新生児医学会にパブリックコメントをお願いしました。

作成資金は日本小児外科学会のガイドライン委員会活動費としました。

作成開始当時の学会ガイドライン委員会担当理事の米田がガイドライン統括委員会の責任者を担当し、現担当理事の加治 建先生に引き継いでいます。

小児外科医が関わる疾患はほとんどが希少疾患で、介入を伴う前向き臨床研究を行うことが極めて難しい状況です。したがって、エビデンスレベルの高い文献の数は限られており、システマティックレビューで収集される文献は後方視的な症例集積がほとんどです。このような中で客観的にガイドラインの推奨を作成する作業は極めて難しく、作成作業に携わってくださったみなさまには大変なご苦勞をかけたことと思います。

ガイドライン作成に多大なご協力をいただいた日本小児放射線学会に厚く御礼申し上げます。ガイドライン作成方法について温かいご指導をいただいた吉田雅博先生にもこの場を借りて心より感謝申し上げます。また、日本小児外科学会ガイドライン委員会委員長文野誠久先生をはじめとした統括委員会、深堀 優先生を中心とした作成グループのみなさま、膨大な作業を担当してくれたシステマティックレビューチームのメンバーのご尽力に対し敬意を表するとともに感謝いたします。

本ガイドラインがみなさまの臨床の参考になり、本症に苦しむ患儿の治療に役立つことを祈念しております。

小児胃軸捻転症診療ガイドライン統括責任者

米田 光宏

ガイドラインサマリー

CQ1：急性型胃軸捻転症において，診断には，腹部単純 X 線撮影，上部消化管造影検査，腹部超音波検査，腹部造影 CT 検査のいずれが推奨されるか？

推奨：上部消化管造影検査を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

腹部単純 X 線撮影は，診断目的ではなく，スクリーニングとして行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

診断がつかない場合は，腹部造影 CT 検査を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

腹部超音波検査については明確な推奨が出来ない。（エビデンスの強さ：D）

CQ2：慢性型胃軸捻転症において，診断には，腹部単純 X 線撮影，上部消化管造影検査，腹部超音波検査，腹部造影 CT 検査のいずれが推奨されるか？

推奨：上部消化管造影検査を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

腹部単純 X 線撮影は，診断目的ではなく，スクリーニングとして行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

腹部造影 CT 検査および超音波検査については明確な推奨が出来ない。（エビデンスの強さ：D）

CQ3：急性型胃軸捻転症において，保存的治療（体位療法，食事療法，薬物療法，胃管挿入による胃内減圧，内視鏡的整復術）と外科的治療のどちらが推奨されるか？

推奨：外科的治療を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

全身状態が安定している場合は，まず胃管挿入による胃内減圧を行った後，待機的に外科的治療を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

体位療法，食事療法，薬物療法，内視鏡的整復術については明確な推奨ができない。（エビデンスの強さ：D）

CQ4：慢性型胃軸捻転症において，保存的治療（体位療法，食事療法，薬物療法，胃管挿入，内視鏡的整復術）と外科的治療のどちらが推奨されるか？

推奨：乳児期早期の場合は，体位療法・食事療法・薬物療法を組み合わせた保存的療法を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

乳児期早期においては，胃管挿入による胃内減圧，内視鏡的整復術については明確な推奨は出来ない。（エビデンスの強さ：D）

乳児期後期以降では，保存的療法か外科的治療の明確な推奨は出来ない。（エビデンスの強さ：D）

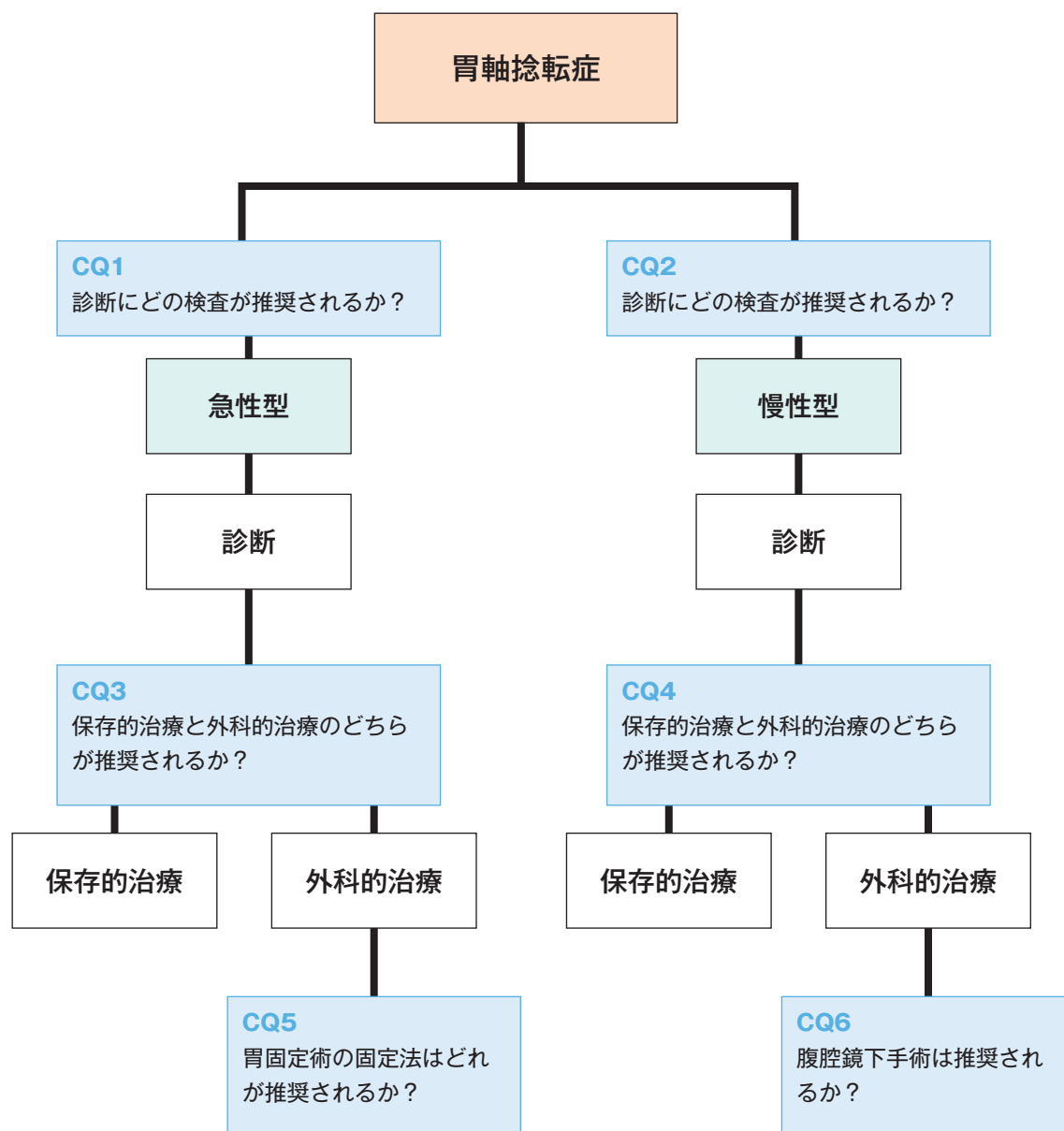
CQ5 : 胃軸捻転症に対する胃固定法（前壁固定・胃底部の固定・胃瘻造設など）はどれが推奨されるか？

推奨：胃軸捻転症に対する胃固定法の術式について、現時点では明確な推奨を提示することは出来ない。（エビデンスの強さ：D）

CQ6 : 胃軸捻転症の外科治療において、腹腔鏡下手術は推奨されるか？

推奨：胃軸捻転症の外科治療に対して、明確な推奨は出来ないが、近年は腹腔鏡下手術が一般的な術式である。（エビデンスの強さ：D）

診療アルゴリズム



用語・略語一覧

胃軸捻転症

支持靱帯の障害により，胃の一部あるいは全体が 180 度以上の回転をきたした状態

急性型胃軸捻転症

急激な症状で発症し，緊急の治療を要するもの

慢性型胃軸捻転症

急性型胃軸捻転症に当てはまらないもの

短軸性捻転（腸間膜軸性）

小彎と大彎を結ぶ線を軸とする腸間膜軸性の捻転

長軸性捻転（臓器軸性）

噴門と幽門を結ぶ線を軸とする臓器軸性の捻転

Borchardt の 3 徴

急性型胃軸捻転症の症状として有名な，急性限局性胃拡張，経鼻胃管の挿入困難，嘔気が強いが嘔吐できない，の三徴

I 作成組織

1. 作成組織

1.1. 作成主体：日本小児外科学会

協力：日本小児放射線学会

1.2. ガイドライン統括委員会

米田光宏 国立成育医療研究センター 外科・腫瘍外科 / 国立がん研究センター中央病院 小児腫瘍外科

加治 建 久留米大学 外科学講座小児外科部門

文野誠久 京都府立医科大学 小児外科

吉田雅博 国際医療福祉大学 医学部消化器外科学

伊勢一哉 山形県立中央病院 小児外科

1.3. ガイドライン作成グループ

深堀 優 朝倉医師会病院 小児外科

岡本礼子 国立成育医療研究センター 放射線診療部 放射線診断科

風間理郎 東北大学病院 総合外科（小児外科）

工藤博典 東北大学病院 総合外科（小児外科）

高澤慎也 東京大学大学院医学系研究科 小児外科学

谷本光隆 岡山大学病院 小児外科

寺脇 幹 深谷赤十字病院 小児外科

本多昌平 北海道大学大学院医学研究院 消化器外科学教室 I

宮田潤子 九州大学大学院医学研究院小児外科学分野 / 九州大学大学院医学研究院保健学部門

望月響子 神奈川県立こども医療センター 外科

1.3. システマティックレビューチーム

臼井秀仁 神奈川県立こども医療センター 外科

梅田 聡 大阪母子医療センター 小児外科

大片祐一 神戸大学大学院医学研究科外科学講座 小児外科分野

岡村 敦 仙台赤十字病院 小児外科

岡本竜弥 京都大学大学院医学研究科 外科学講座

三藤賢志 大阪市立総合医療センター 小児外科

新開統子 筑波大学附属病院 小児外科

高橋良彰 九州大学大学院医学研究院小児外科学分野

竹内雄毅 兵庫県立こども病院 小児外科

富田紘史 東京都立小児総合医療センター 外科

中原さおり 東京大学大学院医学系研究科 小児外科学

笠井智子 長野県立こども病院 外科

久松千恵子 兵庫県立こども病院 小児外科

升井大介 久留米大学 外科学講座小児外科部門

三谷泰之 和歌山県立医科大学 外科学第 2 講座

矢本真也 静岡県立こども病院 外科

1.5. 文献検索

阿部信一 日本医学図書館協会 東京慈恵会医科大学学術情報センター

1.6. 外部評価

Minds, 日本小児栄養消化器肝臓学会, 日本小児放射線学会, 日本小児科学会, 日本小児外科学会

1.7. ガイドライン作成事務局

日本小児外科学会ガイドライン委員会

2. 作成経過

2.1. 作成方針

本ガイドラインの作成にあたって重視した全体的な方針を以下に示す。

- 「Minds 診療ガイドライン作成の手引き 2020」に準拠する。
- 利益相反（COI）に配慮した透明性の高いガイドラインを作成する。
- 臨床現場の需要に即した clinical question（CQ）を掲げる。
- 現段階におけるエビデンスを公平な立場から評価し、コンセンサスの形成により結論を導き出す（evidence based consensus guideline）。

2.2. 使用上の注意

- 本ガイドラインはあくまでも標準的な指針を提示した参考資料であり、実際の診療において医師の裁量権を規制するものではない。
- 本ガイドラインの利用に際しては、推奨文のみならず解説文を熟読の上、実地の臨床に応用して頂きたい。
- 本ガイドラインで示された治療方針はすべての患者に適したものではない。患者の個々の状況や置かれている状況は異なるため、施設の状況（人員・経験・機器など）や患者、患者家族の個性を加味して最終的に治療法を決定すべきである。
- 作成委員会では本ガイドライン掲載の情報について、正確性を保つため万全を期しているが、利用者が本ガイドラインの情報を利用することにより何らかの不利益が生じたとしても、一切に責任を負うものではない。治療結果に対する責任は直接の治療担当者に帰属するものであり、作成委員会は責任を負わない。
- 本ガイドラインは医療紛争や医療訴訟の資料として用いることは、本来の目的から逸脱するものである。
- 本ガイドラインの有効期限は原則として公開から5年とし、本作成主体を中心として5年以内に改訂を行う予定である。

2.3. 利益相反

本ガイドライン作成に関わった関係者に開示すべき利益相反はない。

・利益相反の申告

本ガイドライン作成に関わった委員全員の自己申告により経済的利益相反（COI）の状況（2018～2021年度）を確認した。いずれの委員においても、CQに対する推奨文に直接関わると申告された企業はなかった（経済的COIなし）。今後、申告の内容に変更が生じた場合には再申告を必要とする。推奨度決定の際には、各委員のアカデミックCOIも考慮した。

・利益相反への対策

意見の偏りを最小限にする目的で、すべての推奨決定は各章の担当者ではなく、委員会全員の投票とし、全体のコンセンサスを重視した。

2.4. 作成資金

本ガイドラインは日本小児外科学会の予算より割り当てられたガイドライン委員会活動費を用いて作成した。日本小児外科学会には作成後にパブリックコメントを募集したが、ガイドライン作成については独立して行われ、資金提供による影響は受けていない。

2.5. 組織編成

- ◆作成事務局：日本小児外科学会ガイドライン委員会
- ◆ガイドライン統括委員会：米田光宏、文野誠久、吉田雅博、伊勢一哉
- ◆ガイドライン作成グループ（スコープ執筆、推奨解説サマリー／分担）：深堀 優（全般，EtD framework sheet），岡本礼子（診断方法，重要臨床課題 1, CQ1），風間理郎（臨床的特徴，診療全体の流れ，重要臨床課題 4, CQ5），工藤博典（疫学的特徴，予後，CQ5），高澤慎也（診断方法，CQ2），谷本光隆（治療方法，重要臨床課題 3, CQ4），寺脇 幹（治療方法，重要臨床課題 4, CQ6），本多昌平（アルゴリズム，CQ4），宮田潤子（治療方法，重要臨床課題 2, CQ3），望月響子（アルゴリズム，CQ1）
- ◆システマティックレビューチーム（SR 担当／レポート／構造化抄録）：臼井秀仁（CQ3），梅田 聡（CQ1），大片祐一（CQ4），岡村 敦（CQ5），岡本竜弥（CQ2），三藤賢志（CQ6），新開統子（CQ3），高橋良彰（CQ5），竹内雄毅（CQ6），富田紘史（CQ2），中原さおり（CQ5），笠井智子（CQ3），久松千恵子（CQ4），升井大介（CQ1），三谷泰之（CQ1），矢本真也（CQ6）
- ◆文献検索：阿部信一
- ◆外部評価：Minds，日本小児放射線学会，日本小児外科学会

2.6. 作成工程

- 1) 令和元年 5 月 22 日，腸回転異常症診療ガイドラインの学会主導ガイドライン作成について，第 56 回日本小児外科学会学術集会の評議委員会で報告し承認された。
- 2) 腸回転異常症診療ガイドライン作成と並行して，ガイドライン委員会において次期診療ガイドライン作成の疾患候補を，小児外科疾患全般から選択したガイドライン未作成疾患リストを使用し，再投票で上げられた疾患について CQ 例を作成して検討した。その結果，「胃軸捻転症」と「出生前診断される卵巣嚢腫」が候補として決定した。
- 3) 令和 3 年 6 月 28 日，第 3 回定例理事会において，ガイドライン委員会の下部組織として「胃軸捻転症」の診療ガイドライン作成を行うことが承認された。
- 4) 【ガイドライン疾患選定時の推薦文】：
胃軸捻転症は，日常診療で新生児科，小児科の先生から紹介されてくる症例が多い疾患である。上部消化管造影による診断法が有用とされるが，実臨床ではなかなか確定診断がつかないことも多い。治療に関しても保存的経過観察で改善する症例から，捻転整復や胃前壁固定などの緊急の外科的治療を有するものまで個々の症例で治療法に幅がある。また近年は腹腔鏡手術による治療の有用性も報告されている。日常診療でしばし遭遇する疾患でありながら，診断，治療方針については依然，明確ではない部分も認められるため，最近の本疾患の現状と治療成績の動向を明らかにし，ガイドラインを作成することは小児外科の先生のみならず，新生児科，小児科の先生の貴重な診療の指針になると思われ，意義があると考えられる。
- 5) 令和 3 年 8 月 20 日に「小児胃軸捻転症診療ガイドライン」作成 キックオフミーティングを開催した（ZOOM による Web 開催）。吉田雅博先生より「診療ガイドラインの全体像 作成と臨床活用，注意点（Minds マニュアル 2020 の情報を含めて）」についてご講演頂いた。
- 6) 令和 3 年 9 月 21 日，スコープ作成開始。メール審議（令和 3 年 9 月 21-10 月 13 日，10 月 22-11 月 2 日，11 月 5-16 日，11 月 29 日-12 月 10 日，12 月 14-21 日）
- 7) 令和 4 年 1 月 14 日 小児胃軸捻転症診療ガイドライン作成 CQ 案検討会議（Web 会議：ZOOM）

- 8) メール審議（令和4年1月17-20日, 1月31日, 2月9-15日, 2月16-21日, 2月26日-3月2日, 3月-8日）
- 9) 令和3年3月15日, 小児胃軸捻転症診療ガイドライン CQ 案検討合同会議（Web 会議: ZOOM）
- 10) メール審議（令和4年3月18-23日, 3月25-30日, 3月30-4月2日, 4月1-6日, 4月6日-9日, 4月11-14日, 4月13-16日, 4月13-16日, 4月22-26日, 4月13-16日, 4月25-27日, 4月29日-5月2日）
- 11) 令和4年4月19日, 文献検索に関する医学図書館協会の契約に関する手続き終了
- 12) 令和4年5月, スコープ草案完成
- 13) 令和4年5月22日, 文献検索結果報告受理（医学図書館協会）
- 14) 令和4年5月28日-6月17日, 1次スクリーニング
- 15) 令和4年5-7月, 文献収集（久留米大学医学部図書館）
- 16) 令和4年7月14日～8月8日, 学会ホームページで「小児胃軸捻転症診療ガイドライン」SCOPE 公開しコメント募集
- 17) 令和4年7月13日,「小児胃軸捻転症診療ガイドライン」システムティックレビュー作業前のレクチャー開催（Web にて: ZOOM）. 矢本真也先生より実際のシステムティックレビュー, 二次スクリーニングの進め方についてご講演頂いた.
- 18) 令和4年8月-令和5年1月, 2次スクリーニング開始, 構造化抄録作成, SR レポート作成
- 19) 令和5年3月27日, 推奨作成開始. メール審議（令和5年3月20-27日, 3月29日-4月5日, 4月7日-14日, 17-24日, 4月26日-5月8日, 16-23日）
- 20) 令和5年2-9月, 各 CQ の EtD（Evidence to Decision）フレームワークシート作成
- 21) 令和5年9月20日, パネル会議（Web 会議）開催（令和5年10月10日, 11月6日, 12月5日, 令和6年1月9日, 2月20日）
- 22) 令和6年2月～5月, 解説文, 一般向けサマリー作成
- 23) 令和6年9月20日, 草案完成
- 24) 令和6年10月29日—12月10日, 学会ホームページで「小児胃軸捻転症診療ガイドライン」草案 公開しコメント募集
- 25) 令和7年1月25日最終案作成
- 26) 令和7年2月4日 Minds 公開前評価依頼
- 27) 令和7年, 公開

Ⅱ スコープ

1. 基本的特徴

1.1. 臨床的特徴

胃は胃横隔膜靱帯，胃脾間膜，胃結腸間膜（大網），肝胃間膜（小網）などの固有靱帯により，また十二指腸は後腹膜に固定されている（図1）．胃軸捻転はこれらの支持靱帯の障害により，胃の一部あるいは全体が180度以上，または通過障害を起こすのに十分な角度まで捻れてしまった状態をいう．捻転によって引き起こされる通過障害や血流障害の強さは捻転の程度による．

胃軸捻転（症）は，①捻転の形式，②支持靱帯障害の要因，③発症の経過によりそれぞれ分類される．

①捻転の形式による分類：

長軸性（臓器軸性）（organoaxial volvulus）：噴門と幽門を結ぶ線を軸とする臓器軸性の捻転．

短軸性（腸間膜軸性）（mesenterioaxial volvulus）：小彎と大彎を結ぶ線を軸とする腸間膜軸性の捻転．

混合型：捻転軸は胃の回転につれて変化し，必ずしも短軸性と長軸性を厳密に分類できないことがある．

また，捻転の方向は多くが前方型であるが，後方型の場合もある．

②支持靱帯障害の要因による分類

特発性：明らかな解剖学的異常がなく，支持靱帯の未発達や弛緩によるとされている．

続発性：支持靱帯の先天的欠損，胃の解剖学的異常，近接臓器の異常（横隔膜弛緩症，横隔膜ヘルニア，無脾症，遊走脾，腸回転異常など）が原因となる．

③発症の経過による分類

急性型：発症頻度はまれであり，続発性で短軸型を呈することが多い．血流障害などから重篤化しやすいため早期診断，処置が必要である．

慢性型：特発性で長軸性が多く，重症化することはまれである．

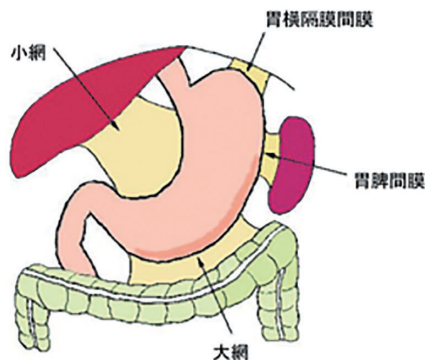


図1：周囲からの胃の固定（日本小児外科学会 HP より引用）

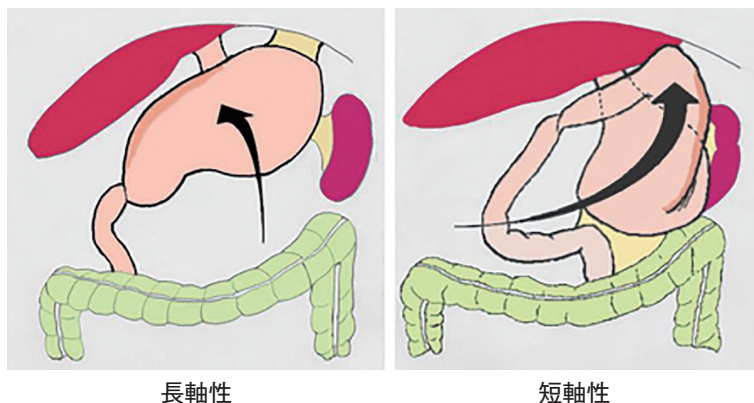


図2：胃軸捻転の形式（日本小児外科学会 HP より引用）

1.2. 疫学的特徴

発症頻度は、成人では約 0.17%、小児では 3.4%、特に 1 歳未満は 12.7%と報告された¹⁾。

性差は、男児 57.7%¹⁾、急性例の男児 54%、慢性例の男児 55%と報告され²⁾、やや男児に多い傾向にあった。

発症年齢分布は、急性例では生後 1 か月までが 21%、1～12 か月 37%、1～5 歳 27%、6～12 歳 10%、13～18 歳 4%、慢性例では、生後 12 か月までが 71%、1～5 歳 16%、6～12 歳 7%、13～18 歳 5%と報告された²⁾。また、年齢分布には 3 か月未満の新生児乳児期早期と 2 歳からの幼児期以降の二峰性を呈し、前者は嘔吐、腹部膨満が主訴、後者は腹部膨満、悪心嘔吐、食思不振、体重減少、腹痛、便秘などと多彩な症状を呈し、異なる entity であるとする報告もあった³⁾。発症要因としても新生児乳児期早期例では間膜の欠損ではなく弛緩、幼児期以降例では脾横隔間膜の欠損がそれぞれ主たる要因と考えられている^{3,4)}。特に新生児乳児期早期例においては、一般に胃は噴門部が大きく胃体部以下は比較的小さく細い円錐形をしていることが多く、仰臥位では嚥下されたミルクは噴門部胃底部付近に留まり、軽い空気は幽門部に移動し小腸内へ移行しやすく、容易に幽門前庭部が押し上げられ胃軸捻転症を発症する^{1,3)}。しかし、成長に伴い立位・歩行が可能になると、胃の中の食物は重量によって幽門前庭部が胃体下部に留まり、その重みで胃は尾側へ伸び捻転を起こしにくくなると考えられている。

急性型では 69%の症例が合併奇形を有し、内訳は横隔膜挙上症 25%、先天性横隔膜ヘルニア 17%、傍食道型ヘルニア 7%、腸回転異常症 7%、遊走脾 6%、無脾症 6%、食道裂孔ヘルニア 5%などが挙げられた²⁾。

文献

- 1) 小池宣之, 新見良明. 小児の胃捻転症について. 日小外会誌 1973; 9: 270-279.
- 2) Cribbs RK, Gow KW, Wulkan ML. Gastric Volvulus in Infants and Children. Pediatrics 2008; 27: e752-e762.
- 3) 本名敏郎. 小児外科シリーズ 5. 胃軸捻症. IRYO 1993; 47: 373-376.
- 4) 監物久夫, 澤口重徳, 大川治夫, ら. 新生児期の特発性胃軸捻症, 特にその放射線学的追求. 日小外会誌 1984; 8: 985-991.

