



腹腔鏡下・ロボット支援下幽門側胃切除術

概要

幽門側胃切除術 distal gastrectomy (DG) は、胃癌手術の代表的術式であり、近年は腹腔鏡下やロボット支援下による低侵襲手術が普及している。低侵襲手術では、一般的に手術時間は延長するものの、出血の少ない精密な手術が可能である。DG は幽門を含んだ胃切除で、定形手術では胃の 2/3 以上の切除を行い、Billroth I・II 法または Roux-en-Y 法で再建する。切除標本は臍部切開創から摘出する。リンパ節郭清の際、出血のリスクがある。

今さらですが手技解説

1. **十二指腸の切離**：気腹後にポートを挿入し、約 15° の頭高位とする。肝挙上操作の後、大網切開とともに左胃大網動静脈を切離し、幽門下のリンパ節郭清へと操作を進める（リンパ節郭清については、胃全摘術の回で詳しく述べる）。十二指腸を**リニアステイプラー**にて切離する。
2. **臍上縁のリンパ節郭清**：電気メスや超音波凝固切開装置を使用する。出血のリスクがある工程の一つである。
3. **胃体部の切離**：腫瘍を含む胃の切除範囲を決定し、リニアステイプラーを複数回使用して胃を切離する（図1）。切除範囲を決定する際、上部消化管内視鏡検査を行う場合がある。
4. **消化管再建**：腫瘍の摘出後、Billroth I・II 法または Roux-en-Y 法で再建する。Billroth I 法（図2）では、残胃と十二指腸を端端吻合し、Billroth II 法（図3）および Roux-en-Y 法（図4）では胃と空腸を**リニアステイプラー**を使用して吻合する。

術中管理の要諦

胃癌患者は高齢・低栄養症例が多く、皮下気腫や低体温のリスクが高い。また、鏡視下手術では術中の体熱喪失が大きく、

低体温による凝固障害や循環抑制が問題となる。また長時間の手術では、深部静脈血栓症のほか、褥瘡や体位のずれによる末梢神経障害、ロボットアームによる圧迫損傷などのリスクもあるため、体位固定や圧迫部位への配慮が重要である。

皮下気腫対策

- 皮下気腫は、ポート部のガス漏れ、腹膜や筋膜の損傷、長時間の気腹により発生する。
- 頸部・縦隔へ進展すると換気障害や気道浮腫を引き起こす。
- 皮下気腫が顕著な場合、最小限の気腹圧で手術可能か検討する。
- PaCO₂ 上昇時は 1 回換気量や呼吸回数を適宜調整し、CO₂ の蓄積を防ぐ。
- 術後の気道浮腫リスクを考慮し、抜管時の呼吸状態は慎重に評価する。

低体温対策

- 加温輸液、加温換気、体表面加温を実施する。

術後管理

上腹部の創部痛による呼吸抑制は、無気肺や肺炎のリスク因子となるため、術後の鎮痛管理が重要である。適切な鎮痛により、術後早期離床や喀痰排出が促進され、肺炎予防に繋がる。術式や患者背景に応じ、末梢神経ブロックや硬膜外麻酔の併用を検討するなど、外科・麻酔科が連携して個々の患者に適した疼痛管理を徹底する。

堺市立総合医療センター 胃食道外科 川端 良平

麻酔管理の要諦

- 検診で発見された早期癌の患者と、貧血で発見された進行癌の患者では、全身状態は大きく違う。術前の禁煙や呼吸リハや栄養指導や歯科治療は予後を左右するかもしれない
- 腫瘍による幽門狭窄があれば、たとえ絶飲食されていても

