

大腸切除術を理解していただくために

神戸労災病院 外科 第1版

大腸切除術は大腸がんを始め、大腸の憩室炎（けいしつえん）、S状結腸軸捻転症、大腸穿孔（腸に穴があくこと）など、様々な病気で行われる手術です。いわゆる「モウチョウ」でもひどくなると大腸を一部切除する事が必要になります。

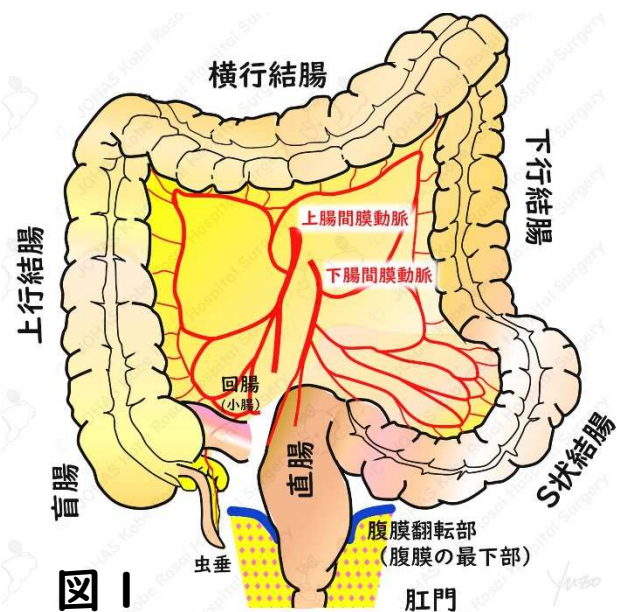
本説明書では近年増加の一途をたどっている大腸がんの手術を中心に説明します。20年ほど前まではお腹を大きく切って行う開腹手術が中心でしたが、最近では約8~9割がお腹に数カ所の穴を開けるだけで行う腹腔鏡下大腸切除が行われています。しかし、開腹手術であれ腹腔鏡下手術であれ、大腸がんを根治するために必要な大腸切除術の術式が異なる訳ではありません。ここでは大腸をどのように切除して、どのようにつなぎ直すのかについてご理解いただける事を目標に説明いたします。

◎大腸の場所と解剖

大腸は消化管の最後に位置し、小腸と肛門をつなぐ約1.4mの管です。大腸の主な働きは小腸で栄養が吸収された後の食べ物のカスから水分を抜き取って固形便を作り、それを一定期間貯蔵しておくことです。小腸の終わりの部分は回腸と呼ばれますが、回腸が大腸につながる部分はお腹の右下の方にあります。そこから大腸は小学校の運動場にある駆けっこのトラックのようにお腹の周囲を一周して肛門につながります（図1）。

図1には大腸という言葉がないことにお気づきでしょう。大腸は医学では結腸と直腸に分けられます。大腸の最後の20cmぐらいが直腸です。

まず、回腸とつながっている最初の部分が盲腸（もうちょう）です。「モウチョウで手術を受けた。」とよく聞かれますが、この時のモウチョウは盲腸そのものではなく、盲腸からぶら下がっている虫垂突起という部分を指します。医学的にはモウチョウ炎ではなく虫垂炎が世間でいわれるモウチョウの正体です。大腸は盲腸から右側腹部の背中側を通過して右の上腹部（脇腹）に続きます。この部分を上行結腸といいます。上行結腸は後面がお腹の背中側にくっついて固定されています。



結腸は右上腹部で 90 度方向転換をしてみぞおちとおへその間ぐらいを通過して左の上腹部に続きます。この部分はお腹を横切るように通るので**横行結腸**といいます。横行結腸は横行結腸間膜という膜でぶら下げられてお腹の中でたわんでいます。上行結腸のように背中にはくっついていません。

横行結腸を過ぎると左の上腹部でまた 90 度方向転換をして、今度は左側腹部背側を通過して左下腹部に至ります。この部分を**下行結腸**といいます。下行結腸も背中にくっついて固定されています。

その後、自動車学校の S 字カーブのようにぐにゃっと曲がって大腸の最後の部分である直腸につながっています。この曲がった部分を **S 状結腸**といいます。S 状結腸は S 状結腸間膜でぶらんとぶら下がっていて固定されていません。そのため、S 状結腸間膜を中心としてその位置が変わりやすく、時に捻れることが起こります。腸捻転と呼ばれる状態です。正式には S 状結腸軸捻転といいます。