1.3. 診療の全体的な流れ

1. 症状:

症状は、急性型あるいは慢性型の経過をたどり、捻転や閉塞の程度によって異なる。急性型は乳児、年長児に多く、急激な不機嫌や嘔吐あるいは腹部膨隆で発症し、捻転の程度が強く、重症例が多い。捻転により噴門及び幽門が閉塞すると、嘔吐したくても嘔吐できず、カテーテルを胃内に挿入できない状態になり、絞扼により血流障害や胃穿孔を生じる場合もある。Borchardt の 3 徴（急性限局性胃拡張、経鼻胃管の挿入困難、嘔気が強いが嘔吐できない）が有名である。慢性型は新生児、乳幼児に多く、症状は腹部膨満、繰り返す嘔吐や腹痛、胃の拡張などがあり、長期になると体重増加不良となる。新生児、乳児では正常でも胃体部が横走しているため、仰臥位ではミルクが胃底部に貯留しやすく、ミルクと一緒に嚥下した空気は容易に幽門部に移動し十二指腸へ流入するため、小腸ガスが多くなる。この状態に胃軸捻転が加わると、仰臥位では胃の捻れにより大彎側、幽門部が前方に位置するため、腸管ガスがさらに増え腹部膨満が生じる。周期性嘔吐症を疑う症例においては、本疾患を鑑別に入れる必要がある。

2. 診断方法:

胃の一部あるいは全体が 180°以上捻転した状態をいう。

腹部単純 X 線撮影

短軸性捻転（腸間膜軸性）では、幽門・十二指腸の閉塞により腸管内ガスは減少し、胃の拡張を認める。背臥位では、

胃の著明な拡張を認め、辺縁は円形（rounded outline）を呈することが多い（図 1）。立位では二重胃泡像（two air-fluid levels）を呈することがあり、これは、胃底部と幽門洞の腸管ガスをみている。また十二指腸から遠位の腸管ガスが乏しいことが多い。長軸性捻転（臓器軸性）では、腸管全体のガスが増加していることが多く、拡張した小腸や横行結腸によって胃が押し上げられていることが多い。

上部消化管造影検査

短軸性捻転（腸間膜軸性）では胃底部が下がり、幽門部が捻転により噴門部より上方に位置し、逆 α 像を呈する（図 2）。長軸性捻転（臓器軸性）では、大彎側が小彎側の上方に位置する upside-down stomach を呈する（図 3）。

腹部造影 CT 検査

上部消化管造影と同様の画像を認める。造影 CT 検査では、腸管虚血の有無（図 4）や内臓逆位、脾臓の位置異常などが分かることもある。



図 1 腹部背臥位単純 X 線撮影（4 才、前日から嘔気、ぐったりする、胃出血あり）
短軸性捻転の症例。胃が著明に拡張しており、辺縁が円形である。

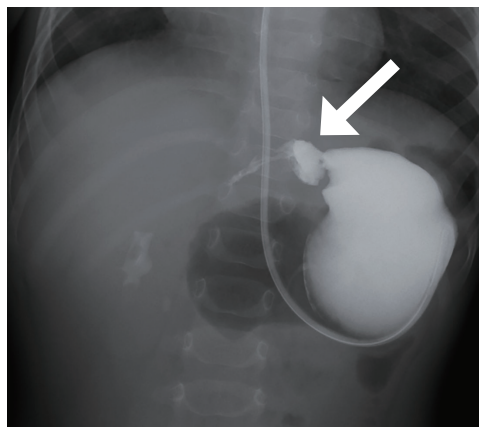


図 2 上部消化管造影検査（8 か月、嘔吐で受診、もともと心疾患・無脾症あり）
短軸性捻転の症例。胃底部が下がり、幽門部（矢印）が捻転により噴門部より上方に位置し、逆 α 像を呈している。



図3 上部消化管造影(10 か月, 生後2 か月から嘔吐繰り返す, 体重増加不良あり)
長軸性捻転の症例. 胃の大彎側が小彎側の上方に位置している.



図4 腹部造影 CT 検査 (図1 と同一症例)
短軸性捻転の症例. 胃壁の血流障害に伴う浮腫性変化を認める(矢印).

3. 治療方法：

新生児・乳児の慢性型の多くは、生理的にみられる長軸性捻転（臓器軸性）のもので、靱帯固定が進む1歳以降には自然改善することが多い。そのため、まずは体位療法（上体挙上、右側臥位、腹臥位など）や食事療法（少量頻回哺乳やとろみ剤の使用）による保存的治療が行われる。また、腸管内のガス貯留により胃が挙上されて捻転をひき起こしていると考えられる場合、浣腸によりガス排出の促進も行われる。制酸薬、消化管運動改善薬、漢方薬（六君子湯）などの薬剤が症状緩和のために用いられることもある。慢性型は、保存的治療が基本であるが、保存的治療を行っても、①嘔吐を反復する症例、②反復する嘔吐により呼吸器感染症を発症する症例、③成長障害をきたしている症例については手術適応と考える¹⁾。

一方、急性型は捻転の程度によっては重篤な経過をとることがある。まず胃管挿入による減圧を試み、胃拡張と虚血の進行を防止する。年長児の急性型においては、腹部症状が軽度で、画像検査上、胃の虚血所見を認めず、噴門部の通過性が維持されている場合には内視鏡的整復術も選択肢となるが、術者の高い内視鏡操作技術が必要とされる¹⁾。捻転による完全閉塞による胃管挿入不能例、虚血、大量出血、胃穿孔を伴う緊急症例は緊急的な手術の適応である。緊急性を

伴わない場合でも，保存的治療無効症例，再発反復症例には手術適応と考える^{2) 3)}。

手術は，捻転の整復および捻転予防のための胃固定術が行われる。胃固定術としては，胃前壁の腹壁の固定，胃底部の横隔膜下への固定，胃瘻造設などがある。続発性の場合には，原疾患に対する手術も必要となり，横隔膜弛緩症には横隔膜縫縮術，食道裂孔ヘルニアに対しては噴門形成術，遊走脾に対しては脾固定術などが，合併疾患に応じて施行される。近年，腹腔鏡下手術も行われるようになってきている^{4) 5)}。

文献

- 1) Ahmed H Al-Salem: Acute and chronic gastric volvulus in infants and children: who should be treated surgically? *Pediatr Surg Int* 2007;23 (11) : 1095-99.
- 2) 土谷修一，山口正浩，篠原健：内視鏡的に整復した急性胃軸捻転症の8歳女児例．*小児科臨床* 2015;68 (9) : 1751-57.
- 3) 須貝 道博，小林 完，木村 俊郎，齊藤 傑，袴田 健一：【小児外来必携 お子さまの病気を専門医がわかりやすく説明します (II)】胃軸捻転げっぷが出なくてお腹がはります．*小児外科* 2017;49 (1) : 33-34.
- 4) 河野澄男ら：胃軸捻転．*小児内科* 2002;34: 422-425.
- 5) 小笠原有紀ら：胃軸捻転．*小児内科* 2010;42: 826-828.

4. 予後：

新生児期に多く見られる慢性型では，保存的治療により3か月程度で症状は呈さなくなるが，胃の形態が正常化するまでには生後6か月から1年を要する¹⁾．死亡率は2.7%（保存的治療例0.8%，手術例4%）との報告がある²⁾．

急性型では，外科的治療が適切な時期に行われれば予後は良好で，その死亡率は6.7%，うち重篤例では6.9%と報告された²⁾．一方，診断・治療の遅れは胃虚血による穿孔から死亡につながるため，非手術例の死亡率は80%との報告もある³⁾．

文献

- 1) 本名敏郎．*小児外科シリーズ 5. 胃軸捻症*．IRYO 1993 ; 47 : 373-376.
- 2) Cribs RK, Gow KW, Wulkan ML. Gastric Volvulus in Infants and Children. *Pediatrics* 2008 ; 27 : e752-e762.
- 3) Miller DL, Pasquale MD, Seneca RP, et al. Gastric Volvulus in the Pediatric Population. *Arch Surg* 1991 ; 126 : 1146-1149.

1. 診療ガイドラインがカバーする内容に関する事項	
(1) タイトル	小児胃軸捻転症診療ガイドライン
(2) 目的	<p>小児胃軸捻転症は、症状が多彩で、偶然発見される無症状例から、絞扼による胃壁壊死・穿孔を呈する急性腹症として発症する例まで幅広い。本症の診断には腹部単純X線撮影、上部消化管造影検査が有用とされ、慢性に経過する症例には、姿勢療法や食事療法などの保存的加療が有効で、急性に発症する症例では内視鏡的減圧術から胃固定術などの外科的治療が行われる。また、近年は腹腔鏡下手術の有用性も報告されている。しかし、その診断法・治療方針については依然、明確ではない部分も存在する。小児胃軸捻転症の診療ガイドライン作成の目的は、本疾患を診療する医療者が、最適な診断法および治療法を選択できるように支援することと、本症の患者家族に十分な説明と同意を得るための情報を提供することにある。</p> <p>以下のアウトカムを改善することを目的とする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・急性型胃軸捻転症の診断 ・慢性型胃軸捻転症の診断 ・急性型胃軸捻転症の保存的治療と外科治療 ・慢性型胃軸捻転症の保存的治療と外科治療 ・胃軸捻転症に対する胃固定術の固定法 ・腹腔鏡下手術
(3) トピック	小児胃軸捻転症の画像診断と治療
(4) 診療ガイドラインがカバーする視点	本診療ガイドラインは individual perspective（個人視点）で作成する。
(5) 想定される利用者、利用施設	小児外科医，放射線科医，救急医，小児科医 一次小児医療，二次小児医療
(6) 既存ガイドラインとの関係	なし
(7) ガイドラインがカバーする範囲	<p>本ガイドラインがカバーする範囲 胃軸捻転症を有する小児（16歳未満）</p> <p>本ガイドラインがカバーしない範囲 若年者，成人（16歳以上）</p>

<p>(8) 重症臨床課題</p>	<p>重要臨床課題 1 : 「診断」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 腹部単純 X 線撮影では、急性型胃軸捻転症による胃拡張の所見や横隔膜ヘルニアの有無を確認するには有用だが、捻転軸や遊走脾の有無の確認は困難である。消化管造影検査は、捻転軸などの胃の詳細な形態を評価することが出来るが、噴門が完全に閉塞している急性型胃軸捻転症には実施が困難である。腹部造影 CT 検査では、胃の形態評価に加えて、血流評価や遊走脾の鑑別が可能で急性期には得られる情報が多いが、鎮静の必要性や、被ばくの問題がある。腹部超音波検査は胃の情報は少ないが、遊走脾については、体位変換を行いながら評価する事で診断出来る場合がある。この様に、急性型および慢性型胃軸捻転症に対する適切な画像診断として、どの検査が有用か明らかではない。 <p>重要臨床課題 2 : 「急性型胃軸捻転症に対する保存的治療と外科治療」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 急性型胃軸捻転症はその合併症が重篤であることから、保存的治療による整復後には再捻転防止の手術が行われることが一般的である。しかし、適切な手術施行時期について明らかになっていない。 ・ 急性型胃軸捻転症に対して、内視鏡的整復術が行われているが、どのような症例に有用なのか明らかではない。
	<p>重要臨床課題 3 : 「慢性型胃軸捻転症に対する保存的治療と外科治療」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 慢性型胃軸捻転は保存的治療が基本であるが、病脳期間の長期化およびそれに伴う成長障害のリスクもある。しかし、保存的治療の期間および適切な手術施行時期、手術適応について明らかになっていない。 ・ 慢性型胃軸捻転症の保存的治療としての、体位療法、食事療法の有用性は明らかではない。 ・ 慢性型胃軸捻転症に対する薬物療法（制酸薬、消化管運動改善薬、漢方薬（六君子湯）など）の有用性は明らかではない ・ 慢性型胃軸捻転症に対して、胃管挿入による胃内容の減圧、浣腸やガス抜きなどの処置の有用性は明らかではない <p>重要臨床課題 4 : 「術式」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 胃固定術の術式として、1) 胃前壁の腹壁の固定 2) 胃底部の横隔膜下への固定 3) 胃瘻造設、などがあり、これらを単独あるいは組み合わせて行われることが多いが、どのような症例にどの術式が適切かは明らかではない。 ・ 近年、腹腔鏡下手術も行われるようになってきているが、どのような症例に腹腔鏡下手術の有用であるかは明らかではない。また、Port 挿入法も、臍（カメラポート）と 2 本のワーキングポートによる 3 port 法か、臍からの単孔式が行われているが、その利点・不利な点について明らかではない。

(9) クリニカルクエスション (CQ) リスト	<p>重要臨床課題 1 : 「診断」の CQ</p> <p>CQ1 急性型胃軸捻転症において, 診断には, 腹部単純 X 線撮影, 上部消化管造影検査, 腹部超音波検査, 腹部造影 CT 検査のいずれが推奨されるか?</p> <p>CQ2 慢性型胃軸捻転症において, 診断には, 腹部単純 X 線撮影, 上部消化管造影検査, 腹部超音波検査, 腹部造影 CT 検査のいずれが推奨されるか?</p> <p>重要臨床課題 2 : 「急性胃軸捻転症に対する保存的治療と外科治療」の CQ</p> <p>CQ3 急性型胃軸捻転症において, 保存的治療 (体位療法, 食事療法, 薬物療法, 胃管挿入, 消化管内視鏡) と外科的治療のどちらが推奨されるか?</p> <p>重要臨床課題 3 : 「慢性胃軸捻転症に対する保存的治療と外科治療」の CQ</p> <p>CQ4 慢性型胃軸捻転症において, 保存的治療 (体位療法, 食事療法, 薬物療法, 胃管挿入, 消化管内視鏡) と外科的治療のどちらが推奨されるか?</p> <p>重要臨床課題 4 : 「術式」の CQ</p> <p>CQ5 胃軸捻転症に対する胃固定法 (前壁固定・胃底部の固定・胃瘻造設など) はどれが推奨されるか?</p> <p>CQ6 胃軸捻転症の外科治療において, 腹腔鏡下手術は推奨されるか?</p>
2. システマティックレビューに関する事項	
(1) 実施スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> ・文献検索に 2 ヶ月 ・文献の選出に 2 ヶ月 ・エビデンス総体の評価と統合に 2 ヶ月
(2) エビデンスの検索	<p>(1) エビデンスタイプ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存の診療ガイドライン, システマティックレビュー (SR) / メタアナリシス (MA) 論文, 個別研究論文を, この順番の優先順位で検索する. 優先順位の高いエビデンスタイプで十分なエビデンスが見出された場合は, そこで検索を終了してエビデンスの評価と統合に進む. ・個別研究論文としては, ランダム化比較試験, 非ランダム化比較試験, 観察研究を検索の対象とする. <p>(2) データベース</p> <p>PubMed, 医中誌 Web, The Cochrane Library</p> <p>(3) 検索の基本方針</p> <p>介入の検索に際しては, PICO フォーマットを用いる. P と I の組み合わせが基本で, 時に C も特定する. O については特定しない.</p> <p>(4) 検索対象期間</p> <p>すべてのデータベースについて, 全年代.</p>

(3) 文献の選択基準	<ul style="list-style-type: none"> ・採用条件を満たす SR / MA 論文が存在する場合は、それを第一優先とする。 ・採用条件を満たす SR / MA 論文がない場合は、個別研究論文を対象として新たに SR を、採用条件を満たすランダム化比較試験（RCT）論文を優先して実施する。 ・採用条件を満たす RCT 論文がない場合は、観察研究論文を対象とする。 ・採用条件を満たす観察研究論文がない場合は、SR を実施しない。
(4) エビデンスの評価と統合の方法	<ul style="list-style-type: none"> ・エビデンス総体の強さの評価は、「Minds 診療ガイドライン作成マニュアル 2020」の方法に基づく。 ・エビデンス総体の統合は、質的な統合を基本とし、適切な場合は量的な統合も実施する。
3. 推奨作成から最終化、公開までにに関する事項	
(1) 推奨作成の基本方針	<ul style="list-style-type: none"> ・推奨の決定は、作成グループの審議に基づく。 ・推奨の決定は、エビデンスの評価と統合で求められた「エビデンスの強さ」「益と害のバランス」「患者の価値観の多様性」「経済的な視点」とその強さを決定する。 ・推奨の決定は、Delphi 法を用いて 70% 以上の意見の集約で決定する。
(2) 推奨の強さを表現する基準	<ul style="list-style-type: none"> ・エビデンスの強さ <ul style="list-style-type: none"> A（強）効果の推定値に強く確信がある B（中）効果の推定値に中程度の確信がある C（弱）効果の推定値に対する確信は限定的である D（非常に弱）効果の推定値がほとんど確信できない ・推奨の強さ <ul style="list-style-type: none"> 1 強く推奨する 2 弱く推奨する（提案する） なし 明確な推奨ができない
(3) 最終調整	<ul style="list-style-type: none"> ・外部評価を実施する。 ・パブリックコメントを募集して、その結果を最終版に反映させる。
(4) 外部評価の具体的方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ガイドライン作成グループは、外部評価のコメント及びパブリックコメントに対して診療ガイドラインを変更する必要性を討議して、対応を決定する。

Ⅲ 推獎

CQ1：急性型胃軸捻転症において、診断には、腹部単純 X 線撮影、上部消化管造影検査、腹部超音波検査、腹部造影 CT 検査のいずれが推奨されるか？

推奨：

上部消化管造影検査を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

腹部単純 X 線撮影は、診断目的ではなく、スクリーニングとして行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

診断がつかない場合は、腹部造影 CT 検査を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

腹部超音波検査については明確な推奨が出来ない。（エビデンスの強さ：D）

推奨の強さ（消化管造影検査）	1（強い）：「実施する」、または、「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）：「実施する」、または、「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（消化管造影検査）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（腹部単純 X 線撮影）	1（強い）：「実施する」、または、「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）：「実施する」、または、「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（腹部単純 X 線撮影）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（腹部造影 CT）	1（強い）：「実施する」、または、「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）：「実施する」、または、「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（腹部造影 CT）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（超音波）	明確な推奨は出来ない。
エビデンス（超音波）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）

【解説】

急性型胃軸捻転症の診断率における各画像検査の有用性を検討した。

腹部単純 X 線撮影は腹部症状を有する患者に対するスクリーニングとして行われることが多く、単独で本症を診断することは容易ではない。そのため、腹部単純 X 線撮影は、診断目的ではなく、スクリーニングとして行うことを弱く推奨するとした。

上部消化管造影検査は本症の診断および捻転軸性の判断にも有用であり、診断目的に上部消化管造影を行うことを弱く推奨するとした。

腹部超音波検査は、遊走脾や無脾症を合併する症例においては診断に有用であることもある。しかし、上部消化管造影検査や腹部単純 X 線撮影で本症が明らかであれば、本検査の追加による治療の遅れ（胃壁の虚血の進行や穿孔など）をきたす可能性もある。そのため、腹部超音波検査は明確な推奨はできないとした。

腹部造影 CT 検査は、上部消化管造影検査や腹部単純 X 線撮影で本症の診断が確定できない場合に有用であり、また遊走脾や先天性横隔膜ヘルニアなどの合併疾患の評価や胃壁の虚血の評価にも有用であると考えられる。一方で、本検査の追加は外科治療の遅れとなる可能性がある。そのため、腹部造影 CT 検査は上部消化管造影検査や腹部単純 X 線撮影で診断がつかない場合に行うことを弱く推奨するとした。

上部消化管造影検査、鎮静を要する腹部造影 CT 検査を行うにあたっては診断経験の豊富な医師の下で実施すべきである。

実際の現場では、複数の検査が行われていることが多いことから、どのようなケースにどの組み合わせが有用かなどに

ついて将来的な研究が望まれる。

【一般向けサマリー】

急性に起こった胃軸捻転症が、さまざまな検査方法によって、どのくらい正確に診断できるか（診断率）について検討しました。

腹部単純 X 線撮影は、腹部症状があるときに、スクリーニングとして行われることが多いです。本検査では、胃軸捻転を疑うことはできますが、診断まではできないことが多いです。そのため、本検査は、診断目的ではなく、スクリーニングとして行うことを弱く推奨します。

上部消化管造影検査は、胃軸捻転の診断に有用であり、また胃の捻じれている方向や胃の形態も分かることがあります。そのため、本検査は診断目的に行うことを弱く推奨します。

腹部超音波検査は、胃軸捻転の原因となる脾臓の固定の有無や脾臓の有無を調べることに有用ですが、本検査を追加することで治療が遅れてしまうこともあり、明確な推奨はできません。

腹部造影 CT 検査は、上部消化管造影検査 や腹部単純 X 線撮影で、本症の診断が確定できない場合に有用です。一方で、本検査の追加で外科治療の遅れとなる可能性もあります。そのため、本検査は上部消化管造影検査で診断がつかない場合に行うことを弱く推奨します。

実際には複数の検査が行われていることから、どのようなケースにどの組み合わせが有用かなど、将来的な研究が望まれます。

【システマティックレビュー・サマリー】

文献検索

CQ1 に対して、1 次スクリーニングの対象文献は PubMed から 226 編、Cochran library から 1 編、医中誌から 28 編の計 255 編であった。そのうち、2 次スクリーニングの対象になったのは 118 編であり、最終的に review の対象文献は 75 編であった。このうち SR（システマティックレビュー）は 1 編あり、小児胃軸捻転症の管理と予後に関するものであった。各アウトカムにおける詳細は後述するが、症例集積研究と症例報告が多く、RCT は 1 編あったものの胃軸捻転症により誘発された胃食道逆流症に対するマッサージ療法の有効性に関する報告であり、各検査における診断率とは異なる Outcome であった。その他に RCT、コホート研究、症例対象研究はなかった。

SR の文献 1) 内では本症に合併した併存疾患について検討されており、125 症例のうち 27 例（21.6%）に併存疾患を認めた。内訳として先天性心疾患（4 例）、未熟児（2 例）、食道気管瘻（1 例）、気管支喘息（1 例）、てんかん（1 例）、てんかんを伴った食道閉鎖症（1 例）、筋緊張低下（1 例）、漏斗胸（1 例）、先天性眼瞼下垂（1 例）、Crouzon syndrome（1 例）、Down syndrome（1 例）、5p 欠失症候群（1 例）、ATR-X syndrome（1 例）、動脈蛇行症候群（1 例）、Marfan 症候群（1 例）、Cantrell syndrome（1 例）、Ellis van Creveld syndrome（1 例）、Ehlers-Danlos syndrome（1 例）であったが、それぞれ軸性に関する言及はなかった。

SR 以外の review 対象文献をみると、併存疾患を有する胃軸捻転の軸性に関しては、臓器軸性 32 例、腸間膜軸性 56 例、混合型 6 例であった。各併存疾患別の軸性については以下の通りであった。先天性横隔膜ヘルニアでは臓器軸性 8 例、腸間膜軸性 8 例。遅発性横隔膜ヘルニアでは臓器軸性 2 例、腸間膜軸性 10 例、混合型 2 例。横隔膜挙上症（弛緩症含む）では臓器軸性 8 例、腸間膜軸性 10 例。外傷性横隔膜ヘルニアでは臓器軸性 1 例、腸間膜軸性 1 例。食道裂孔ヘルニアでは臓器軸性 5 例、腸間膜軸性 7 例。遊走脾では臓器軸性 2 例、腸間膜軸性 1 例、混合型 1 例。無脾臓症候群では腸間膜軸性 3 例、混合型 1 例。脾腫では腸間膜軸性 2 例。先天性心疾患では腸間膜軸性 2 例。腸回転異常では腸間膜軸性 1 例。脳性麻痺では臓器軸性 1 例、精神運動遅滞では臓器軸性 1 例、腸間膜軸性 2 例。てんかんでは臓器軸性 1 例、腸間膜軸性 1 例。自閉症では臓器軸性 1 例、Larsen 症候群では臓器軸性 1 例。多発頭蓋異常では臓器軸性 1 例。21 トリソミーでは腸間膜軸性 1 例。Marfan 症候群では腸間膜軸性 1 例。染色体異常（不詳）では腸間膜軸性 1 例。喉頭軟化症では臓器軸性 1 例であった。代表的併存疾患別の捻転軸性について表 1 にまとめた。本症は様々な併存疾患で起こりうるが、

review 対象文献を見ると、横隔膜疾患や脾臓疾患が併存した場合に急性型胃軸捻転症の合併により注意を要すると考える。

以下に各検査方法についての文献レビューを行った。検査については腹部単純 X 線撮影、上部消化管造影検査、腹部超音波検査、腹部造影 CT 検査について検討した。

表 1. 併存疾患別の捻転軸性

併存疾患名	合計（例）	臓器軸性（例）	腸間膜軸性（例）	混合型（例）
先天性横隔膜ヘルニア	16	8	8	0
遅発性横隔膜ヘルニア	12	2	10	0
横隔膜挙上症（弛緩症含む）	18	8	10	0
外傷性横隔膜ヘルニア	2	1	1	0
食道裂孔ヘルニア	12	5	7	0
遊走脾	4	2	1	1
無脾症候群	4	0	3	1

アウトカム

- O1：診断率が上がる
- O2：放射線被ばくを受ける
- O3：鎮静を必要とする
- O4：医療費が高くなる

各アウトカムについて

O1：診断率が上がる

診断率について検討されている論文は 1 編のみ¹⁾で、小児胃軸捻転症の管理と予後に関する SR であった。本文献で対象となった小児胃軸捻転症 125 例のうち、胃軸捻転の軸性に関しては、臓器軸性が 52 例（41.6%）、腸間膜軸性が 46 例（36.8%）、混合型が 3 例（2.4%）、不詳が 24 例（19.2%）であった。また、術前に画像検査にて胃軸捻転症と診断されたのは 107 例で、画像検査全体の診断率は 85.6% であった。術前診断されなかった 18 例の内訳は、治療前に死亡が 2 例、腸閉塞との診断で手術が 13 例、気腹症との診断で手術が 2 例、胃の胸腔内脱出との診断で手術が 1 例であった。しかしながら、対象となった小児胃軸捻転症 125 例のうち、急性型胃軸捻転は 87 例（69.6%）との記載はあったものの、急性型と慢性型胃軸捻転症に分類しての各検査別の診断率に関する記載はなかった。

腹部単純 X 線撮影、上部消化管造影検査、腹部超音波検査（カラードプラを含めた）、腹部 CT 検査（造影を含めた）における急性型胃軸捻転症の診断について検討した。

腹部単純 X 線撮影での急性型胃軸捻転症の診断

腹部単純 X 線撮影での胃軸捻転症の診断率について記載があった報告は 1 編のみ¹⁾であった。腹部単純 X 線撮影を受けた患者 87 例中、胃軸捻転症と診断されたのは 16 例で、腹部単純 X 線撮影の診断率は 18.4% であった。しかしながら、この診断率は急性型と慢性型胃軸捻転症とを合わせた診断率であり、急性型胃軸捻転症における腹部単純 X 線撮影の診断率に関する記載はなかった。RCT や SR、RV（総説）を除いた、症例集積研究と症例報告を合わせた計 72 編の文献中、腹部単純 X 線撮影が実施されていたのは 67 編で、うち 8 編は腹部単純 X 線撮影のみで本症と診断されていた。一方、残りの 59 編では上部消化管造影検査や腹部超音波検査（カラードプラを含めた）、腹部 CT 検査（造影を含めた）など他の画像検査と合わせて診断が行われていた。腹部単純 X 線撮影のみで急性型胃軸捻転症と診断することは容易ではないが、本検査は腹部症状を有する患者に対するスクリーニングとして行われることが多く、本症に対する検査の Firstline とする報告もある²⁾。典型例では、楕円形に著明に拡張した胃および遠位腸管のガスレス像を呈する