図1 □□□□□□□□□□



図2 Billroth-I 法（デルタ吻合）

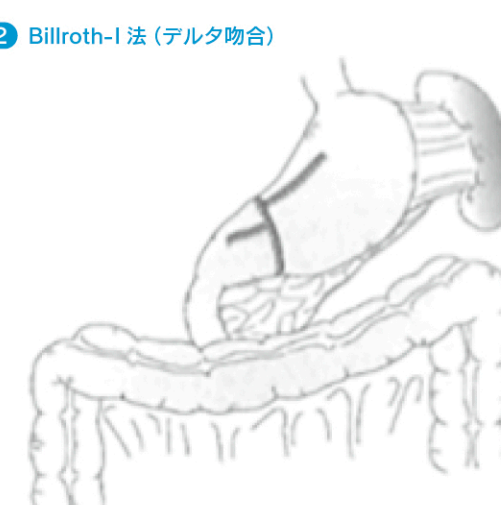


図3 □□□□□□□□□□



図4 □□□□□□□□□□



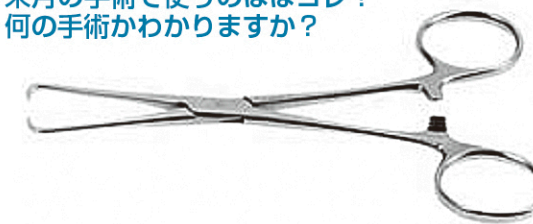
フルストマックである。上部消化管内視鏡所見や CT にも目を通しておく

- 胃が膨満していると手術できないので、術者に指摘される前に胃管から胃内容を吸引しておく
- 頭高位にすると呼吸は楽になるが血圧は下がる
- 時に腸間膜牽引症候群がある
- 吻合前に胃管や咽頭体温計を引き戻しておかないと、一緒に吻合されてしまう
- 術後胸部X線写真は、無気肺だけでなく皮下気腫や縦隔気腫にも注意してみる
- 創は小さいが上腹部なので術後鎮痛戦略は必須

市立貝塚病院 麻酔科・中央材料室 水谷 光

器具クイズ

来月の手術で使うのはコレ！
何の手術かわかりますか？





筆者は「京大式縫合鉗子」と呼ぶ。
ナートカレーと呼ばれることもあるようだ。

乳房手術

概要

乳癌に対する外科的治療は、乳房手術と腋窩部手術であり、要望に応じて乳房再建術を行う。乳房手術には、乳房部分切除 partial mastectomy (Bp) と乳房全切除 total mastectomy (Bt) があり、腋窩部手術には、センチネルリンパ節 sentinel lymph node 生検 (SN) と腋窩リンパ節郭清 axilla (Ax) がある(表)。形成外科と合同で行う乳房一次再建(乳癌切除と再建術を同時に行う)の症例も増加しているが、ここでは扱わない。

今さらですが手技解説

◆◆◆ 乳房手術

部分切除 (Bp)：切除範囲に色素(インジゴカルミンなど)を注入しマーキングを行う。皮切を加え皮膚切開創にスキンフックなどの鉤をかけたり**乳房手術用単鉤鉗子**でつまんで皮膚を助手に牽引してもらい、電気メスで乳腺組織と皮下脂肪の間を剥離する。切除範囲の乳腺組織を、温存する乳腺組織や大胸筋表面から切離する。摘出標本の断端4方向より厚さ数mmの乳腺組織をスライスし凍結標本による迅速病理診断に提出する。断端が陽性の場合は1～2cm乳腺組織を追加切除し再度病理診断で確認する。欠損部分を周囲の脂肪や乳腺組織を授動修復し閉創する。Bpは切除範囲が狭く、皮切部位(腫瘍直上や傍乳輪、前腋窩線、乳房下線など)によっては、体位や筋鈎を利用した視野確保が重要なポイントとなる。
全切除 (Bt)：一般的に、乳輪乳頭と腫瘍直上を含む紡錘形に皮切をおく。**乳房手術用単鉤鉗子**などを用いて皮膚を牽引し、前胸部の乳腺組織が存在する範囲の乳腺組織と皮下脂肪の間を剥離する。次に、皮膚から剥離した乳腺組織を上方に牽引して視野を確保しながら、大胸筋から乳腺組織を切離する。切除範囲に一部が含まれる前鋸筋や腹直筋前鞘の筋膜は温存する。内胸動脈の穿通枝や大胸筋から立ち上がる穿通枝、前鋸筋付近の穿通枝は術後出血の原因となりやすく、止血鉗子を用いて積極的に結紮切離を行うなど確実な止血を意識し