直腸は読んで字の如く、下腹部の真ん中、膀胱の後ろ側（女性では子宮の後ろ側）で真っ直ぐに肛門につながっています。

ここで少し難しいですが、「腹膜翻転部」という言葉を覚えてください。この腹膜翻転部よりも上の方はいわゆるお腹の中です。腹膜というのは「腹膜炎」という言葉で聞いたことがあると思いますが、いわゆるお腹の内側を裏打ちしている膜のことです。直腸の腹膜翻転部よりも下の部分は尻臀（しりたぶ）に続く、お尻の脂（あぶら）の中に埋まっています。

結腸の右半分は上腸間膜動脈という血管から分かれた枝で、左半分と直腸は下腸間膜動脈という血管から分かれた枝で主に栄養と酸素を供給されています。

◎手術の方法

手術範囲の基本

大腸がんに対する手術の基本的な約束事を説明します。がんの手術ではがん病巣に近いリンパ節（所属リンパ節）を含めた切除（リンパ節郭清）を行います。リンパ節は大腸がんが進行してがん細胞が大腸から離れて全身に広がろうとするときに、それを一旦食い止めるための関所のような働きをしています。がんが既にリンパ節に転移している状態というのは確かにそのがん細胞が原発巣（最初に発生した場所）から離れて飛び散り始めている事を表し、進行している事の証です。しかし、そこにリンパ節がなかった場合を想像してみてください。そのリンパ節転移を引き起こしたがん細胞はもっと遠くの場所まで飛んでいってしまっていたはずで、このようなことから、大腸がんの手術では原発巣を完全に取り出すことに加えて、最初の関門となっている周囲のリンパ節を含めた一皮広い範囲を一括して取り除くことが重要な意味を持ちます。がん細胞は肉眼では見えませんが、全身に散らばる前に、第一の関所であるリンパ節に捕まっている間に、その関所ごと取り除いておけば取り残すことなく一網打尽

にできるという考え方です。これまでの様々な研究の結果から大腸では原発巣から 10 cm 離して切離を行い、原発巣に栄養を供給している動脈の根元までを扇型に切除する事が推奨されています (図 2)。

とはいっても、大腸に血液を運ぶ血管は図 1 に見るように上腸間膜動脈と下腸間膜動脈から分岐した小数の血管からの枝分れで構成されているため、扇の根元まで切除すると血流の乏しいところが出て

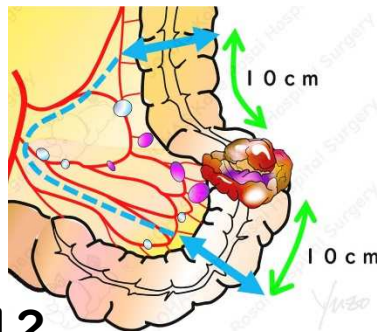


図 2

しまいます。切離した大腸の両端をつなげる時に、そのつなぎ目が血流の不良な部分に当たると縫合不全といってつなぎ目が破綻してしまい、そこから便が漏れると腹膜炎を引き起してしまいます。そのため、病巣から 10 cm 以上離れたところで且つ断端への血流が十分確保できる部位を選んで切離する事になります。実際の手術では、通常は、がん病巣の部位に応じて後に述べるような決まった範囲で切除します。

大腸がん以外の良性疾患においてはリンパ節郭清を行う必要がないため、動脈の根元まで切除を行うことはなく、大腸の管に沿って必要最小限の部分を切除する事を基本とします。切除した後の両断端への血流が十分保たれる部位での切離や吻合 (つなぎ合わせる事) を行うのは同じです。

結腸切除の主な手術術式

図 3 にがん病巣の部位に応じた切除術式を示します。これらの手術では切った端と端をつなげる (再建といいいます) ため、特殊な場合を除いて人工肛門は必要としません。