2-11). また、腸間膜軸性では立位で2つのFluid level(胃底部、前庭部)を認め、臓器軸性では胃が水平化することにより1つのFluid levelのみ認めることが特徴で、これらの所見が捻転軸性の判断に有用とする報告もある¹²⁾。腹部所見と本検査所見をもって本症の診断は十分に可能であるという報告もある⁵⁾。遅発性先天性横隔膜ヘルニアに合併した急性型胃軸捻転症は、緊張性気胸や胸水などと誤診され、胸腔ドレーン挿入による医原性の胃穿孔がしばしばあるため、胃泡の位置異常あるいは腹部からの消失がないか留意すべきとの意見もある¹³⁾。

上部消化管造影検査での急性型胃軸捻転症の診断

上部消化管造影検査での胃軸捻転症の診断率について記載があった報告は1編のみ¹⁾であった。上部消化管造影検査を受けた患者85例のうち胃軸捻転症と診断されたのは79例で、上部消化管造影検査の診断率は92.9%であった。しかしながら、この診断率は腹部単純X線撮影と同様に、急性型と慢性型胃軸捻転症とを合わせた診断率であり、急性型胃軸捻転症における上部消化管造影検査の診断率に関する記載はなかった。RCTやSR、RVを除いた、症例集積研究と症例報告を合わせた計72編の文献中、上部消化管造影検査が実施されていたのは59編で、うち3編は上部消化管造影検査のみで本症と診断されていた。一方、残りの56編では腹部単純X線撮影や腹部超音波検査(カラードブラを含めた)、腹部CT検査(造影を含めた)など他の画像検査と合わせて診断が行われていた。上部消化管造影検査は本症の診断および捻転軸性の判断に有用なため、腹部単純X線撮影と併せて標準検査として推奨されている^{3, 6)}。腸間膜軸性では前庭部から幽門にかけて狭窄を示すbeak像や噴門低位となる逆α型像が、臓器軸性では大弯が小弯より高位に位置する像が特徴である^{2, 5, 11, 14)}。また、胃管の挿入が困難であることや造影剤の胃内への流入が困難なことも本症を疑う所見である¹⁴⁾。腹部症状と腹部単純X線撮影で本症を疑い、上部消化管造影検査所見と併せて本症の診断、捻転軸性の判断および閉塞の程度の評価が行われている報告が多い^{2, 3, 5, 11, 15-22)}。

腹部超音波検査(カラードブラを含めた)での急性型胃軸捻転症の診断

腹部超音波検査(カラードブラを含めた)での胃軸捻転症の診断率について記載があった報告は1編のみ¹⁾であった。腹部超音波検査(カラードブラを含めた)を受けた患者29例のうち胃軸捻転症と診断されたのは7例で、腹部超音波検査(カラードブラを含めた)の診断率は24.1%であった。しかしながら、この診断率は腹部単純X線撮影・上部消化管内視鏡検査と同様に、急性型と慢性型胃軸捻転症とを合わせた診断率であり、急性型胃軸捻転症における腹部超音波検査(カラードブラを含めた)の診断率に関する記載はなかった。RCTやSR、RVを除いた、症例集積研究と症例報告を合わせた計72編の文献中、腹部超音波検査(カラードブラを含めた)が実施されていたのは6編であったが、腹部超音波検査(カラードブラを含めた)のみで本症の診断がなされた報告はなく、腹部単純X線撮影や上部消化管造影検査、腹部CT検査(造影を含めた)など他の画像検査と合わせて診断が行われていた。腹部超音波検査(カラードブラを含めた)は、遊走脾の診断に有用であり^{23, 24)}、腸間膜血管の評価に用いられることもある一方で、本検査は本症の診断に有用ではない²⁾という意見もある。複雑心奇形を合併した無脾症の患児においては本検査をルーチン検査で行うことを提案する報告²⁵⁾もある一方で、胃の壊死の進行や穿孔などを考慮し、腹部単純X線撮影や上部消化管造影検査で本症が明らかであれば、他の病因検索のために本検査などの画像検査の追加による治療の遅れを回避すべきという意見もある^{3, 26)}。

腹部CT検査(造影を含めた)での急性型胃軸捻転症の診断

腹部CT検査(造影を含めた)での胃軸捻転症の診断率について記載があった報告は1編のみ¹⁾であった。腹部CT検査(造影を含めた)を受けた患者30例のうち胃軸捻転症と診断されたのは25例で、腹部CT検査(造影を含めた)の診断率は83.8%であった。しかしながら、この診断率は腹部単純X線撮影・上部消化管内視鏡検査・腹部超音波検査(カラードブラを含めた)と同様に、急性型と慢性型胃軸捻転症とを合わせた診断率であり、急性型胃軸捻転症における腹部CT検査(造影を含めた)の診断率に関する記載はなかった。RCTやSR、RVを除いた、症例集積研究と症例報告を合わせた計72編の文献中、腹部CT検査(造影を含めた)が実施されていたのは21編であったが、腹部CT検査(造影を含めた)のみで本症の診断がなされた報告はなく、腹部単純X線撮影や上部消化管造影検査、腹部超音波検査(カラー

ドプラを含めた) など他の画像検査と合わせて診断が行われていた。腹部 CT 検査 (造影を含めた) は、腹部単純 X 線撮影や上部消化管造影検査で本症が不明瞭な場合の診断確定に有用であり^{27, 28)}、遊走脾や先天性横隔膜ヘルニアなどの合併疾患の評価^{23, 29)}や、胃壁の虚血の程度の評価³⁰⁾に有用であるという報告がある。一方、本検査の追加は外科治療の遅れとなる可能性があり行うべきではない^{3, 26)}あるいは不必要³¹⁾という意見もある。

O2：放射線被ばくを受ける

放射線被ばくについて検討している報告はなかった。

O3：鎮静を必要とする

鎮静について検討している報告はなかった。

O4：医療費が高くなる

医療費について検討している報告はなかった。

文献

O1：

- 1) da Costa KM, Saxena AK. Management and outcomes of gastric volvulus in children: a systematic review. *World J Pediatr.* 2019;15 (3) :226-234.
- 2) Patoulis D, Rafailidis V, Kalogirou M, et al. Acute primary mesenteroaxial gastric volvulus in a 6 years old child; the contribution of ultrasonographic findings to the prompt diagnosis (a case report and review of the literature) . *Folia Med Cracov.* 2017;57 (3) :47-55.
- 3) Malhotra R, Daniel R, Besarovic. A twist in the tale. *BMJ Case Rep.* 2013; 25;2013:bcr2012007905.
- 4) Chattopadhyay. Neonatal gastric volvulus: another cause of "Mucousy baby" with gasless abdomen. *Indian J Pediatr.* 2010;77 (6) :691-692.
- 5) Gerstle JT, Chiu P, Emil. Gastric volvulus in children: lessons learned from delayed diagnoses. *Semin Pediatr Surg.* 2009;18 (2) :98-103.
- 6) Basak B, Hasan MT, Stauber J, et al. Successful outcome in acute gastric volvulus in a low resource hospital setting in Bangladesh: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2020;72:443-447.
- 7) Kayastha K, Sheikh. Acute gastric volvulus secondary to malrotation of gut in a child with cerebral palsy. *APSP J Case Rep.* 2011;2 (2) :12.
- 8) Ratan SK, Grover. Acute idiopathic mesenteroaxial gastric volvulus in a child. *Trop Gastroenterol.* 2000;21 (3) :133-134.
- 9) Andiran F, Tanyel FC, Balkanci F, et al. Acute abdomen due to gastric volvulus: diagnostic value of a single plain radiograph. *Pediatr Radiol.* 1995; 25 Suppl 1:S240.
- 10) Ragavan. Acute gastric volvulus and pancreatitis following abdominal trauma in a case of eventration of diaphragm. *Trop Gastroenterol.* 2010;31 (4) :341-344.
- 11) 大塩 猛人, 石橋 広樹, 曾我 美朋子. 精神発達遅滞, 腸回転異常を合併した小児胃軸捻転症に対する胃固定術の経験. *小児外科.* 2010;42 (2) :205-210.
- 12) Garel C, Blouet M, Belloy F, et al. Diagnosis of pediatric gastric, small-bowel and colonic volvulus. *Pediatr Radiol.* 2016;46 (1) :130-138.
- 13) Chattopadhyay. Neonatal gastric volvulus: another cause of "Mucousy baby" with gasless abdomen. *Indian J Pediatr.* 2010;77 (6) :691-692.
- 14) 吉沢 康男, 真田 裕, 千葉 正博, 他. 噴門側閉塞がみられた幼児急性胃軸捻転症の1手術例. *日本小児外科学会雑誌.*

1994;30 (5) :991-996.

- 15) Qadri SK, Logarajah V, Nah SA, et al. Feeding difficulty in an infant: an unusual cause. *BMJ Case Rep.* 2018;23;2018:bcr2018225289.
- 16) Perez-Egido L, Parente A, Cerda. Acute gastric volvulus and congenital diaphragmatic hernia, case report and review. *Afr J Paediatr Surg.* 2015;12 (3) :200-202.
- 17) Hadjittofi C, Matter I, Eyal O, et al. Laparoscopic repair of a late-presenting Bochdalek diaphragmatic hernia with acute gastric volvulus. *BMJ Case Rep.* 2013;20;2013:bcr2013008990.
- 18) Zaki SA, Dadge D, Shanbag. Diaphragmatic hernia presenting as gastrointestinal bleeding. *Indian Pediatr.* 2010;47 (2) :185-187.
- 19) Kshirsagar AY, Shinde SL, Ahire MD, et al. Congenital paraesophageal hiatus hernia with gastric volvulus. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2008;13 (1) :36-37.
- 20) Oh A, Gulati G, Sherman ML, et al. Bilateral eventration of the diaphragm with perforated gastric volvulus in an adolescent. *J Pediatr Surg.* 2000;35 (12) :1824-1826.
- 21) Campbell. Neonatal gastric volvulus. *AJR Am J Roentgenol.* 1979;132 (5) :723-725.
- 22) Ashby ME, Balfour GW, Campbell. Acute gastric volvulus mimicking the cast syndrome: a case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1977;59 (8) :1101-1102.
- 23) Francois-Fiquet C, Belouadah M, Chauvet P, et al. Laparoscopic gastropexy for the treatment of gastric volvulus associated with wandering spleen. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2009; 19 Suppl 1:S137-139.
- 24) Pelizzo G, Lembo MA, Franchella A, et al. Gastric volvulus associated with congenital diaphragmatic hernia, wandering spleen, and intrathoracic left kidney: CT findings. *Abdom Imaging.* 2001;26 (3) :306-308.
- 25) Yang Chin-Ying, Lin Ming-Tai, Wu Mei-Hwan, et al. Acute gastric volvulus in a child with asplenia syndrome. *Pediatrics International.* 2004;46 (4) :471-473.
- 26) Zain M, Abada M, Abouheba M, et al. Acute intrathoracic gastric volvulus: A rare delayed presentation of congenital diaphragmatic hernia: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2020;70:123-125.
- 27) 渡部 達, 大井 直樹, 白井 眞美, 他. Marfan 症候群女児に認められた急性胃短軸捻転症例. *日本小児救急医学会雑誌.* 2015;14 (1) :53-56.
- 28) 別井 広幸, 森 雅人, 横森 欣司, 他. 腹部造影 CT による診断が有用であった急性胃軸捻の 1 幼児例. *小児科診療.* 2011;74 (8) :1247-1250.
- 29) Anaya-Ayala JE, Naik-Mathuria B, Olutoye. Delayed presentation of congenital diaphragmatic hernia manifesting as combined-type acute gastric volvulus: a case report and review of the literature. *J Pediatr Surg.* 2008;43 (3) :E35-39.
- 30) 石川 翔一, 新田 雅彦, 玉井 浩. 急激な経過で心肺機能不全に陥った急性胃軸捻転症の 1 例. *日本小児救急医学会雑誌.* 2017;16 (3) :451-454.
- 31) Chattopadhyay A, Vepakomma D, Prakash B, et al. Is gastropexy required for all cases of gastric volvulus in children? *Int Surg.* 2005;90 (3) :151-154.

CQ2：慢性型胃軸捻転症において，診断には，腹部単純 X 線撮影，上部消化管造影検査，腹部超音波検査，腹部造影 CT 検査のいずれが推奨されるか？

推奨：

上部消化管造影検査を行うことを弱く推奨する．（エビデンスの強さ：D）

腹部単純 X 線撮影は，診断目的ではなく，スクリーニングとして行うことを弱く推奨する．（エビデンスの強さ：D）

腹部造影 CT 検査および超音波検査については明確な推奨が出来ない．（エビデンスの強さ：D）

推奨の強さ（上部消化管造影検査）	1（強い）：「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）：「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（上部消化管造影検査）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（腹部単純 X 線撮影）	1（強い）：「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）：「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（腹部単純 X 線撮影）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（腹部造影 CT 検査）	明確な推奨はできない．
エビデンス（腹部造影 CT 検査）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（腹部超音波検査）	明確な推奨は出来ない．
エビデンス（腹部超音波検査）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）

【解説】

慢性型胃軸捻転症の診断率における各画像検査の有用性を検討した．腹部単純 X 線撮影，上部消化管造影検査，腹部超音波検査，腹部造影 CT 検査の各検査における慢性型胃軸捻転症の診断率についての報告は，今回対象となった 24 論文中には認められず，また各診断モダリティの診断精度について比較検討を行った報告も認められなかった．

しかしながら，上部消化管造影検査については，捻転などの胃の詳細な形態を評価することが可能で，ほぼ全ての論文で診断もしくは確定診断の方法として言及されていることから，同検査は慢性型胃軸捻転症の診断法として行うことを弱く推奨とした．

腹部単純 X 線撮影は，スクリーニングとして腹部単純 X 線撮影もしくは胸部単純 X 線撮影を行い，その後に上部消化管造影検査により確定診断を行っている報告が多く認められ，慢性型胃軸捻転症を呈する横隔膜ヘルニア / 横隔膜弛緩症や食道裂孔ヘルニアなどの有無を鑑別する観点からも，診断目的に行うことは推奨しないが，スクリーニングとして行うことを提案するとした．

腹部造影 CT 検査では，胃の形態評価に加えて，血流評価や周囲臓器の評価が可能で，急性型胃軸捻転症や横隔膜 / 食道裂孔ヘルニアなどの先天性疾患の鑑別に有用とされているものの，慢性型胃軸捻転症に特に有用であるとの報告は認められず，明確な推奨を行うことが出来なかった．

腹部超音波検査は胃の情報は少ないが，遊走脾については，体位変換を行いながら評価する事で診断出来る場合がある．しかし，診断に対する有用性に関して言及されているエビデンスが少なく，明確な推奨を行うことが出来なかった．

上部消化管造影検査を行うにあたっては診断経験の豊富な医師の下で実施すべきである．

慢性型胃軸捻転症に対する上部消化管造影検査の施行頻度、腹部単純 X 線検査のスクリーニングとしての利用頻度や、それぞれの診断率を明らかにする将来的な研究が望まれる．

【一般向けサマリー】

慢性的に症状を呈する慢性型胃軸捻転症が、さまざまな検査方法によって、どのくらい正確に診断できるか（診断率）について検討しました。

上部消化管造影検査は、慢性型胃軸捻転症の診断に有用であり、また胃の捻じれている方向や胃の形態も分かることがあります。そのため、本検査は診断目的に行うことを弱く推奨します。

腹部単純 X 線撮影は、腹部症状があるときに、スクリーニングとして行われることが多いです。本検査では、慢性型胃軸捻転症を疑うことはできますが、診断まではできないことが多いです。そのため、本検査は、診断目的ではなく、スクリーニングとして行うことを弱く推奨します。

腹部造影 CT 検査は、急性に起こった胃軸捻転症に対しては有用性が報告されていますが、慢性型胃軸捻転症に対する本検査の有用性に関する報告は少なく、明確な推奨はできません。

腹部超音波検査は、慢性型胃軸捻転症の原因となる脾臓の固定の有無などを調べることに用いられますが、慢性型胃軸捻転症に対する本検査の有用性に関する報告は少なく、明確な推奨はできません。

上部消化管造影検査を適切に行うためには、診断経験の豊富な医師が行う必要があります。

慢性型胃軸捻転症に対する上部消化管造影検査や腹部単純 X 線撮影の、実施頻度や診断率を明らかにする将来的な研究が望まれます。

【システマティックレビュー・サマリー】

文献検索

CQ2 について、PubMed、医中誌、Cochrane Library より文献検索を行った結果、一次スクリーニング対象となった論文数は 87 で、その中で 2 次スクリーニングの対象となった論文は 53 であった。さらに、論文評価の結果、24 論文が SR の対象となったが、定量 SR の対象となる論文は見られなかった。採用論文の研究デザインの内訳は、SR 1、CO 9、CS 2、CA 2、CR 10 となっていた。

アウトカム

O1：診断率

O2：診断に要する時間

O3：処置による疼痛

O4：造影剤関連合併症

O5：被ばく

O6：鎮静による合併症

各アウトカムについて

O1：診断率

腹部単純 X 線撮影、上部消化管造影検査、腹部超音波検査、腹部造影 CT 検査の各検査における慢性型胃軸捻転症の診断率についての報告は、今回対象となった 24 論文中には認められず、また各診断モダリティの診断精度について比較検討を行った報告も認められなかった。

上部消化管造影検査については、全ての論文で診断もしくは確定診断の方法として言及しており¹⁻²⁴⁾、また、Cribbs らのレビュー論文報告においても、唯一上部消化管造影検査のみを診断法として挙げている¹⁾。腹部単純 X 線撮影もしくは胸部単純 X 線撮影については、横隔膜ヘルニア、横隔膜弛緩症、食道裂孔ヘルニアなどの有無がスクリーニングされ、その後に上部消化管造影検査により確定診断を行っている報告が多く認められた²⁻⁶⁾。腹部超音波検査については、対象論文中 3 報⁵⁻⁷⁾に報告が認められるが、どちらも診断に対する有用性は述べられておらず、また、腹部造影 CT 検査についても、対象論文中 2 報^{5,7)}に報告が認められるが、急性胃軸捻転症や横隔膜 / 食道裂孔ヘルニアなどの先天性疾患の鑑

別に有用とされているものの、慢性型胃軸捻転症に特に有用であるとの報告は見られていない。現時点での腹部超音波検査および CT 検査の有用性については、今回の調査からは判定は困難であった。

O2: 診断に要する時間

腹部単純 X 線撮影、上部消化管造影検査、腹部超音波検査、腹部造影 CT 検査の各々について、診断に要する時間についての報告は認められなかった。

O3: 処置による疼痛

腹部単純 X 線撮影、上部消化管造影検査、腹部超音波検査、腹部造影 CT 検査の各々について、疼痛に関する報告は認められなかった。

O4: 造影剤関連合併症

造影剤を使用する検査である上部消化管造影検査および腹部造影 CT 検査について、特に関連する合併症の報告は見られなかった。上部消化管造影検査については、ヨード系造影剤もしくはバリウムが用いられているが、今回の調査からどちらが推奨されるかについては不明であった。

O5: 被ばく

検査に伴う被爆リスクについては、一般的に腹部造影 CT 検査が最も高いものと予想されるが、被爆リスクについての明確な指摘は、対象論文中には認められなかった。

O6: 鎮静による合併症

腹部単純 X 線撮影、上部消化管造影検査、腹部超音波検査、腹部造影 CT 検査において、鎮静を要する検査は CT 検査のみと考えられるが、その他検査法も含めて、対象論文の報告中に検査時の鎮静に関する言及はなく、合併症についても指摘は認められなかった。

文献

- 1) Cribbs RK, Gow KW, Wulkan ML. Gastric volvulus in infants and children. *Pediatrics*. 2008;122 (3) :e752-e762. doi:10.1542/peds.2007-3111
- 2) Duman L, Savas MC, Büyükyavuz BI, Akcam M, Sandal G, Aktas AR. Early diagnostic clues in neonatal chronic gastric volvulus. *Jpn J Radiol*. 2013;31 (6) :401-404. doi:10.1007/s11604-013-0213-9
- 3) Chattopadhyay A, Vepakomma D, Prakash B, Kumar V. Is gastropexy required for all cases of gastric volvulus in children?. *Int Surg*. 2005;90 (3) :151-154.
- 4) Honna T, Kamii Y, Tsuchida Y. Idiopathic gastric volvulus in infancy and childhood. *J Pediatr Surg*. 1990;25 (7) :707-710. doi:10.1016/s0022-3468 (05) 80001-6
- 5) Vaghela MM, Sinha AK, Kumar B, Kumar P. Chronic recurrent vomiting associated with primary gastric volvulus in infant: A case report and review of literature. *Afr J Paediatr Surg*. 2017;14 (1) :12-14. doi:10.4103/ajps.AJPS_36_16
- 6) Anagnostara A, Koumanidou C, Vakaki M, Manoli E, Kakavakis K. Chronic gastric volvulus and hypertrophic pyloric stenosis in an infant. *J Clin Ultrasound*. 2003;31 (7) :383-386. doi:10.1002/jcu.10182
- 7) Trecroci I, Morabito G, Romano C, Salamone I. Gastric volvulus in children--a diagnostic problem: two case reports. *J Med Case Rep*. 2016;10 (1) :138. Published 2016 May 31. doi:10.1186/

- 8) Yan S, Xiong X, Wan Q, et al. Preventative effect of massage on gastric volvulus in infants with gastroesophageal reflux-induced pneumonia. *J Tradit Chin Med*. 2015;35 (5) :520-527. doi:10.1016/s0254-6272 (15) 30134-5
- 9) Joshi M, Parelkar S, Sanghvi B, Agrawal A, Mishra P, Pradeep SH. Gastric volvulus in children: experience of 6 years at a tertiary care centre. *Afr J Paediatr Surg*. 2010;7 (1) :2-4. doi:10.4103/0189-6725.59349
- 10) Oh SK, Han BK, Levin TL, Murphy R, Blitman NM, Ramos C. Gastric volvulus in children: the twists and turns of an unusual entity. *Pediatr Radiol*. 2008;38 (3) :297-304. doi:10.1007/s00247-007-0709-5
- 11) Al-Salem AH. Acute and chronic gastric volvulus in infants and children: who should be treated surgically?. *Pediatr Surg Int*. 2007;23 (11) :1095-1099. doi:10.1007/s00383-007-2010-y
- 12) Bautista-Casasnovas A, Varela-Cives R, Fernandez-Bustillo JM, et al. Chronic gastric volvulus: is it so rare?. *Eur J Pediatr Surg*. 2002;12 (2) :111-115. doi:10.1055/s-2002-30161
- 13) Elhalaby EA, Mashaly EM. Infants with radiologic diagnosis of gastric volvulus: are they over-treated?. *Pediatr Surg Int*. 2001;17 (8) :596-600. doi:10.1007/s003830100001
- 14) Senocak ME, Büyükpamukçu N, Hiçsönmez A. Chronic gastric volvulus in children--a ten-year experience. *Z Kinderchir*. 1990;45 (3) :159-163. doi:10.1055/s-2008-1042573
- 15) De Giacomo C, Maggiore G, Fiori P, et al. Chronic gastric torsion in infancy: a revisited diagnosis. *Australas Radiol*. 1989;33 (3) :252-254. doi:10.1111/j.1440-1673.1989.tb03284.x
- 16) Lee HS, Jung EJ, Park JS, Park T. Chronic Gastric Volvulus as a Late Complication of Hepatectomy for Hepatoblastoma in a Child: A Case Report. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2019;22(6):608-612. doi:10.5223/pghn.2019.22.6.608
- 17) Qadri SK, Logarajah V, Nah SA, Jamuar SS. Feeding difficulty in an infant: an unusual cause. *BMJ Case Rep*. 2018;2018:bcr2018225289. Published 2018 Aug 23. doi:10.1136/bcr-2018-225289
- 18) Porcaro F, Mattioli G, Romano C. Pediatric gastric volvulus: diagnostic and clinical approach. *Case Rep Gastroenterol*. 2013;7 (1) :63-68. Published 2013 Mar 1. doi:10.1159/000348758
- 19) Su CY, Chang WH, Huang JL, Yao TC. Gastric volvulus manifesting as infantile wheezing: a puzzling presentation. *Pediatr Emerg Care*. 2011;27 (8) :737-739. doi:10.1097/PEC.0b013e318226dece
- 20) Senanayake MP, Dissanayake PV, Kumarasinghe G, Goonaratne IN, Lamahewage A. Chronic intrathoracic gastric volvulus. *Ceylon Med J*. 2010;55 (3) :91. doi:10.4038/cmj.v55i3.2294
- 21) Burke G, Mercado-Deane MG, Burton EM. Organoaxial gastric volvulus detected by Meckel scan. *Clin Nucl Med*. 1994;19 (7) :598-599. doi:10.1097/00003072-199407000-00007
- 22) Iko BO. Volvulus of the stomach: an African series and a review. *J Natl Med Assoc*. 1987;79 (2) :171-176.
- 23) Eggermont E, Devlieger H, Marchal G, et al. Chronic organo-axial twisting of the stomach in infants born prematurely and affected by chronic respiratory disease. *Acta Paediatr Belg*. 1980;33(4):233-242.
- 24) Asch MJ, Sherman NJ. Gastric volvulus in children: report of two cases. *J Pediatr Surg*. 1977;12 (6) :1059-1062. doi:10.1016/0022-3468 (77) 90618-2

CQ3：急性型胃軸捻転症において，保存的治療（体位療法，食事療法，薬物療法，胃管挿入による胃内減圧，内視鏡的整復術）と外科的治療のどちらが推奨されるか？

推奨：

外科的治療を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

全身状態が安定している場合は，まず胃管挿入による胃内減圧を行った後，待機的に外科的治療を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