▼表 各手術の概要

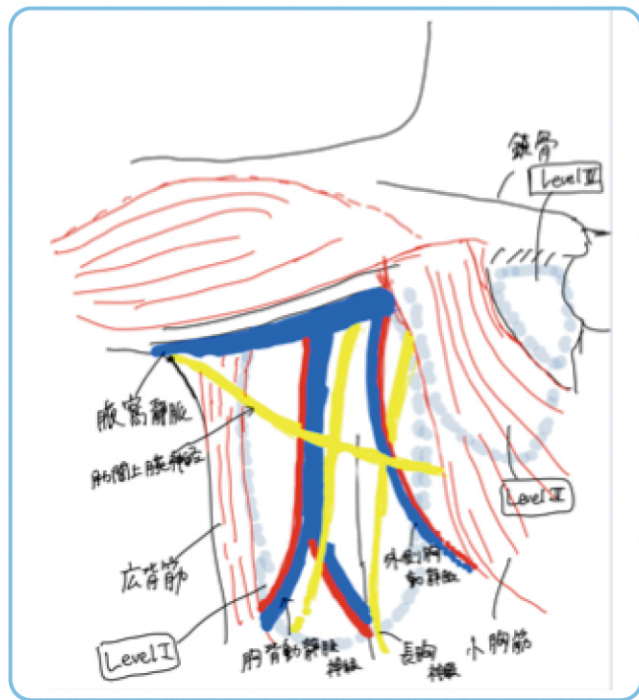
乳房手術	Bp	腫瘍が限局的で、術後に放射線治療を受けることが可能な症例に対して腫瘍からマージンを確保し大きめに切除する
	Bt	広範囲病変など部分切除の適応がない症例に対して腫瘍を含む全乳房を切除する
腋窩部手術	SN	術前に腋窩リンパ節転移を認めない症例に対して転移検索を目的に行う
	Ax	術前、術中に腋窩リンパ節転移を認める症例に対して決められた範囲のリンパ節を含む脂肪組織を摘出する

ている。整容性を重視する際は、傍乳輪や腋窩線切開や、乳輪乳頭温存乳房切除術を選択する。乳輪乳頭温存乳房切除術などで視野が暗い場合は、ライト付き筋鈎を用いて視野確保を行うこともある。

◆◆◆ 腋窩部手術

センチネルリンパ節生検 (SN)：センチネルリンパ節 (SLN) の同定法は施設ごとに異なる。色素法(パテントブルーなど)やRI法(99mTc)、蛍光法〔インドシアニングリーン (ICG)]などがあり、併用する場合もある。薬剤を腫瘍直上や乳輪部の皮内や皮下に注射し、皮下リンパ流に乗って薬剤が流入したリンパ節をSLNとする。腋窩を数cm切開し皮下脂肪層を剥離して脂肪の中から同定したSLNを摘出し、凍結標本による迅速病理診断に提出する。BpやBtを始める前に提出しておくことで、待ち時間を無駄にせずに済む。

腋窩リンパ節郭清 (Ax)：SNで転移を認めた場合か、術前にリンパ節転移が陽性の場合に行う。Bp症例でSLNに1～2個のみの少数転移を認めた場合は、術後に腋窩の放射線治療を追加することを条件にAxを省略する施設もある。腋窩郭清の範囲は、頭側は腋窩静脈前面、外側は広背筋前縁、尾側は胸背動静脈の分岐部で、内側は病状により異なる。レベルⅠ(最も小範囲)は小胸筋の外側まで、レベルⅡは小胸筋の背側まで、レベルⅢ(最も広範囲)は小胸筋の内側まで行



う(図)。重要な動静脈(胸背動静脈、大胸筋外側支配血管など)、神経(長胸神経、胸背神経、下胸筋神経など)は温存し、その他の動静脈の分枝は結紮切離し切除範囲の脂肪組織を摘出する。術後に脂肪組織内のリンパ節のみを病理診断に提出する。腋窩部は小血管やリンパ管が多く、視野確保のための開創器や、血管処理のためにエネルギーデバイスを用いる場合もある。術後リンパ漏予防のためにも慎重で確実な操作を要する。

術中管理の要諦

◆◆◆ 左右

確認は徹底する。特に非触知病変の場合は事前に超音波やマンモグラフィで切除部位をマーキングして手術に臨み、入室時のサインインで患者とも最終確認をする。

◆◆◆ 体位

仰臥位で軽度頭高位、患側高位、患側上肢を90°外転固定が一般的である。腋窩の視野確保のため上肢を離被架に吊り上げ固定することもあるが、固定した患側上肢の声門上器具などへの接触や、固定時の把持鉗子による手首の皮膚損傷に注意する。

◆◆◆ 色素注入

色素アレルギーによるアナフィラキシー(<1%)や、痩せた患者で注射針による気胸(<1%)の可能性がある。

術後管理

主な合併症は、術後出血、創部感染、皮膚/脂肪壊死、神経障害、患肢リンパ浮腫などである。術後出血は全身麻酔下で

緊急止血/血腫除去術を要する場合があります。乳腺外科領域では唯一の緊急手術となり得る。創部感染や創傷治癒遅延につながる症例もあり、止血は十分に時間をかけ慎重に行う。術後血圧の急上昇やせん妄・いきみなどによる筋収縮が術後出血の契機となる場合もあり、特に術直後はベッド上安静とし、圧迫固定と筋緊張のない環境整備を要する。

市立貝塚病院 乳腺外科 谷口 梓

麻酔管理の要諦

- 若い患者も高齢者もいる。術前化学療法(抗瘍薬)の影響で体力が落ちた患者もいる
- 点滴と血圧計とパルスオキシメータとtrain-of-four(TOF)モニターは健側上肢にまとめる。でない?施設によっては健側上肢を体幹に沿わせるので、術中に点滴などを確認できなくなる。両側同時手術の場合は下肢にまとめる
- 消毒範囲の外に心電図電極を貼るが、顔面は跡が残ることがあるので避ける
- 声門上器具で管理できるので、気管挿管の必要はない。筋弛緩薬なしでも管理できる
- 体表手術であり痛みは内臓痛ではなく体性痛なので、ケタミンのよい適応である
- SLN同定のための注射は、皮膚切開前だが痛いので鎮痛薬を必要とする
- SLNや断端の迅速病理の結果次第で追加切除か閉創なので、どちらにも対応できる状態しておく
- 閉創前の止血時に昇圧薬を使って故意>意図的に血圧を上げておくと、確実な止血に協力できる
- 術後痛はゼロではないが強くはないので、硬膜外カテーテル?や経静脈患者自己調節鎮痛(IV-PCA)は不要である
- 各種体幹ブロックの効果が検討されている

市立貝塚病院 麻酔科・中央材料室 水谷 光

器具クイズ

来月の手術で使うのははコレ!
何の手術かわかりますか?

今さら聞けない
手術手技

腹腔鏡下付属器摘出術 / 卵巢嚢腫核出術

概要

付属器手術は婦人科手術の基本であるが、癒着があれば難易度は上がり、卵巢嚢腫の捻転による虚血性変化や感染による炎症性変化が影響する場合もある。また大きさは5～6 cm 大から30 cm 超の巨大なものである。嚢腫はできるだけ破綻させずに摘出する。以前は開腹手術だったが、現在は良性の付属器手術は基本的に腹腔鏡下に行っている。

今さらですが手技解説

◆◆◆ 体位作成

腔から挿入して子宮を操作する子宮マニピュレーターを使用するために砕石位もしくは開脚位とすることが多いが、子宮全摘後や性交歴がないなどの理由で挿入が困難な場合は、仰臥位とする。