体位療法，食事療法，薬物療法，内視鏡的整復術については明確な推奨ができない。（エビデンスの強さ：D）

推奨の強さ（外科的治療）	1（強い）：「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（外科的治療）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（胃管挿入による胃内減圧）	1（強い）：「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（胃管挿入による胃内減圧）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（体位療法）	明確な推奨はできない。
エビデンス（体位療法）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（食事療法）	明確な推奨はできない。
エビデンス（食事療法）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（薬物療法）	明確な推奨はできない。
エビデンス（薬物療法）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（内視鏡的整復術）	明確な推奨はできない。
エビデンス（内視鏡的整復術）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）

【解説】

急性胃軸捻転症は合併症が重篤であるため，速やかに「外科的治療」を行う，もしくは，「保存的治療」による整復後には再捻転防止の手術が行われることが一般的であるが，適切な手術施行時期については明らかになっていない。また，速やかな「外科的治療」と「保存的治療」とを比較した場合の優位性についても明確となっていない。

そこで，急性胃軸捻転症に対する治療として，「保存的治療」（「体位療法」「食事療法」「薬物療法」「胃管挿入による胃内減圧」「内視鏡的整復術」と「外科的治療」の優位性について，「汎用性」「救命率」「臓器血流障害による術後合併症」「手術による合併症」「予定外手術の増減」「入院期間延長の有無」「退院後通院日数増加の有無」「術創による整容性」について比較検討をおこなった。

対象論文に「保存的治療」と「外科的治療」を比較検討したエビデンスレベルの高い論文は認めなかったが，予定外手術については46編で言及されており，22編で早期診断と速やかな手術が推奨されていることから，急性胃軸捻転症に対する治療は原則的には「外科的治療」であり，速やかに外科的治療を行うことを弱く推奨した。

一方、「保存的治療」については24編で言及されており、13編で「保存的治療」が有効であったとしていることから、全身状態が安定している症例においては、胃管挿入による胃内減圧が有効で緊急手術を回避できる可能性がある。そこで、全身状態が安定している場合は、まず胃管挿入による胃内減圧を行った後、待機的に「外科的治療」を行うことを弱く推奨した。

「体位療法」は「胃管挿入による胃内減圧」と同時に行うことで有効である可能性はあるが、言及していた論文は1編しかなかった。さらに、「食事療法」「薬物療法」の効果を明確にしている論文は認められなかった。以上より、「体位療法」「食事療法」「薬物療法」に関しては推奨の判断はできなかった。

「保存的治療」として「内視鏡的整復術」に言及している報告が2編存在した。「内視鏡的整復術」を施行する際は、全身状態が安定し、かつ年長児である場合に限定し、内視鏡操作に習熟した医師が行うことを条件とするよう提案されている。しかしながらエビデンスが非常に低いため、「内視鏡的整復術」を行うことについても明確な推奨ができないとした。

以上より、急性胃軸捻転症の治療は、診療経験が豊富な医師の下で、慎重に患者の全身状態の評価を行い、治療方針を決定すべきであり、全身状態、術者の経験、施設における経験による総合判断において、「胃管挿入による胃内減圧」または「外科的治療」の実施が委ねられる。

今後、「外科的治療」を選択した場合に「術後合併症」「再発」の増加や「入院期間」減少の有無、あるいは、「胃管挿入による胃内減圧」を選択した場合に「緊急手術」「死亡率」の増加の有無、に関して本学会における継続的なモニタリングが望ましく、さらに、「緊急手術」「待機手術」「保存的治療」によるアウトカムの検証も望まれる。

【一般向けサマリー】

急性胃軸捻転症は胃が急に強く捻転することにより、胃の血流が障害されることから、重篤な合併症が起こりえます。一般的には、緊急的な手術による捻転解除、もしくは、胃の中に管を挿入して、胃内を減圧する方法などによる保存的治療を行い、胃の捻転を解除した後に再捻転を防止する手術を行うことが一般的とされていますが、適切な手術施行時期については明らかになっていません。

そこで、急性胃軸捻転症に対する治療として、「保存的治療」（「体位療法」「食事療法」「薬物療法」「胃管挿入による胃内減圧」「内視鏡的整復術」と「外科的治療」について、「汎用性」「救命率」「臓器血流障害による術後合併症」「手術による合併症」「予定外手術の増減」「入院期間延長の有無」「退院後通院日数増加の有無」「術創による整容性」の項目に着目して現在発表されている論文を用いて比較検討をおこないました。

対象論文に「保存的治療」と「外科的治療」を比較検討した信頼性の高い論文は認めませんでした。しかしながら、予定外手術について言及した論文は46編あり、22編で早期診断と速やかな手術が推奨されていることから、急性胃軸捻転症に対する治療は原則的には「外科的治療」であり、速やかに外科的治療を行うことを弱く推奨します。

一方、「保存的治療」については24編で言及されており、13編で「保存的治療」が有効であったとしていることから、全身状態が安定している症例においては、胃管挿入による胃内減圧が有効で緊急手術を回避できる可能性があると考えられます。そこで、全身状態が安定している場合は、まず胃管挿入による胃内減圧を行った後、待機的に「外科的治療」を行うことを弱く推奨します。

「体位療法」は「胃管挿入による胃内減圧」と同時に行うことに言及していた論文は1編しかありませんでした。さらに、「食事療法」「薬物療法」の効果を明確にしている論文は認められませんでした。以上より、「体位療法」「食事療法」「薬物療法」に関しては推奨できません。

「保存的治療」として「内視鏡的整復術」に言及している報告が2編存在しました。「内視鏡的整復術」を施行する際は、全身状態が安定し、かつ年長児である場合に限定し、内視鏡操作に習熟した医師が行うことを条件とするよう提案されています。しかしながら現時点では、エビデンスレベルが非常に低いため、「内視鏡的整復術」を行うことについて明確な推奨はできません。

以上より、急性胃軸捻転症の治療は、診療経験が豊富な医師の下で、慎重に患者の全身状態の評価を行い、治療方針を決定すべきであり、全身状態、術者の経験、施設における経験による総合判断において、「胃管挿入による胃内減圧」または「外科的治療」の実施が委ねられます。

今後、「外科的治療」を選択した場合に「術後合併症」「再発」の増加や「入院期間」減少の有無,あるいは,「胃管挿入による胃内減圧」を選択した場合に「緊急手術」「死亡率」の増加の有無,に関して本学会における継続的なモニタリングが望ましく,さらに,「緊急手術」「待機手術」「保存的治療」によるアウトカムの検証も望まれます。

【システマティックレビュー・サマリー】

文献検索

CQ3 に対して,1 次スクリーニングで 161 編 (Pubmed 120 編, 医中誌 Web 40 編, Cochrane Library 1 編) の文献を抽出し, そのうち, 2 次スクリーニングの対象になったのは, 111 編であった。最終的に, レビューを行った文献は 73 編であった^{1~73)}。このうち, 診療ガイドライン (CPG) は 0 件で, システマティックレビュー (SR) は 1 編⁷³⁾ であったが, この SR はメタアナリシスを行ったものではなかった。新たな知見が得られるかどうかを基本的な観点として SR を行ったが, レビューに値する比較研究を記した文献がなかったため症例報告 (CR) も採用して, 質的システマティックレビューとして検討した。

アウトカム

O1: 汎用性

O2: 救命率

O3: 臓器血流障害

O4: 手術による合併症

O6: 予定外手術

O7: 入院期間

O8: 退院後通院日数 (期間)

O9: 術創によって損なわれる整容性

各アウトカムについて

O1: 汎用性

汎用性について言及していると判断されたのは 43 編であった。その内訳は SR (システマティックレビュー) 1 編, CA (症例蓄積) 13 編, CC (症例対照) 1 編, CR (症例報告) 25 編, CS (横断) 3 編であった。しかしながら, 内容の確認を行うと, 43 編のほとんどが, どのような治療を行ったかの言及であり, 真に汎用性に言及を得たのは 4 編であった。4 編中 2 編は保存的治療に関してであり^{44,64)}, 他の 1 編は新生児の外科的治療の方法²³⁾ に言及しており, 残りの 1 編は資源の少ない施設での診断の重要性⁶⁷⁾ を示していた。

まず, 保存的治療として内視鏡的整復術に言及していた 2 編であるが^{44,64)}, いずれも内視鏡的整復術は年長児を対象とすると限定している。さらに, 土谷らは内視鏡的整復術は手技が困難であり, 内視鏡操作に習熟した医師が行うことを条件とし, 操作による穿孔の危険があることを指摘している⁴⁴⁾。Yokoyama らは, 患児の全身状態が安定している場合に適応される処置としている⁶⁴⁾。以上より, 小児の急性胃軸捻転における内視鏡的整復術の適応症例と施行医師の両方が限られる事から, 汎用性は低いものと考えられる。

次に, Shah らは待機的手術として広く行われている腹腔鏡下胃固定術は乳幼児以降の年齢の症例のみならず, 新生児にも十分適応されうる外科的治療の方法であると紹介された。腹腔鏡下胃固定術は汎用性の可能性がある術式と捉えることができる²³⁾。

さらに, Basak らは資源の少ない施設でも臨床所見と単純レントゲン検査のみで急性型胃軸捻転症を診断することは可能であり, 遅滞なく適切な外科的治療に繋がれたと報告された⁶⁷⁾。本アウトカムである処置の汎用性ということに関しては直接関連がないが, 初療時の単純レントゲン検査は, 腹痛・嘔吐・腹部膨満などの症状で来院した症例に必須の検査とすれば, 汎用性があると考えられ, 本項で言及した。

次に、43 編の治療に関して検討する。

急性型胃軸捻転症に対しては、外科的治療が有用（有効）と言及する論文は 9 編で^{1,2,4,25,26,36,65,70,73}、そのうち第一選択あるいは緊急手術の適応としているのは 5 編であった^{4,26,36,65,73}。その理由として、適切な時期に適切な治療が行われない場合は依然高い死亡率 6% 以上⁷³ や 30 ~ 50%²⁶ を有する疾患であるため、診断されたら速やかに手術を行うべきとしている。Kozawa らは、胃管による減圧後であっても急激な症状悪化から SIRS に至った剖検例の紹介がされており、急性型胃軸捻転症の重篤性が再認識されるものである⁴¹。小児の急性型胃軸捻転症の 40 ~ 60% は横隔膜病変に関連するとされ、このような二次性の急性型胃軸捻転症に関しては緊急手術の適応であり、胃固定術あるいは胃瘻造設術が必要であるとしている^{3,25,69}。また、外科的治療を優先させる理由として、胃管挿入が困難な症例が存在することや胃管による穿孔の合併症を指摘する論文が 5 編あった^{19,33,37,62,71}。

一方、保存的治療が有用とした論文は 10 編であった^{5,8,11,13,44,50,51,54,57,64}。保存的治療を第一選択または優先としたのは 2 編で^{8,13}、Sawaguchi らは新生児症例に言及している⁸。新生児を含めた小児症例に対しては、より低侵襲な治療として保存的治療を挙げている。さらに、保存的治療を優先する根拠として、保存的治療後の再発率が数%と頻度が低いという報告から^{44,51}、まず行うのは侵襲性の低い保存的治療としている。しかし、保存的治療が行えるのは患児の全身状態が安定し、胃穿孔、腹膜炎がないという条件が満たされた場合に限られるという前提条件がある。

保存的治療の内容は、胃管挿入による胃内容吸引による減圧がほとんどであるが、内視鏡的整復を紹介した論文が 4 編認められた^{44,50,64,73}。内視鏡的整復の適応症例は年長児で、全身状態が安定していることが条件となっている^{44,50,64}。胃管挿入に関して、捻転のタイプによって挿入の容易さに違いがあることを述べた論文が 3 編あり^{26,32,58}、いずれも短軸捻転（腸間膜軸性）は胃管が挿入しやすく、減圧が有効である場合が多いが、長軸捻転（臓器軸性捻転）の場合は噴門が閉じていて胃管の挿入が困難な場合が多いとしている。

他の保存的治療として、体位療法を紹介したのは 3 編^{13,15,17} でいずれも腹臥位または立位で、Elhalaby らは食後 1 時間の体位療法を推奨した¹⁷。

食事療法や薬物療法に言及する論文は認めなかった。

最後に、急性期には胃管挿入による保存的に胃内の減圧をはかったのち、待機的あるいは保存加療の限界や捻転の再燃などで外科的治療を行ったという論文は 16 編であった^{2,3,5,9-12,14,24,27,42,48,58,60,69,70}。保存的治療後数日間の待機症例は、胃減圧による胃拡張を軽減し、腹腔鏡下胃固定術⁴² や小切開での胃瘻増設²⁴ などの低侵襲手術が施行され、保存的治療とそれに続く外科的治療を合わせて急性型胃軸捻転症の治療と捉えるべきであると考えられた。その他の待機的手術の目的は胃軸捻転症の再発予防が挙げられた。

O2：救命率

O2 の救命に関する論文は重複した内容のものを除くと 13 編であった。内訳としては SR（システマティックレビュー）が 2 編^{72,73}、CS（横断）1 編⁷¹、CA（症例集積）5 編^{1,4,6,7,12}、CR（症例報告）5 編^{36,37,39,41,68} であった。

Cribbs らは 251 編の論文で急性胃軸捻転症 252 例の症例についての検討しており、252 例全体の mortality は 6.7% であったと報告している。その内、手術した症例 225 人（89%）の mortality は 5.3%（12 人）であり、手術しなかった（できなかった）症例 26 人（10%）の mortality は 15.4%（4 人）であった。そのほかに手術の有無についての記載のない死亡例を 1 例に認めている。また、亡くなった 17 人中 12 人は適切な時期に手術を行えば救えたであろうと述べている⁷²。

さらに、Cribbs らは慢性胃軸捻転症についても検討を行い、慢性胃軸捻転症全体の mortality は 2.7% であったと報告している。急性と同様に慢性でも死亡した 9 例のうち 6 例は適切なタイミングで手術治療ができていれば救うことができたであろうと述べている⁷²。

Costa らは 79 編の論文で 125 例について検討している。急性（69.6%）と慢性（30.4%）の両方を含む 125 例全体の mortality は 6.4%（8 人）であった。治療介入前に亡くなった症例が 3 例で、治療介入後に亡くなった症例が 5 例であった。治療内容としては、手術介入が 107 例（内視鏡下処置を含む）で、保存的治療が 15 例であった。ただし、保存的治療を行った 15 例のうち、4 例は後に手術を行っている。また、Costa らは胃の虚血と mortality に関連があったと報告している⁷³。

Discussion で述べられたものでは、年代順に Cole らが 1902 年～ 1950 年までの集計を行い、手術群の mortality は 41%、非手術群の mortality は 65% と報告している⁷¹⁾。次に、浜田らは平井らの 1964 年の論文を引用して mortality は 41% であったと報告している³⁶⁾。Miller らは 1991 年に 77 例の検討を行い、全体の mortality は 21% で手術を行わなかった 10 人中 8 人が死亡したと報告している⁶⁾。年代の変化とともに、mortality は改善してきている。最近の論文では Cribbs ら⁷²⁾ の論文を Discussion 内に引用しているものが多い。

Zain らは introduction 内で Green らが報告した二次的に穿孔・虚血を生じた急性胃軸捻転症では mortality が高くなる (42～56%) ことについて引用している⁶⁸⁾。

救命に関する症例報告の中で上田らはショック状態で搬送されたが治療により救命できた 1 例を報告している³⁷⁾。Kozawa らは減圧による保存的治療を行い帰宅後に心肺停止を生じ、救命できなかった 1 例を報告している⁴¹⁾。その他、手術に至れなかった症例や³⁹⁾、⁴⁾、手術後に亡くなった症例が報告されている^{7,12,1,71)}。手術後に亡くなった症例の中には心疾患を有する無脾症候群の症例が散見された^{7,12)}。

O3：臓器血流障害

臓器血流障害とは、主に胃壁の血流障害（虚血）に関連して胃壁の色調不良・壊死・穿孔とし、その他に、脾臓の血流障害も含めて検討した。

臓器血流障害に関して言及している論文は 18 編あり、その内訳は SR（システマティックレビュー）1 編⁷³⁾、CA（症例蓄積）1 編¹²⁾、CR（症例報告）15 編^{18,19,21,27,34,37,38,43,52,53,54,55,59,61,62)}、CS（横断）1 編⁷¹⁾ であった。

43 編で 118 例の急性型胃軸捻転症が検討され、臓器血流障害を伴ったのは 42 例で 35.6% であった。初回手術時に胃穿孔を伴ったのは 20 例、胃壁壊死はあるものの穿孔のない症例は 12 例、胃壁の血流障害が捻転解除後軽快した症例が 8 例であった。1 例は内視鏡的整復術による保存的治療を行われた症例で、初回内視鏡時点で胃粘膜の虚血による広範な潰瘍形成を認めた⁴³⁾。脾臓の血流障害は 3 例で、2 例に脾摘が施行され^{27,61)}、1 例は捻転解除後に色調が改善したと報告された⁶²⁾。また、Gorsi らは遊走脾を合併する場合、脾臓の血流障害にも注意が必要で、脾梗塞のために脾臓合併切除が必要な場合があると指摘している⁶¹⁾。

胃穿孔の場所に関して記載が認められたのは 10 例^{12,21,27,37,52,53,55,59,62,71)} で、大弯側が 4 例（前壁 2 例、後壁 1 例）、小弯側が 2 例、大弯から小弯側にかけての広範が 2 例、後壁が 2 例であった。10 例中 2 例は術前にフリーエアーの所見なく、術中に胃穿孔を確認された^{52,62)}。Ayala らは、術中に胃穿孔の有無を十分確認することが重要としている¹⁹⁾。他に、初回手術後 4 日目に遅発性胃穿孔が見られた症例の報告があり、穿孔部は初回手術時に血流障害を認めた胃体下部前壁ではなく、胃体上部の多発穿孔であった³⁸⁾。

胃壁の壊死や穿孔部が広範で胃全摘を施行されたのは 2 例で^{21,27)}、1 例は胃との癒着が高度であったうっ血した脾臓の合併切除が行われた²⁷⁾。

胃壁の血流障害で壊死や穿孔を認めた場合の処置に関する長期的な問題として、胃壁切除に伴う胃容量の縮小と、たとえ温存できたとしても血流障害のあった胃壁の狭窄という合併症が指摘されている^{18,43)}。これらの問題は、術後長期的な患児の栄養管理の必要性和成長障害に関わるものであり、十分な議論と対策を準備する必要があると思われる。とくに高橋らは、4 歳で急性期に内視鏡的整復術による保存的治療を行われた症例で、初回内視鏡時点で胃粘膜の虚血による広範な潰瘍形成を認め、内視鏡後 2 週間から胃壁の狭窄通過障害を認めたが、TPN 併用の栄養管理を行うと内視鏡後 4 ヶ月で普通食の摂取が可能になった。本症例を初回から外科的治療を行えば広範な胃切除が必要になり、その後の長期的栄養治療や患児の成長障害が予測されたため、初回の内視鏡的整復術による保存的治療を推奨している⁴³⁾。

以上から、急性型胃軸捻転症では胃壁を主体とする臓器血流障害の合併頻度は 35.6% と高いが、術前に穿孔の診断がつかない場合があることがあり、術中の詳細な観察が必要であると考えられる。また、遅発性穿孔をきたす可能性があるため、術後経過を十分に観察する必要があると考えられる。さらに、壊死部や穿孔部の処置後は長期的な経過観察が必要で、温存できても狭窄のために追加治療が必要となることがあり、小児期に胃全摘となれば長期的な栄養管理の必要性和成長障害をきたす可能性がある。

急性型胃軸捻転症に伴う臓器血流障害に対する適切な対処の方法については未だ結論には至っていないが、これまで

述べられてきたことを参考にして症例ごとに適切な対処をすることが重要である。

O4：手術による合併症

手術による合併症について言及してある論文は 12 編であり、主に再発に関して言及されている。SR は 1 編であり、含まれる急性型胃軸捻転 87 例のうち 81 例が手術（胃固定、胃瘻、胃切除）、2 例が内視鏡下整復、1 例が保存的治療を選択されている。うち、再発は内視鏡下整復の 1 例のみであり、手術例での再発は認めなかったとしている⁷³⁾。Darani らは中央値 3 ヶ月の 21 例において全例で胃固定を施行し、再発を認めなかったと報告している⁷⁰⁾。一方、Nakagawa らは 8 例中 1 例での再発を認め、以後固定法の工夫を行ったとしている¹⁴⁾。他に 5 編の症例報告・症例集積で計 10 例報告されているが、再発は認められていない^{1,3,23,40,63)}。

Cole らは開腹時に胃穿孔を認めた一例で経鼻胃管挿入が胃穿孔を誘発した可能性に言及している^{37,71)}。一方、高橋らは急性型胃軸捻転に対して胃管挿入・内視鏡的整復を行ったが、血流障害による胃狭窄を来した症例を報告し、急性期の手術を施行していれば血流障害部の切除が必要だった可能性から、まずは保存的治療を優先する事を提案している⁴³⁾。開腹時に胃穿孔と診断された例で術後再穿孔も 1 編報告されている⁶²⁾。遊走脾を伴う急性型胃軸捻転に対し脾臓固定を施行せず胃固定のみ施行した症例が 2 例報告されており、うち 1 例で胃穿孔¹⁰⁾、1 例で再発⁴⁰⁾が報告されている。遊走脾を伴う場合は、同時に脾固定を行う事が望ましい可能性がある。

O6：予定外手術

採用論文中に予定外手術について言及したものはなかった。予定外手術の定義は曖昧ではあるが、本 CQ は急性胃軸捻転に対して保存的治療と外科的治療の有意性を吟味する項目であることより、保存的治療による応急処置によって予定外手術を予定手術にできるか否かに論点を置いた。即ち、急性型胃軸捻転への即時手術は予定外手術とし、保存的治療によって若干の時間的余裕ができたものは予定手術として扱った。

関連項目について言及してある論文は 46 編であった。22 編は保存的治療への言及はなく、早期診断と速やかな手術を推奨している^{1,2,4,7,8,15,17,18,20,22,25,27,29,30,35,45,47,55,56,61,70,73)}。SR が 1 編含まれており、急性型胃軸捻転 87 例に対して 81 例（93.1%）が手術（胃固定、胃瘻、胃切除）、2 例（2.3%）が保存的治療を選択され、3 例が治療前に死亡している⁷³⁾。他と同様に早期診断と速やかな手術を推奨しており、予定外手術推奨と言える。

保存的治療（主に経鼻胃管による胃内減圧）の記載があるものは 24 編あり、うち 13 編では保存的治療が有効であったとしている^{3,5,9-11,26,28,31,50,54,63,64,69)}。多くは症例報告だが、5 例以上の症例集積文献を抜粋すると、正畠らは 10 例報告で 6 例は緊急手術を要したが、4 例は保存的治療によって予定手術が可能であったとしている⁹⁾。竜田らは 7 例中 1 例が予定外手術、6 例で保存的治療が有効であり、うち 4 例で後日予定手術を施行している¹⁰⁾。佐藤らは 6 例報告の中で 5 例の急性捻転を報告しており、全例で保存的治療での安定化後に予定手術を施行している¹¹⁾。13 編のうち 2 編は保存的治療で軽快すれば手術不要としているが^{31,50)}、手術を施行するにしても予定手術として可能であると解釈し、ここに含めた。

一方、4 編では経鼻胃管挿入困難で手術を施行されており^{19,33,34,62)}、6 編では経鼻胃管挿入するも効果不十分で手術となっている^{12,14,36,46,52,71)}。また 2 編で経鼻胃管挿入が契機になり得た胃穿孔を認め手術となっている^{37,71)}。

以上より保存的治療の試みによって予定外手術を予定手術にできる可能性があるが、効果不十分な場合は予定外手術が必要であると考えられた。

O7：入院期間

O7 の入院期間に言及している論文は認めなかった。

O8：退院後通院日数（期間）

O8 の退院後の通院日数（期間）について述べている報告はなかった。

発症後や治療後の経過について述べた SR（シムテマティックレビュー）を 1 編⁷³⁾ 認めた。症例報告の中で、退院後

の経過について述べている論文を2編認めた^{66,49)}。

Costa らは125例中、1例(0.8%)に再発を認めたと報告している。この1例は内視鏡下に整復を行い、胃固定は行っていない症例であった。再発率が低い原因として、観察期間の中央値が12カ月と短いことと症例数が少ないことが関与しているであろうと述べている⁷³⁾。

大塩らは腸回転異常症を合併した胃軸捻転症を2例報告している。その中で、1例は緊急で胃固定術を行い、12年間症状の再燃を認めていない。もう1例は保存的治療を行うも、捻転を繰り返したため、胃固定を行ったところ術後4年間症状の再燃はないと報告している⁴⁹⁾。

Kataria らは遊走脾と横隔膜異常、異所性腎を合併した胃軸捻転症の症例に対して、遊走脾の固定と横隔膜異常の修復並びに胃固定を行い、術後1年間症状なく経過していることを報告している⁶⁶⁾。

O9：術創によって損なわれる整容性

O9の術創によって損なわれる整容性についての報告は認められなかったが、創を工夫することでの整容性について述べた論文を1編¹⁶⁾認めた。Takahashi らは胃軸捻転症に対する胃固定術を一つの切開創（臍部）から腹腔鏡を用いて行うことは、整容性に優れており、かつ安全に行えると報告している¹⁶⁾。

文献

- 1) Upadhyaya VD, Gangopadhyay AN, Pandey A, Kumar V, Sharma SP, Gupta DK. Acute gastric volvulus in neonates - a diagnostic dilemma. *Eur J Pediatr Surg*. 2008;18 (3) :188-191. doi:10.1055/s-2007-989377
- 2) Chang SW, Lee HG, Yeung CY, Chan WT, Sheu JC, Wang NL, Shin SL. Gastric Volvulus in Children. *Acta Paediatr Tw*. 2006;47 (1) :18-24.
- 3) Chattopadhyay A, Vepakomma D, Prakash B, Kumar V. Is gastropexy required for all cases of gastric volvulus in children? *Int Surg*. 2005;90 (3) :151-154
- 4) McIntyre RC Jr, Bensard DD, Karrer FM, Hall RJ, Lilly JR. The pediatric diaphragm in acute gastric volvulus. *J Am Coll Surg*. 1994;178 (3) :234-238.
- 5) Cameron BH, Blair GK. Laparoscopic-guided gastropexy for intermittent gastric volvulus. *J Pediatr Surg*. 1993;28 (12) :1628-1629. doi:10.1016/0022-3468 (93) 90123-3
- 6) Miller DL, Pasquale MD, Seneca RP, Hodin E. Gastric volvulus in the pediatric population. *Arch Surg*. 1991;126 (9) :1146-1149. doi:10.1001/archsurg.1991.01410330108016
- 7) Aoyama K, Tateishi K. Gastric volvulus in three children with asplenic syndrome. *J Pediatr Surg*. 1986;21 (4) :307-310. doi:10.1016/s0022-3468 (86) 80190-7
- 8) Sawaguchi S, Ohkawa H, Kemmotsu H, Akiyama H, Nakajo T, Kitamura T. Idiopathic gastric volvulus in infancy and childhood. *Z Kinderchir*. 1981;32 (3) :218-223. doi:10.1055/s-2008-1063263
- 9) 正島和典, 東堂まりえ, 岩崎駿. 外科的治療を要した小児急性胃軸捻転 10 例の臨床的検討. *日小児救急医学会誌*. 2018; 17 (3) :443-449.
- 10) 竜田恭介, 石本健太, 古澤敬子, 古賀義法, 財前善雄. 急性胃軸捻転症 7 例の臨床的検討. *日小外会誌*. 2016;52 (3) :703.
- 11) 佐藤智行, 天江新太郎, 和田 基ら. 小児胃軸捻転症に対する腹腔鏡下胃前方固定術についての検討. *日小外会誌*. 2015;51 (4) :787-792.
- 12) 三谷泰之, 川原央好, 中井 弘, 野瀬恵介, 米田光宏, 窪田昭男. 小児急性胃軸捻転 5 例の臨床的検討. *日小外会誌*. 2011;47 (2) :207-212.
- 13) 薩摩林恭子, 伊藤泰雄, 菲澤融司, 田中裕之, 坪井美香子, 河野 修一. 急性腹症としての胃軸捻転症. *小児外科*. 1995;27 (6) :649-654.