◆◆◆ トロッカー挿入

臍からカメラポートを挿入し、下腹部の左右および正中にトロッカーを留置する4ポートのダイヤモンド配置で行っている。1st ポートは、通常の開腹手術と同様に直視下に筋膜と腹膜を確認して開放する方法（当院では「オープン法」と呼ぶ）で挿入している。挿入時には臍底をコッヘルでしっかり持ち上げて、腸管や血管の損傷に十分な注意が必要である。

◆◆◆ 術野の確保

カメラで腹腔内をぐるりと1周確認して、麻酔科医に頭低位を要請する。婦人科手術では、腸管を骨盤外へ挙上して術野を確保するのが最初の大事なステップになる。癒着のために挙上できない場合に、S 状結腸の生理的癒着を剥離することはよくある。子宮マニピュレーターを挿入している場合は、子宮を前屈・後屈させたり、左右に動かすことで術野の展開を補助する。

◆◆◆ 切離

付属器摘出術：尿管の走行を確認し、卵巢動静脈（または卵巢提索、骨盤漏斗靱帯、その英語のinfundibulopelvic ligament から「インフンディプロ」と呼ぶ先生も）を焼灼・切離する。その際にアドバンストパイプーラや超音波凝固切開装置を使

用する場合もあるが、コストを考えると付属器手術の場合はシンプルにパイプーラで焼灼後にハサミ、もしくは再使用可能なエネルギーデバイスで切離する施設も多いと思われる。この際、並行して走行している尿管を損傷しないように注意する。尿管が腹膜から透見できない場合や、内膜症で癒着が強くて尿管損傷リスクが高いと判断した場合などは、後腹膜腔を展開して尿管の走行を同定し、十分に距離があることを確認してから卵巢動静脈を切離する。続いて広間膜を子宮に向かって切開し、最後に子宮側の卵管と卵巢固有靱帯を焼灼・切離すれば、付属器が摘出される（図）。

卵巢嚢腫核出術：卵巢を栄養する血管や卵管の位置を確認し、適切な切開線を決める。続いて嚢腫を破綻させないようにモノポーラで卵巢表層を薄く切開し、正常卵巢と嚢腫壁の間の剥離層を見つける。よい層に入ることができたら、嚢腫を破綻させないように剪刀や鉗子を用いて慎重に剥離し、嚢腫を摘出する。最も気をつかうのは、破綻させないことである。悪性であった場合特に成熟嚢胞性奇形腫の破綻で腹腔内に脂肪や毛髪がばら撒かれると、頻度は低いとされているが化学性腹膜炎により術後の発熱・腹痛を来し、再手術や長期間のステロイド治療を要する例も報告されているので、腹腔内を何度も洗浄して毛髪1本まで拾う。あらかじめ回収袋を術野に敷いておき、その上で核出する方法もある。巨大な卵巢嚢腫などに対して、**S.A.N.D. バルーン***を用いて内容液を漏出させずに抜く場合もある。

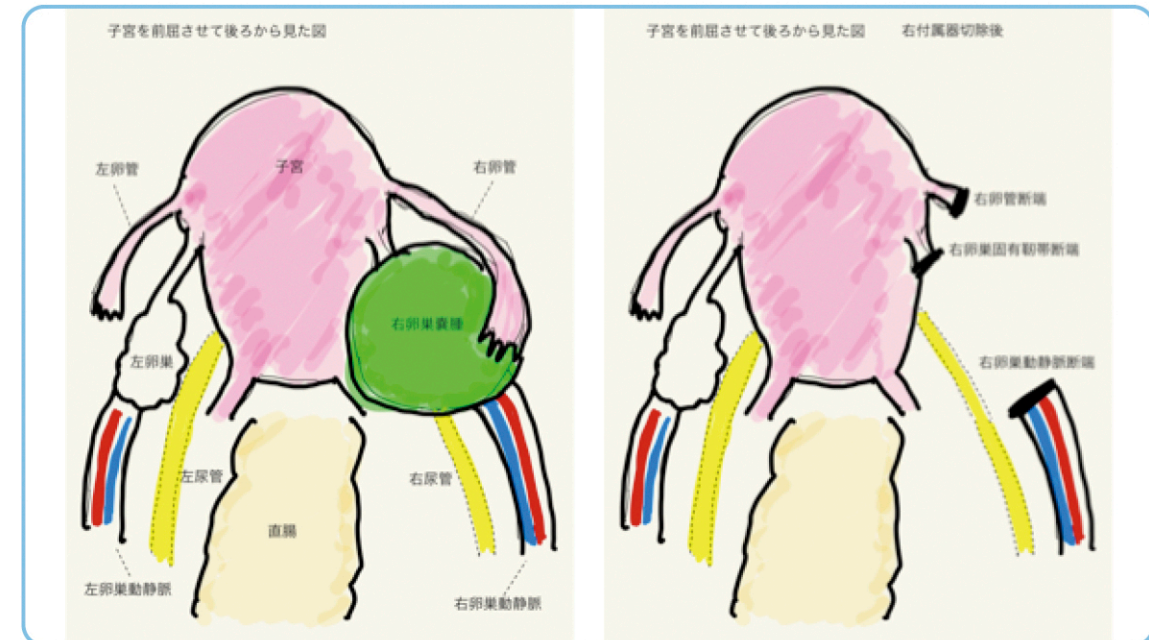
◆◆◆ 標本回収

摘出した標本は回収袋に入れて、臍から回収する。その際は内容液が術野に漏れてしまわないように、袋の中で慎重に穴を開けて内容液を吸引し、必要なら剪刀で標本を細切して体外へ搬出する。

術中管理の要諦

◆◆◆ 体位

特に肥満患者の場合に骨盤内に腸管が落ち込むことが多く、20～25°程度までの頭低位とすることがある



◆◆◆ 筋弛緩

閉腹時、臍を持ち上げて縫合する。筋弛緩が切れかかって腹壁が硬くなっているとまったく持ち上がらないので、追加の筋弛緩をお願いすることがある。特に肥満患者は臍が深くて縫合しにくく、正しく筋膜を拾えているか、腸管をひっかけていないかと気をつかう。

術後管理

特有の術後管理はないが、成熟奇形腫が術中に破綻した場合は熱型や腹部症状に注意する。内膜症性の癒着などによって尿管が近接していた場合はクレアチニン値の上昇や水腎症がないか確認する。

痛みについては、臍の創が咳き込んだり力を入れた時に痛むという患者が多いが、術後当日から翌日のフェンタニル点滴と、それ以降は鎮痛薬の内服でコントロール可能なことがほとんどである。肩の痛みを訴えることがあるが、気腹の影響で一時的なものであることが多い。

市立貝塚病院 産婦人科 吉村 明彦

- が減り、気道内圧が上がる→気管分岐部も頭側に移動するので気管支挿管になりやすい
- カメラや鉗子が顔面やL字コネクタに当たっていれば、術者に伝える
- 乏尿、無尿、血尿は尿管損傷と関係があるかもしれないので、速やかに術者に伝える
- 頭低位から水平位に戻すと、呼吸状態は改善するが血圧は下がる→無気肺を改善させるためのリクルートメントに励む
- 腹膜と筋膜を閉じるまで筋弛緩が要求されるが、拮抗薬は必ずtrain-of-four (TOF)を確認してから投与
- 術者による創部浸潤麻酔は有効である
- 砕石位の下肢を下ろすと血圧が下がるので、片方を下ろして血圧を測ってからもう片方を下ろす
- 術後X線は腹部だけでなく胸部も撮影し、無気肺、皮下気腫、気胸、気管支挿管などを確認
- 術後悪心・嘔吐 (PONV) 対策は必須

市立貝塚病院 麻酔科・中央材料室 水谷 光

器具クイズ

来月の手術で使うのはコレ！
何の手術かわかりますか？

麻酔管理の要諦

- 施設によっては上肢を体幹に沿わせるので、術中に点滴などを確認できなくなる
- 声門上器具でも管理できるが、気管挿管する施設も多いだろう
- 子宮マニピュレーター操作は、皮膚切開前だが痛いので鎮痛薬が必要
- 頭低位で気腹すると横隔膜が頭側に移動するので、換気量