- 14) Nakagawa Y, Uchida H, Amano H, et al. Patients with gastric volvulus recurrence have high incidence of wandering spleen requiring laparoscopic gastropexy and splenopexy. *Pediatr Surg Int.* 2022;38 (6) :875-881. doi:10.1007/s00383-022-05125-y
- 15) Joshi M, Parelkar S, Sanghvi B, Agrawal A, Mishra P, Pradeep SH. Gastric volvulus in children: experience of 6 years at a tertiary care centre. *Afr J Paediatr Surg.* 2010;7 (1) :2-4. doi:10.4103/0189-6725.59349
- 16) Takahashi T, Yamoto M, Nomura A, et al. Single-incision laparoscopic gastropexy for mesentero-axial gastric volvulus. *Surg Case Rep.* 2019;5 (1) :19. doi:10.1186/s40792-019-0574-0
- 17) Elhalaby EA, Mashaly EM. Infants with radiologic diagnosis of gastric volvulus: are they over-treated? *Pediatr Surg Int.* 2001;17 (8) :596-600. doi:10.1007/s003830100001
- 18) Kulkarni KV, Sen S, Karl S, Ravikumar VR. Acute gastric volvulus: Late-onset ischemic consequences and their management. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2011;16 (4) :148-151. doi:10.4103/0971-9261.86875
- 19) Anaya-Ayala JE, Naik-Mathuria B, Olutoye OO. Delayed presentation of congenital diaphragmatic hernia manifesting as combined-type acute gastric volvulus: a case report and review of the literature *J Pediatr Surg.* 2008;43 (3) :E35-E39. doi:10.1016/j.jpedsurg.2007.11.015
- 20) Joshi M, Parelkar S. Acute gastric volvulus in operated cases of tracheoesophageal fistula. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2010;15 (1) :28-29. doi:10.4103/0971-9261.69139
- 21) Kotobi H, Auber F, Otta E, Meyer N, Audry G, H  lardot PG. Acute mesenteroaxial gastric volvulus and congenital diaphragmatic hernia. *Pediatr Surg Int.* 2005;21 () :674-676. doi:10.1007/s00383-005-1437-2
- 22) Yang CY, Lin MT, Wu MH, et al. Acute gastric volvulus in a child with asplenia syndrome. *Pediatr Int.* 2004;46 (4) :471-473. doi:10.1111/j.1442-200x.2004.01915.x
- 23) Shah A, Shah AV. Laparoscopic gastropexy in a neonate for acute gastric volvulus. *Pediatr Surg Int.* 2003;19 (3) :217-219. doi:10.1007/s00383-002-0923-z
- 24) Basaran UN, Inan M, Ayhan S, et al. Acute gastric volvulus due to deficiency of the gastrocolic ligament in a newborn. *Eur J Pediatr.* 2002;161 (5) :288-290. doi: 10.1007/s00431-002-0924-x
- 25) Oh A, Gulati G, Sherman ML, Golub R, Kutin N. Bilateral eventration of the diaphragm with perforated gastric volvulus in an adolescent. *J Pediatr Surg.* 2000;35 (12) :1824-1826. doi:10.1053/jpsu.2000.19271
- 26) Ratan SK, Grover SB. Acute idiopathic mesenteroaxial gastric volvulus in a child. *Trop Gastroenterol.* 2000;21 (3) :133-134.
- 27) Spector JM, Chappell J. Gastric volvulus associated with wandering spleen in a child. *J Pediatr Surg.* 2000;35 (4) :641-642. doi:10.1053/jpsu.2000.0350641
- 28) Debnath B, Samanta N. Acute gastric volvulus in childhood. *J Indian Med Assoc.* 1998;96 (2) :58-59.
- 29) Heldrich FJ, Kumarasena D, Hakim J, Dunn JD, Setya VR. Acute gastric volvulus in children: a rare disorder. *Pediatr Emerg Care.* 1993;9 (4) :221-223. doi:10.1097/00006565-199308000-00011
- 30) Brzezinski W, Laskin MM, Wong KS. Acute mesenteroaxial gastric volvulus in an infant: a case report. *Can J Surg.* 1993;36 (3) :233-235.
- 31) Linson M, Bresnan M, Eraklis A, Shapiro F. Acute gastric volvulus following Harrington rod instrumentation in a patient with Werdnig-Hoffman disease. *Spine.* 1981;6 (5) :522-523. doi:10.1097/00007632-198109000-00015
- 32) Carter R, Brewer LA, Hinshaw DB. Acute gastric volvulus a study of 25 cases. *Am J Surg.* 1980;140

- (1) :99-105. doi:10.1016/0002-9610 (80) 90424-9
- 33) Asch MJ, Sherman NJ. Gastric volvulus in children: report of two cases. *J Pediatr Surg.* 1977;12 (6) :1059-1062. doi:10.1016/0022-3468 (77) 90618-2
- 34) Mitchell EA, Wojciechowski AH, Younghusband JD. Acute gastric volvulus in childhood. *Br J Clin Pract.* 1977;31 (5) :61-62.
- 35) Campbell JB, Rappaport LN, Skerker LB. Acute mesentero-axial volvulus of the stomach. *Radiology.* 1972;103 (1) :153-156. doi:10.1148/103.1.153
- 36) 浜田徹, 栢岡進. 乳児の急性胃捻転症の1治験例. 日外宝. 1968;37 (1) :256-259.
- 37) 上田泰弘, 和田大和, 濱上知宏, 大江崇史, 番匠谷友紀, 小林誠人. 胃壊死・胃穿孔から敗血症性ショックに至った胃軸捻転症の1小児手術例. *Jpn J Acute Care Surg.* 2019;9 (2) :295-298.
- 38) 蓮田 憲夫, 沼野史典, 高野邦夫, 宮内善広, 中島裕之. 日外科系連会誌. 2018;43 (4) :585-590. doi:10.4030/jjcs.43.585
- 39) 石川翔一, 新田雅彦, 玉井 浩. 日小児救急医学会誌. 2017;16 (3) :451-454.
- 40) 望月 響子, 新開 真人, 北河 徳彦, 武 浩志, 臼井秀仁, 中村香織. 遊走脾を伴う反復性胃軸捻転に対し腹腔鏡下脾固定術・胃固定術を行った Marfan 症候群の1例. 日内視鏡外会誌. 2016; 21 (5) :549-554.
- 41) Kozawa S, Murakami T, Kakizaki E, et al. Autopsy findings for a case of acute gastric volvulus in a child. *Leg Med.* 2015;17 (5) :351-354. doi:10.1016/j.legalmed.2015.04.002
- 42) 海老沼翔太, 山本浩史, 奥村一慶, 大場 豪. LPEC 針が有用であった胃軸捻転症の2例. 北外誌. 2015;60 (2) :167-170.
- 43) 高橋 正貴, 藤野 明浩, 武田 憲子ら. 内視鏡的捻転解除後に保存的治療にて虚血性胃障害が改善した小児急性胃軸捻転の1例. 日小外会誌. 2015;51 (7) :1181-1185. doi: 10.11164/jjsps.51.7_1181
- 44) 土谷修一, 山口正浩, 篠原 健. 内視鏡的に整復した急性胃軸捻転症の8歳女児例. 小児科臨床. 2015;68 (9) :1751-1757
- 45) 渡部 達, 大井直樹, 臼井真美, 遠藤 彰, 本郷輝明, 後藤圭吾. Marfan 症候群女児に認められた急性胃短軸捻転症例. 日小児救急医学会誌. 2015;14 (1) :53-56.
- 46) 櫻谷浩志, 李 翼, 木下恵司, 池田 均. 急性胃軸捻転症の2幼児例. 越谷市立病院病院年報. 2014;38:101-103.
- 47) 大場 豪, 広部誠一, 新井真理ら. 急性胃軸捻転により胃破裂の1例. 日小外会誌. 2012;48 (6) :948-951. doi:10.11164/jjsps.48.6_948
- 48) 新開統子, 小室広昭, 星野論子ら. 遊走脾に起因した急性胃軸捻転に対する腹腔鏡下脾固定術・胃固定術の経験 - 腹腔鏡下 retroperitoneal pouch 法の1例 - 日小外会誌. 2011;47 (3) :350-354. doi:10.11164/jjsps.47.3_350
- 49) 大塩猛人, 石橋広樹, 曾我美朋子. 精神発達遅滞, 腸回転異常を合併した小児胃軸捻転症に対する胃固定術の経験. 小児外科. 2010;42 (2) :205-210.
- 50) 斎藤恭子, 瀬島 斉, 竹谷 健ら. 年長児に発症した急性胃軸捻転の2例. 小児科臨床. 2009;62 (9) :2047-2052.
- 51) 大津一弘, 古田靖彦, 亀井尚美. 繰り返す急性胃軸捻転のために腹腔鏡下胃固定術を施行した1幼児例. 広島病医誌. 2007;39 (1) :65-69.
- 52) 鹿野高明, 片岡昭彦, 高橋 豊, 赤坂嘉宣. 穿孔性腹膜炎を伴った学童急性胃軸捻転の1例. 臨床小児医学. 2007;55 (3-4) :67-70.
- 53) Yang CY, Lin MT, Wu MH, et al. Acute gastric volvulus in a child with asplenia syndrome. *Pediatr Int.* 2004;46 (4) :471-473. doi: 10.1111/j.1442-200x.2004.01915.x
- 54) 大矢知 昇, 大浜 用克, 武 浩志. 当センターにおける胃軸捻転症の手術経験. こども医療センター医誌. 2005;34 (3) :146-148.
- 55) 藤田 昌久, 南 智仁, 松本 潤, 高西喜重郎, 岩田 要. ショックをきたした小児の急性胃軸捻転症の1例. 臨床外科.

2003;58 (10) :1407-1410.

- 56) 尾上 篤志, 辰巳 和人. 急性小児胃軸捻転症の1例. 超音波検技. 1998;23 (4) :320-323.
- 57) 松本正智, 岩中 督, 高安 肇, 川嶋 寛, 今泉了彦. 左腎機能異常を来した幼児胃軸捻転症の1例. 埼玉医会誌. 1999;33 (5) :689-693.
- 58) 小出一樹, 山口宗之, 山崎有浩ら. 幼児急性胃軸捻転症の1治療例. 日小外会誌. 1997;33 (4) :753-757. doi:10.11164/jjsps.33.4_753
- 59) 吉澤康男, 真田 裕, 千葉正博, 根本 洋. 噴門側閉塞がみられた幼児急性胃軸捻転症の1手術例. 日小外会誌. 1997;30 (5) :991-996. doi:10.11164/jjsps.30.5_991
- 60) 斎藤 裕, 平野 誠, 道伝研司, 酒徳光明, 橘川弘勝, 龍沢俊彦. 幼児急性胃軸捻転症の1治療例. 小児外科. 1988;20 (5) :641-645.
- 61) Gorski U, Bhatia A, Gupta R, Bharathi S, Khandelwal N. Pancreatic volvulus with wandering spleen and gastric volvulus: an unusual triad for acute abdomen in a surgical emergency. *Saudi J Gastroenterol.* 2014;20 (3) :195-198. doi:10.4103/1319-3767.133026
- 62) Malhotra R, Daniel R, Besarovic S. A twist in the tale. *BMJ Case Rep.* 2013. doi:10.1136/bcr-2012-007905
- 63) Marion Y, Rod J, Dupont-Lucas C, Le Rochais JP, Petit T, Ravasse P. Acute gastric volvulus: An unreported long-term complication of pericardial drainage. *J Pediatr Surg.* 2012;47 (12) :e5-e7. doi:10.1016/j.jpedsurg.2012.07.063
- 64) Yokoyama K, Yano T, Kumagai H, et al. Reduction of acute gastric volvulus in a 3-year-old using a balloon-attached endoscope combined with gel immersion endoscopy. *Clin J Gastroenterol.* 2022;15 (1) :95-100. doi:10.1007/s12328-021-01566-5
- 65) Cianci MC, Coletta R, Morabito A. Let's (not) twist again: Laparoscopic-assisted percutaneous endoscopic gastrostomy in pediatric gastric volvulus. *Dig Dis Sci.* 2021;66 (8) :2533-2536. doi: 10.1007/s10620-021-07071-6
- 66) Kataria R, Sundaram J, Agarwal P, Lal T. Laparoscopic management of gastric volvulus, diaphragmatic eventration and wandering spleen in a child. *BMJ Case Rep.* 2021;14:e242441. doi: 10.1136/bcr-2021-242441
- 67) Basak B, Hasan MT, Stauber J, Gupta AS, Islam S. Successful outcome in acute gastric volvulus in a low resource hospital in Bangladesh: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2020;72:443-447. doi: 10.1016/j.ijscr.2020.06.006
- 68) Zain M, Abada M, Abouheba M, Elrouby A, Ibrahim A. Acute intrathoracic gastric volvulus: A rare delayed presentation of congenital diaphragmatic hernia: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2020;70:123-125. doi: 10.1016/j.ijscr.2020.04.066
- 69) Al-Salem AH. Acute and chronic gastric volvulus in infants and children: who should be treated surgically? *Pediatr Surg Int.* 2007;23 (11) :1095-1099. doi:10.1007/s00383-007-2010-y
- 70) Darani A, Mendoza-Sagaon M, Reinberg O. Gastric volvulus in children. *J Pediatr Surg.* 2005;40 (5) :855-858. doi:10.1016/j.jpedsurg.2005.01.057
- 71) Cole BC, Dickinson SJ. Acute volvulus of the stomach in infants and children. *Surgery.* 1971;70 (5) :707-717.
- 72) Cribbs RK, Gow KW, Wulkan ML. Gastric volvulus in infants and children. *Pediatrics.* 2008;122 (3) :e752-e762. doi: 10.1542/peds.2007-3111
- 73) da Costa KM, Saxena AK. Management and outcomes of gastric volvulus in children: a systematic review. *World J Pediatr.* 2019;15 (3) :226-234. doi:10.1007/s12519-019-00244-4

CQ4：慢性型胃軸捻転症において，保存的治療（体位療法，食事療法，薬物療法，胃管挿入による胃内減圧，内視鏡的整復術）と外科的治療のどちらが推奨されるか？

推奨：

乳児期早期の場合は，体位療法・食事療法・薬物療法を組み合わせた保存的療法を行うことを弱く推奨する。（エビデンスの強さ：D）

乳児期早期においては，胃管挿入による胃内減圧，内視鏡的整復術については明確な推奨は出来ない。（エビデンスの強さ：D）

乳児期後期以降では，保存的療法か外科的治療の明確な推奨は出来ない。（エビデンスの強さ：D）

推奨の強さ（体位療法）	1（強い）「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）：「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（体位療法）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（食事療法）	1（強い）「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）：「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（食事療法）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（薬物療法）	1（強い）「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）：「実施する」，または，「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（薬物療法）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（胃管挿入による胃内減圧）	明確な推奨が出来ない。
エビデンス（胃管挿入による胃内減圧）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（内視鏡的整復術）	明確な推奨が出来ない。
エビデンス（内視鏡的整復術）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（外科的療法）	明確な推奨が出来ない。
エビデンス（外科的療法）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）

【解説】

小児の慢性胃軸捻転症に対して，保存的治療（体位療法，食事療法，薬物療法，胃管挿入による胃内減圧，内視鏡的整復術）と外科的治療のどちらが推奨されるのか，発症年齢別に検討を行った。

乳児期早期（生後6ヵ月未満）では保存的療法は安全で有効な治療法であり治療成功率が高いことより，体位療法・食事療法・薬物療法を組み合わせた保存的療法を行うことを弱く推奨する。保存的療法の具体的内容については，体位療法（頭部挙上や右側臥位），食事療法（増粘剤の添加），薬物療法（制酸剤と消化管運動改善薬）に加えて，腹部マッサージ療法の有効性が示唆された。胃管挿入による胃内減圧，内視鏡的整復術については言及している論文は認められず，推奨の判断はできなかった。

乳児期後期（生後6ヵ月以上）に関しては保存的療法と外科的療法の優位性について言及したエビデンスに乏しく，治療法について明確に推奨することはできない。

慢性胃軸捻転症の治療方針は発症年齢のほかにも，患者背景（併存疾患や病悩期間）や症状の重度にも影響され，外科的療法による介入がどの様な症例で有用となるか将来的な検討が望まれる。

【一般向けサマリー】

慢性胃軸捻転症は長い経過の中で腹痛や吐き気、嘔吐などの症状を繰り返します。慢性胃軸捻転症に対して有効な治療法について検討しました。

生後6か月未満の赤ちゃんは、ミルクの哺乳後に頭を高くしたり右側を下にする体位を取る、ミルクに増粘剤を使用する、胃酸を抑えたり胃の動きを改善する薬を飲む、おなかのマッサージを行うなどの保存的治療を行うことで、症状の改善を期待できます。このため、手術による治療よりも保存的治療が勧められます。一方で、生後6か月を過ぎた子どもに対しては保存的治療の効果が乏しくなります。手術による治療が有効な場合もありますが、保存的治療と比較してどちらが優れているのかははっきりしていません。年齢に加えてその子の持っている病気や症状の強さにもよっても最適な治療法が異なる可能性がありますので、医師と相談しながら治療を考えていく必要があります。

【システマティックレビュー・サマリー】

文献検索

データベース（PubMed, 医中誌 Web, Cochrane Library）から147編が抽出され、アブストラクトによる一次スクリーニングでは56編が採用された。その中から全文による二次スクリーニング（構造化抄録）で抽出された14編をレビュー対象とした：内訳は、SR 1編¹⁾, RCT 1編²⁾, CS 2編^{3,4)}, CA 10編⁵⁻¹⁴⁾。SR 1編¹⁾は定性的（質的）システマティックレビュー、RCT 1編²⁾は保存的治療内容における比較試験、他の文献は症例集積もしくは症例報告であったため、統計学的な見地から本CQについて治療法を推奨するエビデンスレベルの構築は困難であった。

本CQについて検討するにあたり、まず「慢性型胃軸捻転は保存的治療が基本である」という固定観念を取り払わないといけない。

Cribbs RKら⁵⁾は、1929年から2007年までに発表された英文論文から329例の慢性胃軸捻転症例をまとめ、アフリカ、アジア、そしてヨーロッパではまず保存的治療が選択される傾向にあり、その成功率は36～57%だったとしている。一方、米国では治療当初から外科治療が選択されていたと記している。

本CQの対象文献の中で保存的治療を選択した文献は、中国¹⁾、日本^{3,4)}の3編であり、その治療成功率は、それぞれ153例/171例(89.5%)¹⁾、30例/49例(61%)³⁾、25例/44例(56.8%)⁴⁾であった。さらに、日本の2編^{3,4)}では年齢別による比較を行っており、文献³⁾では、生後6ヶ月未満での成功率は30/31例(96.8%)、肥厚性幽門狭窄併存症例1例は手術を実施)に対して、生後6ヶ月以上の症例での成功率は0/18例(0%)であった。また文献⁴⁾では、生後4週までの新生児の治療成功率は20/22例(91%)に対して、2歳から6歳までの群の成功率は5例/22例(23%)であった。

保存的治療の具体的内容については、文献¹⁾では、哺乳後1時間以内の体位は頭部挙上かつ右側臥位、背部パーカッション、食事療法ではミルクに増粘剤を添加して1回の哺乳時間は90分から120分とする、薬物療法としては制酸剤(omeprazole)と消化管運動改善薬(domperidone)を内服、加えて腹部マッサージ療法を取り入れていた。中でも、腹部マッサージ療法は胃の回転を修正しその結果胃食道逆流を抑制するとして有効な治療法と結論づけている。また、文献³⁾では腹臥位を、文献⁴⁾では哺乳後少なくとも1時間は頭部挙上かつ右側臥位または腹臥位との体位療法を実施していた。

保存的治療が特に生後早期に奏功する理由として、文献⁴⁾では、体位療法はミルクの通過をスムーズにするのと同時に嚙門の下方への移動を防ぎ、胃と胃を固定する靱帯の発達を促すと記されている。

一方、治療当初から外科治療を選択していたのは、アメリカ^{5,10)}、韓国⁷⁾、パキスタン⁸⁾、インド⁹⁾、スイス¹³⁾の6編で、症例により治療法を選択していたのは、アイルランド⁶⁾、サウジアラビア¹¹⁾、台湾¹²⁾、エジプト¹⁴⁾の4編であった。しかし、慢性胃軸捻転症の治療方針は国により異なるのではなく、おそらく多くの施設では患者背景（年齢、併存疾患）、症状の重度、病悩期間、入院期間、入院や手術費用、治療成功率や再発の有無などにより治療法を選択しているのであろうが、殆どの文献ではそれらの項目については詳細に述べられておらず、また明確な指針も公表されていないのが現状

である。唯一、文献¹⁴⁾では入院期間と治療後の成長について言及していた。保存的治療は安全で有効な治療法であること、保存的治療と外科治療の群での入院期間はほぼ同等であり、治療後の成長については外科治療群の方が保存的治療群よりも急峻な成長を認めたが、数ヶ月後には両群に差はなかったことから、慢性型全例に手術を行うのは過剰な治療になるのではないかと疑問を呈している。

以上より、「慢性胃軸捻転症の治療に保存的治療か外科的治療のどちらが推奨されるのか」の答えは、still controversialと言わざるをえない。対象文献を読む限り、保存的治療が有効である症例も多い一方で、生命を脅かすような有症状例では、たとえ慢性型であっても速やかに外科治療を行なった方がいい⁵⁾という流れが妥当ではないかと推測する。

アウトカム

O1：病悩期間

O2：入院回数・期間

O3：成長・発達障害

O4：予定外手術

O5：薬物関連副作用

O6：手術合併症

各アウトカムについて

O1：病悩期間

慢性胃軸捻転症の「慢性」の定義および病悩期間を明記している論文は認めなかった。特に, Cribbs RK らの論文では chronic, recurrent, or intermittent type と分けて記載しているが、その病悩期間の違いについては述べられていない⁵⁾。

O2：入院回数・期間

入院回数について記載している論文は認めなかった

入院期間に関して, Al-Salem AH は、保存的加療は 2, 3 ヶ月行ったと報告しているが、入院下に加療を行ったかどうかの記載はなかった¹¹⁾。また, EA Elhalaby らは、外科治療群での入院期間は平均 6 日間に対して、保存的治療群の入院期間は平均 5 日間とほぼ同等であると述べていた¹⁴⁾。

O3：成長・発達障害

治療後の成長については、外科治療群の方が保存的治療群よりも急峻な成長を認めたが、数ヶ月後には両群に差はみられなかったとの報告があった¹⁴⁾。

O4：予定外手術

SR によれば初期に保存的治療を行った 15 例のうち、4 例が外科的治療となっているが、保存的加療の種類と後に外科手術になった理由や術式についても明記されていない¹⁾。

Al-Salem AH は、慢性胃軸捻転症についてはすべて保存的加療により改善しており、症状が重度でなければ保存的療法を行うべきと述べているが、重度の基準について明示していない¹¹⁾。

O5：薬物関連副作用

慢性胃軸捻転症に対して制酸剤や消化管運動改善薬の投与が行われているが、その効果について客観的に検証できるデータはなく、また薬物に関連した副作用を報告しているものは認めなかった^{1,2,11,14)}。

O6：手術合併症

手術合併症については,SRにおいて1例で内視鏡下胃固定術後に皮膚感染を生じたと記載があるが,急性あるいは慢性胃軸捻転症例か不明である¹⁾。

文献

- 1) da Costa KM, Saxena AK. Management and outcomes of gastric volvulus in children: a systematic review. *World J Pediatr*. Jun 2019;15 (3) :226-234. doi:10.1007/s12519-019-00244-4
- 2) Yan S, Xiong X, Wan Q, et al. Preventative effect of massage on gastric volvulus in infants with gastroesophageal reflux-induced pneumonia. *J Tradit Chin Med*. Oct 2015;35 (5) :520-7. doi:10.1016/s0254-6272 (15) 30134-5
- 3) Honna T, Kamii Y, Tsuchida Y. Idiopathic gastric volvulus in infancy and childhood. *J Pediatr Surg*. Jul 1990;25 (7) :707-10. doi:10.1016/s0022-3468 (05) 80001-6
- 4) Sawaguchi S, Ohkawa H, Kemmotsu H, Akiyama H, Nakajo T, Kitamura T. Idiopathic gastric volvulus in infancy and childhood. *Z Kinderchir*. Mar 1981;32 (3) :218-23. doi:10.1055/s-2008-1063263
- 5) Cribbs RK, Gow KW, Wulkan ML. Gastric volvulus in infants and children. *Pediatrics*. Sep 2008;122 (3) :e752-62. doi:10.1542/peds.2007-3111
- 6) McCallion WA, Potts SR, Wallace EC. Chronic organoaxial malrotation of the stomach in childhood. *Eur J Pediatr Surg*. Dec 1992;2 (6) :365-7. doi:10.1055/s-2008-1063481
- 7) Park WH, Choi SO, Suh SJ. Pediatric gastric volvulus--experience with 7 cases. *J Korean Med Sci*. Sep 1992;7 (3) :258-63. doi:10.3346/jkms.1992.7.3.258
- 8) Mirza B, Ijaz L, Sheikh A. Gastric volvulus in children: our experience. *Indian J Gastroenterol*. Sep 2012;31 (5) :258-62. doi:10.1007/s12664-012-0238-5
- 9) Joshi M, Parelkar S, Sanghvi B, Agrawal A, Mishra P, Pradeep SH. Gastric volvulus in children: experience of 6 years at a tertiary care centre. *Afr J Paediatr Surg*. Jan-Apr 2010;7 (1) :2-4. doi:10.4103/0189-6725.59349
- 10) Oh SK, Han BK, Levin TL, Murphy R, Blitman NM, Ramos C. Gastric volvulus in children: the twists and turns of an unusual entity. *Pediatr Radiol*. Mar 2008;38 (3) :297-304. doi:10.1007/s00247-007-0709-5
- 11) Al-Salem AH. Acute and chronic gastric volvulus in infants and children: who should be treated surgically? *Pediatr Surg Int*. Nov 2007;23 (11) :1095-9. doi:10.1007/s00383-007-2010-y
- 12) Chang SW, Lee HC, Yeung CY, et al. Gastric volvulus in children. *Acta Paediatr Taiwan*. Jan-Feb 2006;47 (1) :18-24.
- 13) Darani A, Mendoza-Sagaon M, Reinberg O. Gastric volvulus in children. *J Pediatr Surg*. May 2005;40 (5) :855-8. doi:10.1016/j.jpedsurg.2005.01.057
- 14) Elhalaby EA, Mashaly EM. Infants with radiologic diagnosis of gastric volvulus: are they over-treated? *Pediatr Surg Int*. Nov 2001;17 (8) :596-600. doi:10.1007/s003830100001

CQ5：胃軸捻転症に対する胃固定法（前壁固定・胃底部の固定・胃瘻造設など）はどれが推奨されるか？	
推奨： 胃軸捻転症に対する胃固定法の術式について、現時点では明確な推奨を提示することは出来ない。(エビデンスの強さ：D)	
推奨の強さ	明確な推奨が出来ない。
エビデンス	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）

【解説】

現在、胃固定法としては胃前壁の腹壁への固定、胃底部の横隔膜下への固定、胃瘻造設などがあり、これらが単独あるいは組み合わせて行われているが、どのような症例にどの胃固定法が適切か、また胃固定法の優劣についても現時点では明らかではない。今回、胃前壁の腹壁への固定、胃底部の横隔膜下への固定、胃瘻造設等の各胃固定法について、手術時間、術後在院日数、術後の食生活の状況、手術関連合併症発生、術後合併症発生、再発率、術中出血量、術後疼痛について比較検討を試みた。

対象論文に、胃固定法別のアウトカムを比較検討した論文は無く、症例報告や少数の症例集積報告のみであった。それらの報告も各症例の背景（横隔膜疾患や脾疾患などの合併の有無、胃虚血や胃穿孔の有無等）が様々なため検討に関する情報量としては不十分であり、いずれの項目についても各胃固定法の優劣について評価することはできなかった。以上より、胃軸捻転症に対する胃固定法の術式について、現時点では明確な推奨を提示することは出来なかった。

一方、胃軸捻転症手術は「K649 胃吊上げ固定術（胃下垂症手術）、胃捻転症手術 11,800 点」、「K649-2 腹腔鏡下胃吊上げ固定術（胃下垂症手術）、胃捻転症手術 22,320 点」として保険収載され、National Clinical Database (NCD) にも「OQ0107 胃捻転症手術」として登録されている。2021 年の NCD 登録数は 24 例と頻度は高くないが、小児外科専門医・指導医などの医師が所属する小児外科学会認定施設においては手術器具・教育体制も整備され、各施設で行われている胃固定法による手術が施行可能である。各胃固定法を比較検討する将来的な臨床研究が望まれる。

【一般向けサマリー】

胃軸捻転症の手術では、胃の捻転解除後の再捻転を防止するために胃を固定する必要があります。現在、胃固定法としては胃前壁を腹壁に固定する方法、胃底部を横隔膜下へ固定する方法、胃瘻を造設する方法などがあり、これらが単独あるいは組み合わせて行われています。しかし、どのような症例にどの胃固定法が適切か、また胃固定法の優劣については明らかではありません。今回、各胃固定法について、手術時間、術後在院日数、術後の食生活の状況、手術関連合併症発生、術後合併症発生、再発率、術中出血量、術後疼痛などのアウトカムについて現在発表されている論文を比較検討しました。

しかし、各胃固定法の成績を比較検討した論文は無く、症例報告や少数の症例集積報告のみでした。それらの報告も、患者の背景が様々なため検討に十分な情報が得られず、各胃固定法の優劣を評価できませんでした。以上より、胃軸捻転症に対する手術における胃固定法について、現時点では明確な推奨を提示することは出来ませんでした。

一方、胃軸捻転症手術は「胃吊上げ固定術（胃下垂症手術）、胃捻転症手術」、「腹腔鏡下胃吊上げ固定術（胃下垂症手術）、胃捻転症手術」として保険収載され、手術症例データベースである National Clinical Database (NCD) にも登録されていますが、2021 年の NCD 登録数は 24 例と多くありません。しかし、小児外科専門医・指導医などの医師が所属する小児外科学会認定施設においては手術器具・教育体制も整備されている環境で、各施設で行われている胃固定法による手術を受けることができます。今後は各胃固定法を比較検討する臨床研究の実施が望まれます。

【システマティックレビュー・サマリー】

文献検索

CQ5 に対して 1 次スクリーニングでは PubMed から 122 編、医中誌から 156 編、Cochrane Library から 1 編

の計 279 編が抽出された。そのうち、二次スクリーニングの対象になったのは PubMed から 73 編、医中誌から 50 編の計 123 編であったが、1 編の文献は入手困難であったため、122 編が二次スクリーニングされた。この中にシステマティックレビューが 1 編あったが¹⁾、ガイドラインやランダム化試験の論文はなかった。二次スクリーニングされたこのシステマティックレビューでは 2008 年から 2017 年の間に MEDLINE/PubMed, Google Scholar database から抽出された英語文献の胃軸捻転に対する治療とアウトカムについてのメタ解析が行われているが、固定法（胃前壁固定・胃底部固定・胃瘻造設など）別のアウトカムが解析されているものではないため、今回の CQ に対するデータは得られず、最終的なレビューとしては採用されなかった。

症例集積文献レビューの大規模なものとして、1929 年から 2007 年までの胃軸捻転英文報告 150 編（581 例）に 2002 年 1 月から 2007 年 12 月までの自施設症例 7 例を加えた 588 例の報告が 1 編あったが、固定法ごとのアウトカムは不明であり、今回の CQ のレビューには採用されなかった。最終的に Review の対象となったのは PubMed から 54 編、医中誌から 34 編、計 88 編であった。これらはいずれも 1 例報告または少数の症例集積の報告のみであり、胃固定術（前壁固定・胃底部の固定・胃瘻造設など）の術式別のアウトカムを焦点として比較検討した論文はなかった。それぞれの症例のバックグラウンドは合併する疾患（横隔膜疾患や脾疾患）の有無や胃虚血や胃穿孔に至っていたか否かなど含め、まちまちであり、また、今回のアウトカムに対しては記載された情報の量も不十分なため、エビデンスレベルとしては低いものとならざるを得なかった。

はじめに

8 項目のアウトカムについては後述するが、本レポートでは、レビューの対象となった 88 編 388 例の胃軸捻転症の中で、何らかの手術が施行された 279 症例についてレビューした結果について述べる。本 CQ では「胃固定術の固定法（前壁固定・胃底部の固定・胃瘻造設など）はどれが推奨されるか？」という点が問われているため、各アウトカムの対象としては、“なんらかの手術が施行された 279 例”のうち胃固定術が施行された 243 例として分析した（なんらかの手術の中には、胃固定は行われず横隔膜ヘルニアに対する根治術のみ、横隔膜挙上症に対する横隔膜縫縮術のみ、遊走脾に対する脾固定術のみなどの術式が含まれる）。

279 症例の中には間欠的に嘔吐と腹痛を繰り返すが自然軽快する比較的症状の軽い慢性胃軸捻転症から、捻転による食道下部や胃、幽門部の虚血を呈した症例、発症時すでに胃の虚血や胃穿孔を起こしていた症例、あるいは穿孔に引き続きショックとなり蘇生を要した症例まで様々な背景をもつ症例が含まれていた。また、本態性胃軸捻転症だけでなく他の疾患が原因となって起こった続発性の症例や、複数の合併奇形を伴う症例など多様な病態を呈する症例が混在していた。続発性胃軸捻転に対する手術として、どのような術式が望ましいかについては、各文献中で考察されていた点について、アウトカムについて記載した後に付随テーマとして考察したい。なお、続発性胃軸捻転に合併する疾患として横隔膜ヘルニア、横隔膜挙上症、および食道裂孔ヘルニアをまとめて「横隔膜疾患」、無脾症、多脾症をまとめて「脾疾患」と呼称した。

胃固定術が施行された 250 例の内訳は下記の通りであった。

前壁固定 92 例

胃底部固定 44 例

前壁固定＋胃底部固定 62 例

胃瘻造設 32 例

胃瘻造設＋胃固定 14 例

その他（後壁固定や胃大弯・結腸固定など）6 例

アウトカム

O1：手術時間

O2：術後在院日数

O3：術後の食生活の状況

O4：手術関連合併症発生割合

O5：術後合併症発生割合

O6：再発率

O7：出血量

O8：術後疼痛

各アウトカムについて

O1：手術時間

手術時間について記載されていたのは13編、25症例（全症例の10.1%）のみで、患者のバックグラウンドや施行された手術もさまざまであり、検討に値するものではなかった。

特記すべき点として、2003年にShah A³、2013年にKawaiら⁴、2015年に海老沼ら⁵が報告した腹腔鏡下または腹腔鏡補助下に胃固定用の針を経皮的に刺入し、腹壁全層を通過して腹腔内に入り、胃の前壁をすくった後、固定糸をエンドクローズやPEGキット中の腹壁-胃壁固定針、L-PEC針で体外に引き出し、結紮は皮下の筋膜外で行うという方法が挙げられる。それぞれ35分、10分、59分、33分という短時間で前壁固定が終了しており、低侵襲手術となり得ると思われる。

O2：術後在院日数

術後在院日数について記載されていたのは34編50症例（全症例の20.0%）であった。これら50例の平均在院日数は14.1日と計算されるが、先天性横隔膜ヘルニアとの合併症例や胃穿孔に至った状態で手術されている症例など、患者背景のばらつきが大きく、しかも全体の症例の2割のみから得られた数値であるため、評価には値しない。

O3：術後の食生活の状況

術後の食生活の状況について記載があったのは20編、31症例（全症例の12.4%）のみであり、術式別のエビデンスのある検討はできなかった。

O4：手術関連合併症発生割合

手術関連合併症発生に関しては61編、216症例（全症例の86.4%）について記載されていた。このうち203例（記載のある症例の中では94.0%）では手術関連合併症を認めず、13例（記載のある症例の中で6.0%）に合併症の発生を認めた。軽症のものとしては軽度の皮膚炎1例⁴、1例で軽度の低Na血症及び発熱⁶、腹部膨満持続2例（いずれも慢性胃軸捻転症に対する固定術後）⁷、詳細不明の呼吸器合併症があった⁸。術中予防的虫垂切除術施行したうちの2例で術後膿瘍形成⁹、脾捻転合併症例術後出血に対し脾摘を施行した症例1例¹⁰、胃軸捻転による胃壊死・胃穿孔から敗血症性ショックに至った症例で術後5日に経口摂取を開始した後、腸閉塞を発症し在院期間が39日に及んだ症例が1例¹¹あったが、いずれも胃固定術とは直接関連のないものであった。術後の死亡例は4件報告されている。このうち2例は胃穿孔を起こしていた症例^{12,13}であり術後敗血症で死亡していた。別の1例は横隔膜ヘルニア合併症例で、初回手術時胃軸捻転に対しては解除のみ施行された。術後4日目に胃軸捻転が再発し、胃瘻造設および胃固定術が施行されたが、胃瘻からの栄養が進まず腸瘻造設が施行され、その後、癒着性腸閉塞のため25生日に死亡した¹⁴。残る1例は、術後4週間時に腎不全によって死亡したが、もともと両側低形成腎、心疾患、鎖肛などの多発奇形を合併した症例¹⁵であり、いずれも手術時の患者背景によるものと考えられ、手術関連合併症の発生に固定法の術式別の差は明らかでなかった。

O5：術後合併症発生割合

退院後の経過として胃軸捻転の再発以外に記載のあったのは2編^{16,17}、5例のみであった。このうちAl-Salem AH

らは、胃前方固定および胃底部固定を施行した 13 例のうち 2 例で胃食道逆流症が軽快せず噴門形成術を要したとし、Darani A らは、食道 - 噴門、胃底部 - 横隔膜、および胃前壁 - 腹壁の 3 点固定を施行した 21 例中 3 例で胃食道逆流症に対し、噴門形成術を施行したと報告している。これら胃食道逆流症の残存および O8 の胃軸捻転再発以外の術後合併症の報告はなかった。

O6：再発率

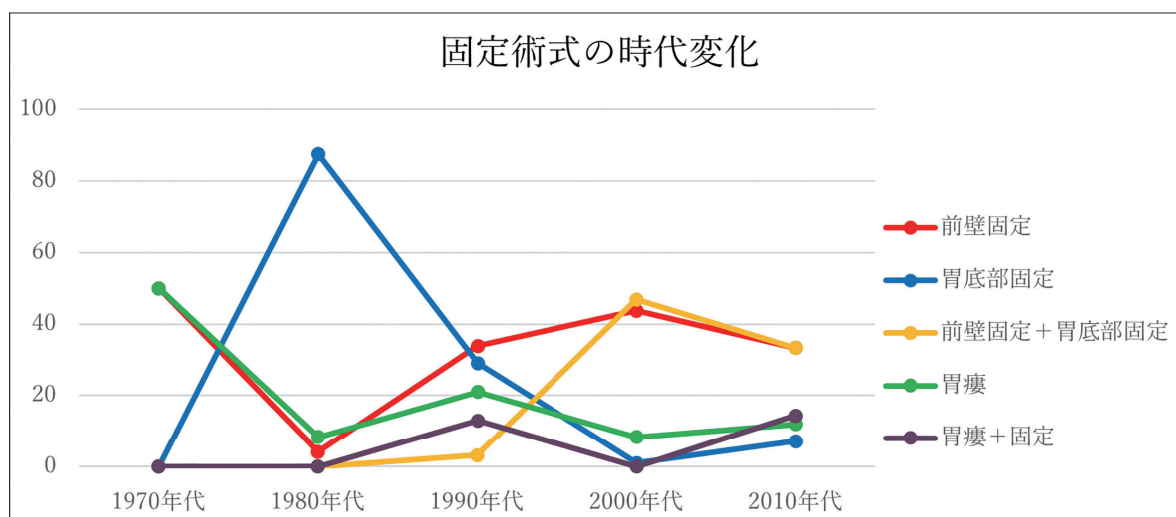
術後の胃軸捻転の再発の有無について記載のあったのは 62 編、223 例（全症例の 89.2%）であった。この中で再発の報告は 2 編、2 例であり、記載のあった症例の中では 0.9% に過ぎなかった。しかし、観察期間の不明なものも多く、また、観察期間が記載されていてもかなりばらつきが大きく（最短では 2 か月）、エビデンスのある評価には値しなかった。再発のあった 2 編のうち 1 例は胃底部～体部を腹壁に 2～3 針固定する術式を施行した症例の中での再発例であり、その後、胃大弯側全体 5 針固定を施行するようになってからは再発していない、という報告であった¹⁸⁾。また、もう 1 編は胃底部固定を施行した 18 例中の 1 例で吞気症を伴う心身障害児であった¹⁹⁾。この症例は、徐々に慢性胃軸捻の症状は軽快したとある。他に本 CQ での固定術式別の再発率の評価対象からは外れているが、食道裂孔ヘルニアを合併していた胃軸捻転の症例で、胃固定術を施行せず裂孔閉鎖と捻転解除のみ施行した症例の 2 例で胃軸捻転の再発があり、再手術の際、胃固定術を施行した症例の報告があった。

今回われわれがレビューに取り組んだ「CQ5 胃軸捻転症に対する胃固定術の固定法（前壁固定・胃底部の固定・胃瘻造設など）はどれが推奨されるか？」に対するエビデンスを得ることはできなかったが、それぞれの文献における「Discussion」や「考察」の中で、術式の選択について各々の著者が意見を述べている文献も多数あった。術式を選択するに当たり参考となる記述を次の 3 つの付随テーマとしてまとめた。

- ①術式（前壁固定・胃底部固定・胃瘻造設など）の年代的な変遷について
- ②横隔膜疾患や脾疾患など合併する疾患のある続発性胃軸捻転に対し、原疾患に対する治療に加えて胃固定術を施行するのか否か？
- ③固定糸は吸収糸か非吸収糸か？

①術式（前壁固定・胃底部固定・胃瘻造設など）の年代的な変遷について

胃固定術術後の再発や他の合併症は必ずしも多いものではなく、術式別の予後に統計学的な差を見出すことができないが、それぞれの著者の術式選択には、それまでに起こった再発や他の合併症の報告を参考に改善が加えられてきた変遷がある。下のグラフは今回のレビューの対象となった胃固定術 250 例について、選択された術式の推移を年代別に表したものである。年代ごとの症例数自体に偏りがあるため、絶対数ではなく、それぞれの術式がその年代に施行された胃固定術全体に占める割合として比較した。ごく大雑把な流れとして、1980 年代には主流であった胃底部固定は徐々に減少しており、現在最も多く選択されているのは、前方固定術であることがわかる。これには腹腔鏡下手術の広がりも寄与していることも考えられる。1970 年代まで一般的に施行されていた胃瘻造設は徐々に減少している。胃瘻は固定の確実性ということでは利点があるが、侵襲が増すことや整容性の面で劣ることが問題となる。また、胃瘻を軸にした胃軸捻転の発症例もあるため、最近の報告では、胃穿孔症例で胃の安静や吞気症など胃の膨満が軸捻転の一要因となっていたと思われる症例での減圧が重要と思われる症例やそもそも経口摂取が困難であった心身障害児の栄養路目的などに適応が狭まっている印象がある。これらについて、文献を参照しながらさらに詳述する。



今回の二次スクリーニング対象文献の中で最も古い 1971 年の Cole ら²⁰⁾ の報告では、自験例 2 例とそれまでに報告されたすべての小児の胃軸捻転 44 例についてまとめられている。それによると、小児胃軸捻転の最初の報告は 1902 年の Dujon による 5 歳男児のものであるが、開腹術が施行され診断はされたものの、特に治療は施行されず死亡している。次は 1911 年の Krymgolts による、胃の吸引減圧・捻転解除による初めての救命例の報告である。1927 年に Becker は捻転・拡張した胃の減圧にトロッカーを利用し救命しているが、再発予防のための方策はとられていない。その後は死亡例の報告が続いた後、最初の胃固定が施行されたのは 1940 年の Carraba によるものである。これは胃の大弯と結腸を固定したものであり、現在われわれがイメージする胃固定とは異なる。初めての前方固定は 1956 年の Goldberg らによって施行されているが、胃ではなく gastrocolic ligament を前腹壁に固定したものである。同様の手術を施行した Stephens らは、その後再発を認めた際の開腹所見で、固定はあとかたも無く消失していたことを 1964 年に報告しており、gastrocolic ligament と腹壁との固定に疑問を呈している。小児胃軸捻転に対する初めての胃瘻造設が 1966 年に Vargava らによって施行されているが詳細不明である。Cole らの報告とは別に、1968 年に Tanner²¹⁾ は成人の胃軸捻転に対し胃部分切除術や単純な固定術（胃の解剖学的な位置での周囲組織との固定や胃大弯と前腹壁）、大網を切開して結腸を横隔膜と固定する方法、胃の噴門部と前庭部を固定する方法など様々な術式について報告しているが、胃前方固定ではしばしば再発が起こるとしている。Cole らは自験例での再発および Stephens らの再発例の報告から、減圧・整備後、gastrocolic ligament と腹壁との固定だけでなく、再発防止のための確実な胃固定術として胃瘻を造設することを推奨している。さらに、先天性横隔膜ヘルニア修復後の症例に胃軸捻転が起こった経験から、横隔膜ヘルニア修復時に同時に胃瘻造設も施行した方がいいとの見解も記しており、この時代の胃固定法としては、固定力として脆弱な前方固定より、確実に胃が固定される胃瘻造設が好まれた可能性がある。また、特に慢性胃軸捻転症の症例では胃の拡張が著明であるため、減圧のための胃瘻の重要性にも言及されている。

1980 年代には 24 例の報告があるが、そのうち 21 例に胃底部固定が施行されている。このうち 19 例が Sawaguchi²²⁾ らの報告であるのでかなりバイアスが大いだが、Sawaguchi らは 19 例のうち 15 例に遊走脾を認めており、捻転の起こる機序として胃底部が背側下方に落ち込んで短軸型および混合型の軸捻が起こると推測しており、胃穹窿部全体を広く 5 ～ 6 針で横隔膜に固定するのが合理的であると述べている。他の 4 例中 3 例は Aoyama ら²³⁾ の報告であり、2 例が胃底部と後腹膜の固定、胃穿孔していた 1 例で胃部分切除術 + 胃瘻造設が行われていた。残る 1 例には胃前壁固定、1 例には後方固定（詳細不明でその他に集計）が施行されていた。

1990 年代では 62 例の症例が対象となったが、その内訳は前壁固定 21 例、胃底部固定 18 例、前壁 + 胃底部固定 2 例、胃瘻造設 13 例、胃瘻造設 + 胃固定 8 例（胃瘻造設のみと合わせると 21 例）となっている。1991 年には栄養路目的の胃瘻造設後に食道裂孔と胃瘻造設部を軸とした捻転を新たに発症した 2 例の報告により、胃瘻という 1 点固定のみでは新たな捻転軸が形成されるという問題点が指摘された²⁴⁾。一方で固定の確実性と術後の減圧の点から胃瘻造設が有用であるとする報告も続き、同時に小児に対しても侵襲の小さい内視鏡的胃瘻造設が導入されたこともあり²⁵⁾、胃瘻

造設は胃瘻周囲の固定を加えた術式まで含めると 21 例に施行されており、前壁固定（21 例）、胃底部固定（前壁固定の併施を含めると 20 例）とほぼ同数となっている。1990 年代は前壁固定、胃底部固定、胃瘻造設およびそれぞれの併用など様々な術式が試みられた時代といえる。また、1998 年²⁶⁾、1999 年²⁷⁾には小児における腹腔鏡下胃固定術が始まり低侵襲手術へと向かう。

2000 年代では 96 例の症例が対象となったが、その内訳は前壁固定 42 例、胃底部固定 1 例、前壁＋胃底部固定 45 例、胃瘻造設 8 例となっている。胃瘻という 1 点固定だけでは新たな軸捻転を引き起こすリスクがあることが周知され、また、実際に胃の減圧が必要となるのは少数であり胃瘻造設は侵襲が大きいという認識から単独の胃瘻造設は極端に減っていることがわかる。また、腹腔鏡下に固定針を経皮的に腹壁全層を貫いて腹腔内に入り、胃壁に糸をかけ結紮は皮下筋膜外で行う方法^{28,29)}やエンドクローズ³⁰⁾、PEG キット中の腹壁固定具やラパヘルクロージャーによる固定が提案され、胃瘻造設に代わる固定の確実性および簡便性、低侵襲な方法として採用されるようになった。

2010 年代に入ると 42 例のうち前壁固定が 14 例、胃底部固定 3 例、前壁＋胃底部固定 14 例、胃瘻造設 5 例、胃瘻造設＋胃固定 6 例となる。腹腔鏡下手術や固定糸の皮下結紮の普及とともに、胃底部固定は減少し前壁固定がその割合を増やしている。前壁固定の際は、狭い範囲の 2～3 針の固定では胃瘻のように 1 点固定に近くなるため、再発を避けるために広く固定するという目的で胃底部－胃体部－前庭部の 3 点固定することも推奨されたが、3 点固定のように固定の間隔が広いとその間に腸管が入り込んで内ヘルニアを起こした事例や³¹⁾、固定が一直線上に並ぶとそこが新たな軸になって捻転したという事例も蓄積され、これらの合併症を防止するために、固定する数を増やし、胃大弯を広く面で固定するなどの工夫が行われるようになってきている³²⁾。

まとめると 1970 年代には確実な固定と胃の減圧が可能な胃瘻造設が提唱された。1980 年代は胃固定靱帯の欠如や弛緩、脾疾患が捻転の原因となっていることを重視し、胃底部が背側尾側に落ち込まないようにする胃底部固定が合理的であると考えられた。1990 年代は胃瘻に代わる前壁固定が提案され、前壁固定、胃底部固定、胃瘻造設およびそれぞれの併用など様々な術式が試みられた。また、1990 年代後半には小児における腹腔鏡下胃固定術が始まり低侵襲手術へと向かう。2000 年代の特徴としては胃瘻という 1 点固定だけでは新たな軸捻転を引き起こすリスクがあることが周知され、また、実際に胃の減圧が必要となるのは少数であり胃瘻造設は侵襲が大きいという認識から胃瘻造設は適応が狭まっている。2010 年代に入ると腹腔鏡下手術が増加し、より合併症や再発の起こりにくい固定の数、固定部位の工夫を行った上での前壁固定が増加傾向にある。また、腹膜だけでなく腹壁全層を貫いた糸で胃壁と腹壁を固定し、結節も体腔外で施行するという確実・簡便な手技の導入も始まった。

②横隔膜疾患や脾疾患など合併する疾患のある続発性胃軸捻転に対し、原疾患に対する治療に加えて胃固定術を施行するのか否か？

横隔膜疾患（横隔膜ヘルニア、横隔膜挙上症、食道裂孔ヘルニア）や脾疾患（多脾症、無脾症）を合併し、二次的に胃軸捻転が起こったと思われる二次性（続発性）胃軸捻転の際に、原疾患の治療の他に胃の固定が必要かどうかについては、さまざまな意見があり、議論の分かれるところである。

特に横隔膜疾患合併例については定見がない。古いところでは 1971 年の Cole ら¹⁴⁾は先天性横隔膜ヘルニア修復時に胃軸捻転を起こしていた症例で、胃軸捻転に対しては捻転解除のみを行った症例で、術後 4 日目に胃軸捻転が再発した経験から、このような際には新生児期であっても横隔膜ヘルニア修復時に同時に胃固定（胃瘻造設）も施行した方がいいと記しているが、1992 年に Park ら³³⁾は 3 例の合併例で 1 例は胃固定を行い、他の 2 例は原疾患に対する治療だけであったが、その後問題なしと報告している。2001 年 Elhalaby ら³⁴⁾は続発性胃軸捻転の場合、横隔膜疾患であろうと脾疾患であろうと胃を固定している靱帯の欠損や不全が合併しているので、再発予防のためには固定術を併せて施行するべきとしている。2005 年の Chattopadhyay ら³⁵⁾は胃瘻造設による捻転や、固定術後の再捻転など胃固定自体にもリスクがあるため、原疾患に対する治療のみで十分としており、本報告では 5 例中 4 例が無固定で再発を認めなかったとしている。また、2011 年三谷ら³⁶⁾は通常横隔膜ヘルニアに対して、横隔膜修復術を行った後に胃の固定は行っていないが、急性胃軸捻転を発症した症例の経験はないとしながらも、先天性横隔膜ヘルニアに合併した胃軸捻転に対し、軸捻転の整復と横隔膜修復術のみを行った症例の再発例の報告³⁷⁾を挙げ、controversial であるとして

いる。結局、胃を固定している靱帯の欠損や不全が合併している事実は存在するが、それによる胃軸捻転の再発のリスクと胃固定術による合併症のリスクをどう評価するかで意見が異なり、今のところ定見が無いというのが実態であろう。

一方、脾疾患合併例では、胃固定も同時に施行するべきであるという意見が圧倒的に多い。

そもそも脾疾患では胃を固定する 4 靱帯の発生が悪く、遊走脾では、これが原因で脾臓が下方に落ち込むことで胃が引っ張られて捻転するという考え方がある。このため、胃を固定するよりも脾臓の固定が有効であり、腹腔鏡下の脾固定術が効果的であるとする意見もあるが³⁸⁾、胃軸捻を合併した脾捻転に対し、脾固定のみ施行した 2 例で胃軸捻転の再燃（再発時、脾臓は固定されていた）が起こったとする報告³⁹⁾もあり、胃の軸捻転は必ずしも遊走脾に引っ張られて起こるわけではないことを示している。なお、この報告では、以前に胃固定のみ（脾固定無し）を施行した同様の症例 3 例では脾固定の必要ないまま経過しているとし、示唆に富む報告である。ただ、別の報告では胃固定のみを施行した後の胃軸捻転の再発例の報告もあり、遊走脾を合併する場合は、胃固定と脾固定の両者が必要としている⁴⁰⁾。このほかにも、遊走脾合併例では、脾固定だけでは胃軸捻転の再発のリスクが高く、胃固定も同時に施行するべきとする意見が多い

18,41,42,43,44,45)

③固定糸は吸収糸か非吸収糸か？

レビューの対象となった 88 編のうち、胃固定に使用する糸について記述のあったのは 17 編で、吸収糸を使っていたのが 5 編、非吸収糸を使っていたのが 12 編であったが、いずれもその後の再発や非吸収糸による合併症はなかった。また、その他の再発例での固定糸についての記載もなかった。吸収糸か非吸収糸かの明らかな違いは認められなかった。

O7：出血量

手術時間について記載されていたのは 5 編、13 症例（全症例の 5.2%）のみで、その全てで「少量」または「微量」と記述されていた。出血量についても術式別の検討に値するものではなかった。

O8：術後疼痛

術後疼痛についての記載があるのは、わずかに 2 編、2 症例（全症例の 0.8%）のみであり評価に値しない。この 2 例ではいずれも「疼痛なし」とのことであった。

文献

- 1) da Costa KM, Saxena AK. Management and outcomes of gastric volvulus in children: a systematic review. *World J Pediatr.* 2019;15 (3) :226-234. doi:10.1007/s12519-019-00244-4
- 2) Cribbs RK, Gow KW, Wulkan ML. Gastric volvulus in infants and children. *Pediatrics.* 2008;122 (3) :e752-e762. doi:10.1542/peds.2007-3111
- 3) Shah A, Shah AV. Laparoscopic gastropexy in a neonate for acute gastric volvulus. *Pediatr Surg Int.* 2003;19 (3) :217-219. doi:10.1007/s00383-002-0923-z
- 4) Kawai M, Hiramatsu M, Lee SW, et al. Endoscopy-assisted percutaneous anterior gastropexy for gastric volvulus: a minimally invasive technique using a special instrument. *Endoscopy.* 2013;45 Suppl 2 UCTN:E151-E152. doi:10.1055/s-0032-1326461
- 5) 海老沼 翔太, 山本 浩史, 奥村 一慶, 他. LPEC 針が有用であった胃軸捻転症の 2 例. *北海道外科雑誌.* 2015; 60 (2) :167-170
- 6) 佐藤 智行, 天江 新太郎, 和田 基, 他. 小児胃軸捻転症に対する腹腔鏡下胃前方固定術についての検討. *日小外会誌.* 2015; 51 (4) : 787-792
- 7) Park WH, Choi SO, Suh SJ. Pediatric gastric volvulus--experience with 7 cases. *J Korean Med Sci.* 1992;7 (3) :258-263. doi:10.3346/jkms.1992.7.3.258
- 8) Stiefel D, Willi UV, Sacher P, Schwöbel MG, Stauffer UG. Pitfalls in therapy of upside-down

- stomach. *Eur J Pediatr Surg*. 2000;10 (3) :162-166. doi:10.1055/s-2008-1072349
- 9) Bautista-Casasnovas A, Varela-Cives R, Fernandez-Bustillo JM, et al. Chronic gastric volvulus: is it so rare?. *Eur J Pediatr Surg*. 2002;12 (2) :111-115. doi:10.1055/s-2002-30161
 - 10) Lin CH, Wu SF, Lin WC, Chen AC. Wandering spleen with torsion and gastric volvulus. *J Formos Med Assoc*. 2005;104 (10) :755-758.
 - 11) 川野 正人, 武藤 充, 長野 綾香, 他. 胃壊死・胃穿孔から敗血症性ショックに至った胃軸捻転症の1小児手術例. *Japanese Journal of Acute Care Surgery*. 2020; 9 (2) : 295-298
 - 12) Upadhyaya VD, Gangopadhyay AN, Pandey A, Kumar V, Sharma SP, Gupta DK. Acute gastric volvulus in neonates - a diagnostic dilemma. *Eur J Pediatr Surg*. 2008;18 (3) :188-191. doi:10.1055/s-2007-989377
 - 13) Aoyama K, Tateishi K. Gastric volvulus in three children with asplenic syndrome. *J Pediatr Surg*. 1986;21 (4) :307-310. doi:10.1016/s0022-3468 (86) 80190-7
 - 14) Cole BC, Dickinson SJ. Acute volvulus of the stomach in infants and children. *Surgery*. 1971;70 (5) :707-717.
 - 15) Idowu J, Aitken DR, Georgeson KE. Gastric volvulus in the newborn. *Arch Surg*. 1980;115 (9) :1046-1049. doi:10.1001/archsurg.1980.01380090026007
 - 16) Al-Salem AH. Acute and chronic gastric volvulus in infants and children: who should be treated surgically?. *Pediatr Surg Int*. 2007;23 (11) :1095-1099. doi:10.1007/s00383-007-2010-y
 - 17) Darani A, Mendoza-Sagaon M, Reinberg O. Gastric volvulus in children. *J Pediatr Surg*. 2005;40 (5) :855-858. doi:10.1016/j.jpedsurg.2005.01.057
 - 18) Nakagawa Y, Uchida H, Amano H, et al. Patients with gastric volvulus recurrence have high incidence of wandering spleen requiring laparoscopic gastropexy and splenopexy. *Pediatr Surg Int*. 2022;38 (6) :875-881. doi:10.1007/s00383-022-05125-y
 - 19) Honna T, Kamii Y, Tsuchida Y. Idiopathic gastric volvulus in infancy and childhood. *J Pediatr Surg*. 1990;25 (7) :707-710. doi:10.1016/s0022-3468 (05) 80001-6
 - 20) Cole BC, Dickinson SJ. Acute volvulus of the stomach in infants and children. *Surgery*. 1971;70 (5) :707-717.
 - 21) Tanner NC. Chronic and recurrent volvulus of the stomach with late results of "colonic displacement". *Am J Surg*. 1968;115 (4) :505-515. doi:10.1016/0002-9610 (68) 90194-3
 - 22) Sawaguchi S, Ohkawa H, Kemmotsu H, Akiyama H, Nakajo T, Kitamura T. Idiopathic gastric volvulus in infancy and childhood. *Z Kinderchir*. 1981;32 (3) :218-223. doi:10.1055/s-2008-1063263
 - 23) Aoyama K, Tateishi K. Gastric volvulus in three children with asplenic syndrome. *J Pediatr Surg*. 1986;21 (4) :307-310. doi:10.1016/s0022-3468 (86) 80190-7
 - 24) Alawadhi A, Chou S, Soucy P. Gastric volvulus--a late complication of gastrostomy. *Can J Surg*. 1991;34 (5) :485-486.
 - 25) Cameron BH, Blair GK. Laparoscopic-guided gastropexy for intermittent gastric volvulus. *J Pediatr Surg*. 1993;28 (12) :1628-1629. doi:10.1016/0022-3468 (93) 90123-3
 - 26) 高橋 広, 堀内 淳, 渡部 祐司, 他. 【小児腹腔鏡下手術の新展開】胃軸捻転症に対する腹腔鏡下胃固定術. *小児外科*. 1998;30 (3) :282-285
 - 27) Odaka A, Shimomura K, Fujioka M, et al. Laparoscopic gastropexy for acute gastric volvulus: a case report. *J Pediatr Surg*. 1999;34 (3) :477-478. doi:10.1016/s0022-3468 (99) 90503-1
 - 28) Shah A, Shah AV. Laparoscopic gastropexy in a neonate for acute gastric volvulus. *Pediatr Surg Int*. 2003;19 (3) :217-219. doi:10.1007/s00383-002-0923-z

- 29) Koga H, Yamataka A, Kobayashi H, Lane GJ, Miyano T. Laparoscopy-assisted gastropexy for gastric volvulus in a child with situs inversus, asplenia, and major cardiac anomaly. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2007;17 (4) :513-516. doi:10.1089/lap.2006.0191
- 30) 大津 一弘, 古田 靖彦, 亀井 尚美. 繰返す急性胃軸捻転のため腹腔鏡下胃固定術を施行した 1 幼児例. 広島県立病院医誌. 2007;35 (1) :65-69
- 31) Sugimoto T, Kusanagi H, Abe M, et al. Laparoscopic gastropexy for two cases of gastric volvulus. *J Jap Surg Assoc*. 2012;73:1929-32.
- 32) 佐藤智行, 天江新太郎, 和田 基, 他. 小児胃軸捻転症に対する腹腔鏡下胃前方固定術についての検討. 日小外会誌. 2015; 51: 787-792.
- 33) Park WH, Choi SO, Suh SJ. Pediatric gastric volvulus--experience with 7 cases. *J Korean Med Sci*. 1992;7 (3) :258-263. doi:10.3346/jkms.1992.7.3.258
- 34) Elhalaby EA, Mashaly EM. Infants with radiologic diagnosis of gastric volvulus: are they over-treated?. *Pediatr Surg Int*. 2001;17 (8) :596-600. doi:10.1007/s003830100001
- 35) Chattopadhyay A, Vepakomma D, Prakash B, Kumar V. Is gastropexy required for all cases of gastric volvulus in children?. *Int Surg*. 2005;90 (3) :151-154.
- 36) 三谷 泰之, 川原 央好, 中井 弘, 他. 小児急性胃軸捻転 5 例の臨床的検討. 日小外会誌. 2011; 47 (2) :207-212.
- 37) Shah A, Shah AV. Laparoscopic gastropexy in a neonate for acute gastric volvulus. *Pediatr Surg Int*. 2003;19 (3) :217-219. doi:10.1007/s00383-002-0923-z
- 38) Okazaki T, Ohata R, Miyano G, Lane GJ, Takahashi T, Yamataka A. Laparoscopic splenopexy and gastropexy for wandering spleen associated with gastric volvulus. *Pediatr Surg Int*. 2010;26 (10) :1053-1055. doi:10.1007/s00383-010-2657-7
- 39) 川野 正人, 武藤 充, 長野 綾香, 他. 脾固定術後に胃固定を必要とした遊走脾 2 症例の治療経験. 日小外会誌, 2020; 56 (7) : 1139-1143.
- 40) 望月 響子, 新開 真人, 北河 徳彦, 他. 遊走脾を伴う反復性胃軸捻転に対し腹腔鏡下脾固定術・胃固定術を行った Marfan 症候群の 1 例. 日内視外会誌. 2016; 21 (5) :549-554.
- 41) 正畠 和典, 東堂 まりえ, 岩崎 駿, 他. 外科的治療を要した小児急性胃軸捻転 10 例の臨床的検討. 日救医会誌. 2018; 17 (3) :443-449.
- 42) François-Fiquet C, Belouadah M, Chauvet P, et al. Laparoscopic gastropexy for the treatment of gastric volvulus associated with wandering spleen. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2009;19 Suppl 1:S137-S139. doi:10.1089/lap.2008.0091.supp
- 43) Ganarin A, Fascetti Leon F, La Pergola E, Gamba P. Surgical Approach of Wandering Spleen in Infants and Children: A Systematic Review. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2021;31 (4):468-477. doi:10.1089/lap.2020.0759
- 44) Soleimani M, Mehrabi A, Kashfi A, Fonouni H, Büchler MW, Kraus TW. Surgical treatment of patients with wandering spleen: report of six cases with a review of the literature. *Surg Today*. 2007;37 (3) :261-269. doi:10.1007/s00595-006-3389-0
- 45) Spector JM, Chappell J. Gastric volvulus associated with wandering spleen in a child. *J Pediatr Surg*. 2000;35 (4) :641-642. doi:10.1053/jpsu.2000.0350641

CQ6：胃軸捻転症の外科治療において、腹腔鏡下手術は推奨されるか？

推奨：

胃軸捻転症の外科治療に対して、明確な推奨は出来ないが、近年は腹腔鏡下手術が一般的な術式である。（エビデンスの強さ：D）

推奨の強さ（腸管固定手術）	明確な推奨はできない。
エビデンス（腸管固定手術）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（予防的虫垂切除）	1（強い）：「実施する」、または、「実施しない」ことを推奨する。 2（弱い）：「実施する」、または、「実施しない」ことを推奨する。
エビデンス（予防的虫垂切除）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）
推奨の強さ（癒着防止処置）	明確な推奨はできない
エビデンス（癒着防止処置）	A（強） B（中） C（弱） D（非常に弱）

【解説】

胃軸捻転症に対する手術とはすなわち、胃の捻転を防止するために胃を固定するものである。CQ5により、胃前壁の腹壁への固定、胃底部の横隔膜下への固定、胃瘻造設等の各胃固定法について検討されている。そして手術としては、従来からの開腹手術に加えて、近年腹腔鏡下手術も行われるようになり、さらにはその腹腔鏡下手術が主流になってきている。

一方で、どのような症例に腹腔鏡下手術が有用であるかは明らかではない。また、Port 挿入法も、臍カメラポート と 2 本のワーキングポート による 3 port 法か、臍からのみの単孔式などが行われているが、その利点・不利点についても明らかではない。

今回、腹腔鏡下手術の有用性について、整容性、術後疼痛、経口摂取開始までの期間、術後在院日数（または総入院期間）、再発率、手術関連合併症、術後合併症、手術時間、出血量が増える、医療費の 10 項目における比較検討を試みたが、開腹手術と比較した研究は存在しなかったため、症例報告(CR)も採用して、質的システマティックレビューとして検討した。胃軸捻転症に対して腹腔鏡手術を行った報告は 73 例で、急性胃軸捻転症が 55 例、慢性胃軸捻転症が 18 例であった。

以下、アウトカム(10 項目)についての結果を示す。整容性については腹腔鏡下手術が明らかに優れていると考えられ、開腹手術と比較した報告は存在しなかった。再発率については、再発率は不明だが、遊走脾を合併した症例に対し、腹腔鏡下脾固定術を行ったのち胃軸捻転が再発し、腹腔鏡下胃固定術を追加した 2 症例の報告があった。術後合併症については、発生割合の報告はなかったが、胃前方固定術後に網嚢腔に横行結腸が嵌入する内ヘルニアの報告や、胃瘻造設術後に胃瘻を新しい軸として胃が回転するという報告もあり、胃の狭い範囲にある 2-3 個の縫合糸も新しい軸として縫合糸と一緒に回転する可能性が考えられた。また、固定糸と固定糸の間に大きな空間がある場合、その空間に内ヘルニアを起こすリスクもある。医療費の観点からは、保険術式の K649 として、胃吊上げ固定術（胃下垂症手術）、胃捻転症手術：11,800 点、K649-2 として、腹腔鏡下胃吊上げ固定術（胃下垂症手術）、胃捻転症手術：22,320 点 となっており、腹腔鏡手術における点数は約 2 倍である。

なお、術後疼痛、経口摂取開始までの期間、術後在院日数（または総入院期間）、手術関連合併症発生割合、手術時間、出血量については報告がなかった。

以上より、質的システマティックレビューとして検討した結果、近年の報告はほとんどが腹腔鏡下手術を前提としており、また腹腔鏡下手術は開腹手術に対して非劣性であると考えられた。しかしながら、腹腔鏡下手術と開腹手術の比較研究がないため、腹腔鏡下手術を推奨するに確たるエビデンスは現時点ではなく、さらには腹腔鏡下手術の中でも 3 port 法か臍のみの単孔式か、についても比較研究はないことから、現時点では明確な推奨を提示することはできず、今後の研究が望まれる。

【一般向けサマリー】

胃軸捻転症に対する外科治療（＝手術）とは、胃がねじれてしまうことを予防するために胃を周囲の組織に固定するものです。CQ5により、胃の様々な固定法について検討されています。そして手術としては、従来からある、ある程度の長さのお腹の皮膚や筋層を切る「開腹手術」だけではなく、最近では、お臍から内視鏡カメラをお腹の中に入れて行う、「腹腔鏡下手術」も行われるようになってきているだけではなく、その腹腔鏡下手術が主流になってきています。

その一方で、どのような患者さんに「腹腔鏡下手術」が有効であるかは明らかにはなっていません。

そこで今回、「腹腔鏡下手術」の有用性について、整容性（見た目のきれいさ）、手術後の痛み、口から水分・食事を摂取するまでの時間、手術後何日間で退院できるか（または総入院期間）、再発率、手術に関連した合併症、術後合併症、手術時間、出血量、医療費の10項目について比較検討を試みました。残念ながら開腹手術と比較した研究は存在しなかったため、症例報告質的システマティックレビューという方法で比較検討しました。

胃軸捻転症に対して腹腔鏡手術を行った報告は73例で、急性胃軸捻転症が55例、慢性胃軸捻転症が18例でした。

整容性（見た目のきれいさ）については腹腔鏡下手術が明らかに優れていると考えられたものの、開腹手術と比較した報告は存在しませんでした。再発については、再発率は不明でしたが、遊走脾を合併した症例に対し、腹腔鏡下脾固定術を行ったのち胃軸捻転が再発し、腹腔鏡下胃固定術を追加した症例の報告がありました。術後合併症については、発生割合の報告はありませんでしたが、胃瘻造設術後に胃瘻を新しい軸として胃が回転するという報告もあり、注意を要すると考えられました。医療費の観点からは、開腹手術は、11,800点、腹腔鏡下手術は22,320点となっており、腹腔鏡手術における点数は約2倍となっています。

なお、手術後の痛み、口から水分・食事を摂取するまでの時間、手術後何日間で退院できるか（または総入院期間）、手術に関連した合併症、手術時間、出血量については報告がありませんでした。

以上より、近年の報告はほとんどが腹腔鏡下手術を前提としており、また腹腔鏡下手術は開腹手術に対して少なくとも劣ることはないと考えられます。しかしながら、腹腔鏡下手術と開腹手術の比較研究はないことから、現時点では明確な推奨を提示することはできず、今後の研究が望まれます。

【システマティックレビュー・サマリー】

文献検索

CQ6に対して、1次スクリーニングで152編（PubMed123編、医中誌Web28編、Cochrane Library1編）の文献を抽出し、そのうち、2次スクリーニングの対象になったのは、60編であった。最終的に、レビューを行った文献は37編であった^{1～37)}。このうち、診療ガイドライン（CPG）は0件で、システマティックレビュー（SR）は1編¹⁾であったが、このSRはメタアナリシスを行ったものではなかった。新たな知見が得られるかどうかを基本的な観点としてSRを行ったが、レビューに値する比較研究を記した文献がなかったため症例報告（CR）も採用して、質的システマティックレビューとして検討した。

各アウトカムにおける詳細は後述するが、メタアナリシスできるような比較検討を行った研究はランダム化比較試験（RCT）・非ランダム化比較試験（CCT）・コホート試験（CO）・症例対照研究（CC）・横断研究（CS）全て認められなかった。症例集積研究（CA）とCRが全てであり、研究対象集団の違い、介入の違い、比較の違い、アウトカム測定の違いなどはさまざまであった。

胃軸捻転症の手術法には胃瘻造設術、胃固定術、あるいは横隔膜疾患や脾臓位置異常などの胃軸捻転の原因となる疾患群に対する処置が含まれる。これらの術式は低侵襲な手術に取って代わっており、Cameronら²²⁾は1993年に初めて腹腔鏡補助下に経皮的胃瘻造設器具を用いて腹壁に固定する方法を報告し、Okadaら²⁰⁾は1999年に気腹による腹腔鏡操作のみで胃固定術を報告した。

今回、小児の胃軸捻転に対する腹腔鏡下手術の有用性について、整容性、術後疼痛、経口摂取開始までの期間、術後

在院日数（または総入院期間）、再発率、手術関連合併症発生割合、術後合併症発生割合、手術時間、出血量、医療費について比較検討を試みたが、開腹手術と比較した報告は存在しなかった。よって、胃軸捻転症に対する内視鏡手術症例の質的システマティックレビューを行い、対象文献 36 編、症例のべ 73 例であり、Table1 に詳細を記載した。

Table 1

文献	国名	年齢	症例数	急性／慢性	軸捻転の種類	併存疾患	胃固定法	併存疾患に対する術式
2	Japan	1y-6y	8	急性	腸間膜軸性	遊走脾 6 例， 無脾 2 例	腹腔鏡下胃大弯 腹壁固定術 8 例	脾臓固定術
3	France	2.5y	1	慢性	臓器軸性	なし	腹腔鏡下横隔膜 胃底部固定	His 角形成
4	Japan	4y	1	急性	腸間膜軸性	遊走脾	腹腔鏡下胃前方 固定術	脾臓固定術
5	South Korea	3y	1	慢性	臓器軸性	肝左葉の無形成	腹腔鏡下横隔膜 胃底部固定＋大 弯腹壁固定術	なし
6	Switzerland	2m-4.3y	14	急性	腸間膜軸性 (全例)	先天性横隔膜 ヘルニア術後 と重症食道炎 2 例を含む	腹腔鏡下横隔膜 胃底部固定＋大 弯腹壁固定術	先天性横隔膜 ヘルニア術後 と重症食道炎 2 例には噴門 形成追加
7	Italy	10y	1	慢性	臓器軸性	なし	腹腔鏡下胃瘻造 設術	なし
8	India	13 y	1	急性	腸間膜軸性	横隔膜挙上＋ 遊走脾	腹腔鏡下胃前方 固定術	脾臓固定術＋ 横隔膜縫縮術
9	USA	3y	1	急性	臓器軸性	なし	腹腔鏡下胃前方 固定術	なし
10	korea	9y	1	慢性	臓器軸性	肝左葉切除後	腹腔鏡下胃前方 固定術	なし
11	Japan	2y-6y	3	急性	腸間膜軸性	なし	単孔式腹腔鏡下 横隔膜胃底部固 定＋胃大弯腹壁 固定術	なし
12	Singapore	10m	1	慢性	臓器軸性	骨異形成症	腹腔鏡下胃瘻造 設術	なし
13	UK	不明	2	慢性	臓器軸性	なし	腹腔鏡下横隔膜 胃底部固定＋大 弯腹壁固定術	なし

14	India	20d	1	急性	臓器軸性	なし	腹腔鏡下大弯腹壁固定術	なし
15	France	2y	1	急性	腸間膜軸性	遊走脾	腹腔鏡下胃大弯腹壁固定術	脾臓固定術
16	Japan	1y	1	急性	腸間膜軸性	無脾， 内臓逆位	腹腔鏡下胃前方固定術	なし
17	Japan	8y	1	慢性	腸間膜軸性	吞気症	腹腔鏡下横隔膜胃底部固定+大弯腹壁固定術	なし
18	India	26d	1	急性	腸間膜軸性	なし	腹腔鏡下胃前方固定術	なし
19	Austria	不明	4	慢性	詳細不明	食道裂孔ヘルニア 1 例 ,GER2 例	腹腔鏡下胃前方固定術	噴門形成術 (Thal)
20	Japan	7y	1	急性	臓器軸性	大網欠損	腹腔鏡下大弯腹壁固定術	なし
21	Canada	16y	1	慢性	臓器軸性	腹腔内リンパ管腫	腹腔鏡下胃前方固定術	腫瘍切除
22	Canada	12y	1	急性	臓器軸性	なし	腹腔鏡下胃前方固定術	なし
23	Japan	3y-11y	6	急性 5 例 , 慢性 1 例	腸間膜軸性 5 例 , 臓器軸性 1 例	なし	腹腔鏡下胃前方固定術 6 例 (+ 胃瘻造設術 2 例)	なし
24	Japan	2y	1	急性	腸間膜軸性	胃穿孔	腹腔鏡下胃前方固定術	胃部分切除術
25	Japan	1y-9y	6	急性 (4 例) , 慢性 (2 例)	詳細不明	遊走脾 6 例	腹腔鏡胃前方固定術 6 例 (4 例は初回 , 2 例は脾固定後に胃固定)	脾臓固定術 3 例
26	Japan	4y	1	急性	腸間膜軸性	多脾症候群 , 遊走脾	腹腔鏡下横隔膜胃底部固定+大弯腹壁固定術+前方固定術	脾臓摘出術
27	Japan	6y	1	慢性	臓器軸性	なし	腹腔鏡下横隔膜胃底部固定+大弯腹壁固定術	なし

28	Japan	4y	1	急性	腸間膜軸性	遊走脾	腹腔鏡下横隔膜 胃底部固定+大 弯腹壁固定術	脾臓固定術
29	Japan	4y,14y	2	急性	腸間膜軸性	なし	腹腔鏡下大弯腹 壁固定術	なし
30	Japan	4y	1	急性	腸間膜軸性	遊走脾	腹腔鏡下横隔膜 胃底部固定+大 弯腹壁固定術	なし
31	Japan	4y	1	急性	混合性	なし	腹腔鏡胃大弯腹 壁固定術	なし
32	Japan	3y	1	急性	腸間膜軸性	遊走脾	腹腔鏡下横隔膜 胃底部固定+胃 大弯腹壁固定術	脾臓固定術
33	Japan	7y	1	慢性	臓器軸性	なし	腹腔鏡下胃前方 固定術	なし
34	Japan	5y	1	急性	腸間膜軸性	横隔膜弛緩， 遊走脾	腹腔鏡下胃前方 固定術	噴門形成術
35	Japan	3y	1	急性	腸間膜軸性	なし	腹腔鏡下胃前方 固定術	なし
36	Japan	4y	1	急性	腸間膜軸性	なし	腹腔鏡下横隔膜 胃底部固定+胃 大弯腹壁固定術	なし
37	Japan	1y	1	急性	腸間膜軸性	なし	腹腔鏡下横隔膜 胃底部固定+胃 前方固定術	なし

現時点で胃軸捻転症に対して腹腔鏡手術を行った報告は73例で、急性胃軸捻転症が55例、慢性胃軸捻転症が18例であった。臓器軸性が15例でほとんどが慢性であり、急性臓器軸性胃軸捻転症は急性胃軸捻転症全体のうち5例(9.1%)のみであった。また、内視鏡手術を行った2次性胃軸捻転症は31例(42.5%)であり、Fig.1のように多くは遊走脾であり、そのうち26例(83.9%)において腹腔鏡下脾臓固定術を行われている。Costa et al が報告しているSRでの2次性胃軸捻転の手術例、非手術例を合わせたものがFig.2に示したが、横隔膜ヘルニアをはじめとした横隔膜疾患が多数を占めていた。2次性胃軸捻転症に対する手術としては遊走脾に対する脾臓固定術や稀ではあるが脾臓摘出術、横隔膜挙上症に対する横隔膜縫縮術、逆流性食道炎や胃食道逆流症に対する噴門形成術が行われており、これらは全て腹腔鏡での報告であった。遊走脾に対して、胃固定術のみで再発がない症例も少数ながら報告されている。また、脾臓固定を行ったのち胃固定が必要になった報告もあり、遊走脾における術式は議論的である。

Fig. 1

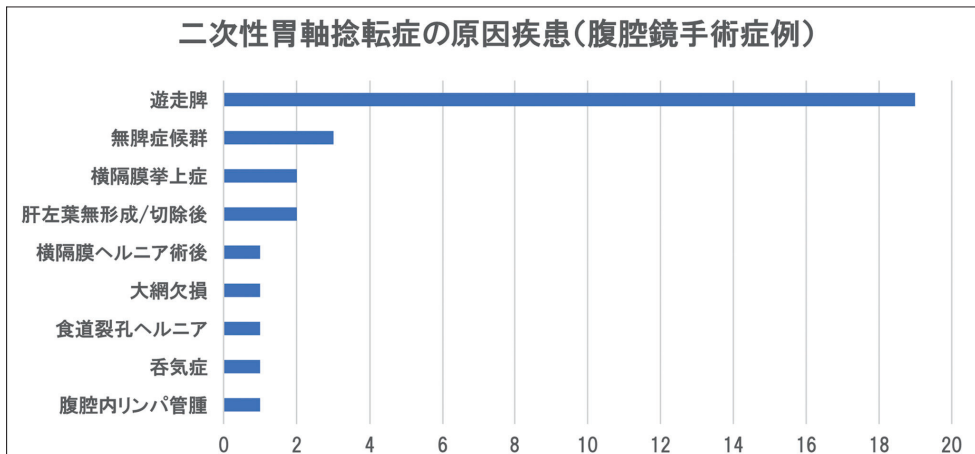
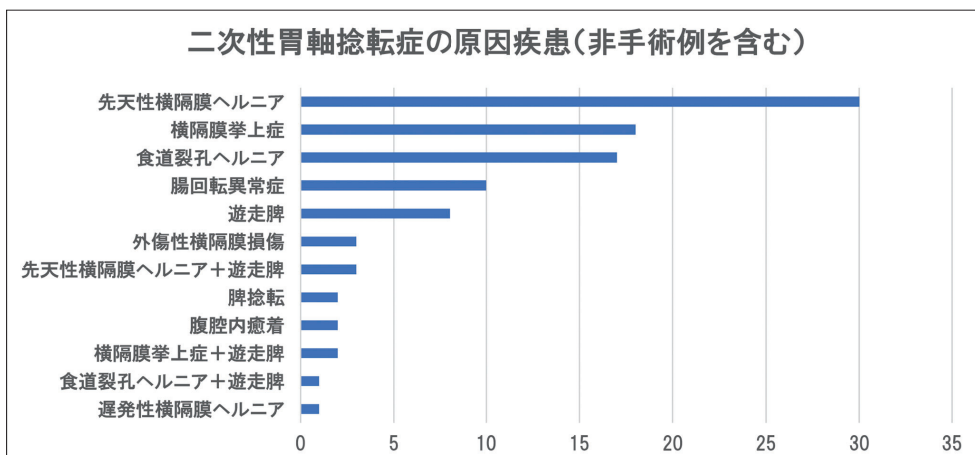


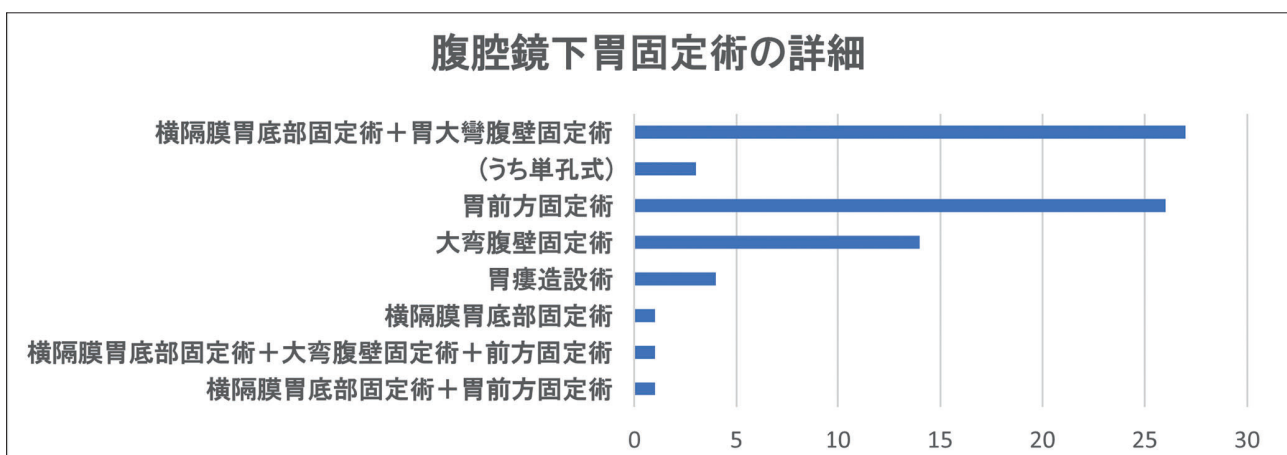
Fig. 2



(文献 1 より改変)

特発性胃軸捻転症に対しては腹腔鏡下胃固定術の報告がほとんどであるが、腹腔鏡手術における固定法について Fig. 3 に詳細を記載した。

Fig. 3



腹腔鏡は、縫合の位置を 3 次元で確認できる点で有利である^{4,11)}。胃固定には胃瘻が行われている報告もあるが^{7,12)}、胃瘻を新しい軸として胃が回転するという報告もある⁴⁰⁾。また、胃の狭い範囲にある 2-3 個の縫合糸も新しい軸として

縫合糸と一緒に回転する可能性があることを示した報告もある⁴¹⁾。現時点では胃底部 - 横隔膜と胃大弯 - 腹壁の固定を行う術式が最も多く、ついで前方固定術であった。前方固定では 1 例のみの報告であるが胃前方固定術後に網嚢腔に横行結腸が嵌入する内ヘルニアの報告があった。

アウトカム

- O1：整容性
- O2：術後疼痛
- O3：経口摂取開始までの期間
- O4：術後在院日数
- O5：再発率
- O6：手術関連合併症発生割合
- O7：術後合併症発生割合
- O8：手術時間
- O9：出血量
- O10：医療費

各アウトカムについて

- O1：整容性：腹腔鏡下手術が明らかに優れていると考えられ、開腹手術と比較した報告は存在しなかった。
- O2：術後疼痛：報告なし。
- O3：経口摂取開始までの期間：報告なし。
- O4：術後在院日数（または総入院期間）：報告なし。
- O5：再発率：再発率は不明だが、遊走脾を合併した症例に対し、腹腔鏡下脾固定術を行ったのち胃軸捻転が再発し、腹腔鏡下胃固定術を追加した症例が 2 例報告されていた。
- O6：手術関連合併症発生割合：報告なし。
- O7：術後合併症発生割合：割合の報告はなかったが、胃前方固定術後に網嚢腔に横行結腸が嵌入する内ヘルニアの報告や、胃瘻造設術後に胃瘻を新しい軸として胃が回転するという報告もあり⁴⁰⁾、胃の狭い範囲にある 2-3 個の縫合糸も新しい軸として縫合糸と一緒に回転する可能性がある⁴¹⁾。また、固定糸と固定糸の間に大きな空間がある場合、その空間に内ヘルニアを起こすリスクもある。
- O8：手術時間：記載なし。
- O9：出血量：出血の報告なし。
- O10：医療費：

K649 胃吊上げ固定術（胃下垂症手術）、胃捻転症手術 11,800 点

K649 - 2 腹腔鏡下胃吊上げ固定術（胃下垂症手術）、胃捻転症手術 22320 点

上記のように腹腔鏡手術における点数は約 2 倍である。

まとめ

前述したように、比較研究を記した文献がなかったため症例報告（CR）も採用して、質的システマティックレビューとして検討した結果、近年の報告はほとんどが腹腔鏡手術を前提としており、腹腔鏡手術の劣性は見当たらなかった。しかしながら比較研究がないため、腹腔鏡手術を推奨するに確たるエビデンスは現時点ではない。

文献

- 1) da Costa KM, Saxena AK. Management and outcomes of gastric volvulus in children: a systematic review. *World J Pediatr.* 2019;15 (3) :226-234. doi:10.1007/s12519-019-00244-4
- 2) Nakagawa Y, Uchida H, Amano H, et al. Patients with gastric volvulus recurrence have high incidence of wandering spleen requiring laparoscopic gastropexy and splenopexy. *Pediatr Surg Int.* 2022;38 (6) :875-881. doi:10.1007/s00383-022-05125-y
- 3) Marion Y, Rod J, Dupont-Lucas C, Le Rochais JP, Petit T, Ravasse P. Acute gastric volvulus: an unreported long-term complication of pericardial drainage. *J Pediatr Surg.* 2012;47 (12) :e5-e7. doi:10.1016/j.jpedsurg.2012.07.063
- 4) Okazaki T, Ohata R, Miyano G, Lane GJ, Takahashi T, Yamataka A. Laparoscopic splenopexy and gastropexy for wandering spleen associated with gastric volvulus. *Pediatr Surg Int.* 2010;26 (10) :1053-1055. doi:10.1007/s00383-010-2657-7
- 5) Koh H, Lee JS, Park YJ, et al. Gastric volvulus associated with agenesis of the left lobe of the liver in a child: a case treated by laparoscopic gastropexy. *J Pediatr Surg.* 2008;43 (1) :231-233. doi:10.1016/j.jpedsurg.2007.09.072
- 6) Darani A, Mendoza-Sagaon M, Reinberg O. Gastric volvulus in children. *J Pediatr Surg.* 2005;40 (5) :855-858. doi:10.1016/j.jpedsurg.2005.01.057
- 7) Cianci MC, Coletta R, Morabito A. Let's (Not) Twist Again: Laparoscopic-Assisted Percutaneous Endoscopic Gastrostomy in Paediatric Gastric Volvulus. *Dig Dis Sci.* 2021;66 (8) :2533-2536. doi:10.1007/s10620-021-07071-6
- 8) Kataria R, Sundaram J, Agarwal P, Lal T. Laparoscopic management of gastric volvulus, diaphragmatic eventration and wandering spleen in a child. *BMJ Case Rep.* 2021;14 (6) :e242441. Published 2021 Jun 23. doi:10.1136/bcr-2021-242441
- 9) Jones G, Adams L, Metz T, Akay B. Child With Profound Gastric Distension. *Ann Emerg Med.* 2020;75 (5) :577-626. doi:10.1016/j.annemergmed.2019.11.007
- 10) Lee HS, Jung EJ, Park JS, Park T. Chronic Gastric Volvulus as a Late Complication of Hepatectomy for Hepatoblastoma in a Child: A Case Report. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2019;22 (6) :608-612. doi:10.5223/pghn.2019.22.6.608
- 11) Takahashi T, Yamoto M, Nomura A, et al. Single-incision laparoscopic gastropexy for mesentero-axial gastric volvulus. *Surg Case Rep.* 2019;5 (1) :19. Published 2019 Feb 4. doi:10.1186/s40792-019-0574-0
- 12) Qadri SK, Logarajah V, Nah SA, Jamuar SS. Feeding difficulty in an infant: an unusual cause. *BMJ Case Rep.* 2018;2018:bcr2018225289. Published 2018 Aug 23. doi:10.1136/bcr-2018-225289
- 13) Nataraja R, Mahomed A. Video demonstration of the technique of laparoscopic gastrophrenopexy for the treatment of symptomatic primary organoaxial gastric volvulus. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2010;20 (5) :507. doi:10.1089/lap.2009.0448
- 14) Singal AK, Patel R, Jain S, Gavhane J, Kadam NN. Laparoscopic management of neonatal gastric volvulus: a case report and review of the literature. *Eur J Pediatr Surg.* 2009;19 (3) :191-193. doi:10.1055/s-0029-1202859
- 15) François-Fiquet C, Belouadah M, Chauvet P, Lefebvre F, Lefort G, Poli-Merol ML. Laparoscopic gastropexy for the treatment of gastric volvulus associated with wandering spleen. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2009;19 Suppl 1:S137-S139. doi:10.1089/lap.2008.0091.supp
- 16) Koga H, Yamataka A, Kobayashi H, Lane GJ, Miyano T. Laparoscopy-assisted gastropexy for

- gastric volvulus in a child with situs inversus, asplenia, and major cardiac anomaly. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2007;17 (4) :513-516. doi:10.1089/lap.2006.0191
- 17) Komuro H, Matoba K, Kaneko M. Laparoscopic gastropexy for chronic gastric volvulus complicated by pathologic aerophagia in a boy. *Pediatr Int*. 2005;47 (6) :701-703. doi:10.1111/j.1442-200x.2005.02128.x
- 18) Shah A, Shah AV. Laparoscopic gastropexy in a neonate for acute gastric volvulus. *Pediatr Surg Int*. 2003;19 (3) :217-219. doi:10.1007/s00383-002-0923-z
- 19) Schleef J, von Bismarck S. An easy method for laparoscopic-assisted percutaneous anterior gastropexy. *Surg Endosc*. 2000;14 (10) :964-965. doi:10.1007/s004640000202
- 20) Odaka A, Shimomura K, Fujioka M, et al. Laparoscopic gastropexy for acute gastric volvulus: a case report. *J Pediatr Surg*. 1999;34 (3) :477-478. doi:10.1016/s0022-3468 (99) 90503-1
- 21) Kenney B, Smith B, Bensoussan AL. Laparoscopic excision of a cystic lymphangioma. *J Laparoendosc Surg*. 1996;6 Suppl 1:S99-S101.
- 22) Cameron BH, Blair GK. Laparoscopic-guided gastropexy for intermittent gastric volvulus. *J Pediatr Surg*. 1993;28 (12) :1628-1629. doi:10.1016/0022-3468 (93) 90123-3
- 23) 佐藤 智行, 天江 新太郎, 和田 基, 佐々木 英之, 風間 理郎, 福澤 太一, 工藤 博典, 田中 拓, 中村 恵美, 仁尾 正記. 小児胃軸捻転症に対する腹腔鏡下胃前方固定術についての検討 日本小児外科学会雑誌 2015;51 (4) :787-792
- 24) 榎屋 隆太, 中目 和彦, 楯 真由美, 黒木 純, 河野 文彰, 市原 明子, 池田 拓人, 武野 慎祐, 七島 篤志, 家入 里志. 胃穿孔による汎発性腹膜炎を生じた急性胃軸捻転の 1 例 日本小児外科学会雑誌 2021;57 (6) :1002-1007
- 25) 川野 正人, 武藤 充, 長野 綾香, 松井 まゆ, 矢野 圭輔, 大西 峻, 山田 耕嗣, 山田 和歌, 加治 建, 家入 里志 脾固定術後に胃固定を必要とした遊走脾 2 症例の治療経験 日本小児外科学会雑誌 2020;56 (7) :1139-1143
- 26) 納所 洋, 野田 卓男, 谷 守通, 尾山 貴徳, 谷本 光隆, 宮田 将徳 多脾症候群に合併した胃軸捻転症に対して, 腹腔鏡下胃固定術および脾臓摘出術を施行した 1 例 日本小児外科学会雑誌 2019;55 (6) :1076-1080
- 27) 島田 脩平, 高澤 慎也, 内田 康幸, 高本 尚弘, 西 明【小児外科診療における合併症, 偶発症 - とっさの処置, その後の対応】胃固定術後に発生した網嚢ヘルニア. 小児外科 2019;51 (3) :241-244
- 28) 海老沼 翔太, 山本 浩史, 奥村 一慶, 大場 豪. LPEC 針が有用であった胃軸捻転症の 2 例北海道外科雑誌 2015;60 (2) :167-170
- 29) 高橋 正貴, 藤野 明浩, 武田 憲子, 石濱 秀雄, 山田 耕嗣, 山田 和歌, 渡邊 稔彦, 田中 秀明, 淵本 康史, 金森 豊 内視鏡的捻転解除後に保存的治療にて虚血性胃障害が改善した小児急性胃軸捻転の 1 例 日本小児外科学会雑誌 2015;51 (7) :1181-1185
- 30) 井上 成一朗, 小高 明雄, 橋本 大定 小児 Meckel 憩室および胃軸捻症に対する低侵襲性と整容性を重視した術式の工夫 吊り上げ式腹腔鏡の併用を念頭に置いた小児臍部小切開 sliding window 法による手術手技 小切開・鏡視外科学会雑誌 2011;2 (1) :131-135
- 31) 新開 統子, 小室 広昭, 星野 論子, 瓜田 泰久, 藤代 準, 坂元 直哉, 小野 健太郎, 池袋 賢一 遊走脾に起因した急性胃軸捻に対する腹腔鏡下脾固定・胃固定術の経験 腹腔鏡下 retroperitoneal pouch 法の 1 例 日本小児外科学会雑誌 2011;47 (3) :350-355
- 32) 大津 一弘, 古田 靖彦, 亀井 尚美. 繰返す急性胃軸捻転のため腹腔鏡下胃固定術を施行した 1 幼児例 広島県立病院医誌 2007;39 (1) :65-69
- 33) 三浦 修治, 矢本 陽子, 高田 睦三, 阪井 利幸, 米倉 竹夫, 佐々木 隆士. 横隔膜弛緩症を伴い, 遊走脾に起因した胃軸捻転症の 1 例 小児科臨床 2005;58 (9) :1882-1886
- 34) 松本 正智, 岩中 督, 高安 肇, 川嶋 寛, 今泉 了彦 左腎機能異常を来した幼児胃軸捻症の 1 例 埼玉県医学会雑誌 1999;33 (5) :689-693
- 35) 高橋 広, 堀内 淳, 渡部 祐司, 他. 【小児腹腔鏡下手術の新展開】胃軸捻転症に対する腹腔鏡下胃固定術 小児外科

1998;30 (3) :282-285

- 36) 望月 響子, 新開 真人, 北河 徳彦, 武 浩志, 臼井 秀仁, 中村 香織 遊走脾を伴う反復性胃軸捻転に対し腹腔鏡下脾固定術・胃固定術を行った Marfan 症候群の 1 例 日本内視鏡外科学会雑誌 2016;21 (5) :549-554
- 37) 大島 雅之, 井手 昇, 高木 克典, 田中 朋子, 中越 享 小児胃軸捻転に対して腹腔鏡下胃固定術を行った 1 例 臨床外科 2003;58 (10) :1391-1394
- 38) Cameron BH, Blair GK. Laparoscopic-guided gastropexy for intermittent gastric volvulus. *J Pediatr Surg.* 1993;28 (12) :1628-1629. doi:10.1016/0022-3468 (93) 90123-3
- 39) Odaka A, Shimomura K, Fujioka M, et al. Laparoscopic gastropexy for acute gastric volvulus: a case report. *J Pediatr Surg.* 1999;34 (3) :477-478. doi:10.1016/s0022-3468 (99) 90503-1
- 40) 三島 壯太, 大野 毅, 渡邊 健人, 井上 啓爾, 小原 則博, 前田 潤平 成人胃軸捻転症に対し腹腔鏡下胃固定術を施行した 1 例 手術 2012;66 (9) :1291-1294

Ⅳ 公開後の取り組み

1. 開後の組織体制

組織名称	公開後の対応
ガイドライン統括委員会	本ガイドライン統括委員会の代表は日本小児外科学会とする。本ガイドラインの改訂を公開してから5年後に予定し、改訂グループの組織体制構築に関しては、日本小児外科学会が中心となり、新たにガイドライン改訂グループを組織する。 推奨文を大幅に変更する必要があると委員会が判断した場合には、ガイドライン作成グループを招集し、協議の後に、本ガイドラインの使用の一時停止もしくは改訂をウェブサイトで勧告し、全面改訂を実施する予定である。ガイドライン失効に関する協議は、ガイドライン作成事務局、ガイドライン作成グループと協議する。
ガイドライン作成グループ	研究協力施設のホームページにて本ガイドラインを公表する改訂の必要性が生じた際には統括委員会に報告し、協議を行う。また、5年後の改訂の際には委員会の招集に応じ、ガイドライン改訂グループを組織する際に協力する。
SR チーム	本ガイドライン策定とともに、一旦解散する。しかし、将来的な本ガイドライン改訂の際には、可能な限り新たな改訂グループに協力し、ガイドライン作成経験に基づく助言を行う。

2. 導入

要約版の作成	詳細版は主だった施設に配布する。実用版は日常診療で活用されるよう作成する。
多様な情報媒体の活用	実用版を無料公開予定（日本小児外科学会ホームページ、Minds ホームページ、研究協力施設ホームページ）。更に新聞・雑誌・インターネットなどのメディア媒体を活用して社会認識の向上に努める。
診療ガイドライン活用の促進要因と阻害要因	（促進要因）社会認識の向上、（阻害要因）慣習的医療行為

3. 有効性評価

評価方法	具体的方針
後方視的研究	ガイドライン公開以降、本ガイドラインによるシステマティックレビューで、エビデンスが弱く推奨に至らなかったCQに関して既存のNCDデータなどを用いて全国調査を行う。
前方視的研究	ガイドラインに基づく治療の標準化の実施と有効性を評価する多施設共同研究による前方視的研究を行う。

4. 改訂

項目	方針
実施時期	5年後（2030年）を目途とする。
実施方法	ガイドライン統括委員会がガイドライン改訂グループを組織する。
実施体制	本ガイドラインのガイドライン統括委員会、ガイドライン作成グループが協力してガイドライン改訂グループを再編成する。

索引

[A] - [Z]

Borchardt の 3 徴 7, 15
upside-down stomach 16

[あ]

胃管挿入による胃内減圧 4, 34-36, 44
胃固定法 2, 5, 20, 48, 52, 57, 59
横隔膜挙上症 15, 25, 26, 49, 53, 61
横隔膜弛緩症 14, 18, 30, 31, 65

[か]

外科的治療 2, 4, 6, 11, 18, 20, 34-40, 44, 46, 56
急性型胃軸捻転症 2, 4, 7, 19, 20, 24-27, 30, 34, 36-38

[さ]

上部消化管造影検査 2, 4, 16, 20, 24-28, 30-32
食事療法 2, 4, 17, 20, 34, 35, 37, 44, 45
食道裂孔ヘルニア 15, 18, 25, 26, 30, 31, 49, 51, 53, 60
先天性横隔膜ヘルニア 15, 24-28, 50, 52, 53, 59

[た]

体位療法 2, 4, 17, 20, 34, 35, 37, 44, 45
腸回転異常症 11, 15, 40

[な]

内視鏡的整復術 2, 4, 17, 19, 34-36, 38, 44
乳児期早期 4, 15, 44
乳児期後期以降 4, 44
二重胃泡像 16

[は]

腹部造影 CT 検査 2, 4, 24, 30
腹部単純 X 線撮影 2, 4, 19, 20, 24-28, 30-32
腹部超音波検査 2, 4, 19, 20, 24-28, 30-32
腹腔鏡下手術 2, 5, 6, 18-20, 51, 53, 55, 57, 58, 63, 65
傍食道型ヘルニア 15

[ま]

慢性型胃軸捻転症 2, 4, 7, 19, 20, 26, 27, 30-32, 44
無脾症 14-16, 24, 26, 27, 38, 49, 53



藥物療法

2, 4, 20, 34, 35, 37, 44, 45

遊走脾

2, 14, 15, 18, 19, 24-28, 30, 38-40, 42, 49, 52, 54, 56-61, 63, 65, 66