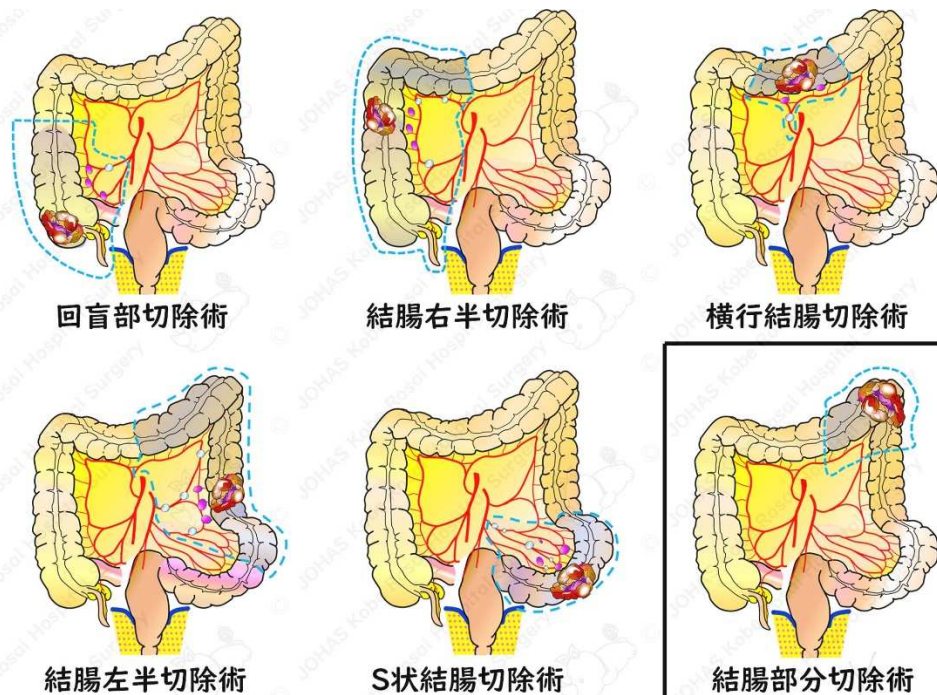


図 3

○ 回盲部切除術と結腸右半切除術

回盲部切除術は病巣が盲腸や上行結腸の始まりの部分にある場合を選択されます。結腸右半切除術は病巣がそれよりも肛門側の上行結腸から横行結腸の始まりの部分にあるときに選択されます。がん以外の病気ではこれらの部位に憩室炎が生じた場合に行われます。虫垂炎をこじらせて虫垂の根元で安全に切離す事ができない場合にも回盲部切除術が必要となる場合があります。

口側は回腸の端から数センチのところまで切離し、上行結腸または横行結腸の断端とつなぎます(図4)。図では回腸(小腸)と横行結腸をホッチキスのような手術器械でつないだ様子を示しています。

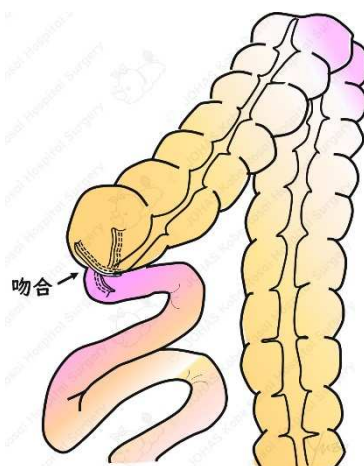


図4

○ 横行結腸切除術

横行結腸の中央部付近に病巣がある場合を選択されます。横行結腸は比較的長く、解剖のところで述べたようにたわみがあるため、病巣から10cmずつ離しても両端が届きやすく、端と端をつなげることができます。

○ 結腸左半切除術とS状結腸切除術

結腸左半切除術は横行結腸の左半分から下行結腸に病巣が存在する場合を選択されます。S状結腸切除術は病巣がS状結腸にあるときに行われます。

これらの手術は下行結腸憩室炎でも良く行われる手術です。S状結腸は解剖のところで述べた腸捻転を起こしやすいだけでなく憩室症の好発部位でもあり、それによる憩室炎もしばしば起こします。但し、がんでない病気でこれらの手術を行う時はリンパ節郭清はしません。

結腸左半切除術とS状結腸切除術での再建は切離された結腸の端と端を直接つなげる結腸-結腸吻合(つなぎ合わせる事)で行います(図5)。図では手縫いで横行結腸とS状結腸をつないだようすを示します。

これらの手術では再建を行うことを基本としていますが、次のような特殊事情がある場合には人工肛門とすることが必要になります。このような手術をハルトマン手術といい、直腸側の断端は閉じてしまい、口側の断端を人工肛門にします。



図5

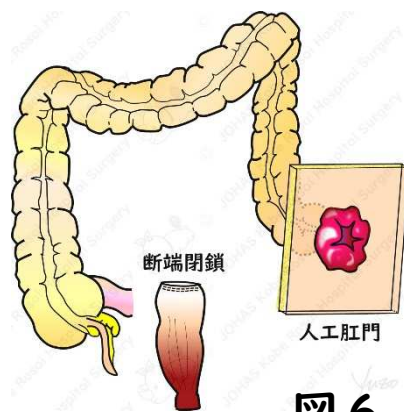


図6

1) S 状結腸は大腸の中で穿孔（腸に穴があくこと）が最も多い場所です。高齢になると特に誘因がないのに生じる突然の穿孔が起こり易い場所でもあります。特発性 S 状結腸穿孔といいます。S 状結腸への血流不足が原因と考えられています。これ以外にも宿便性穿孔といって頑固な便秘が続いていると便塊で腸壁が圧迫されて穴があいてしまうものがあります。胃や十二指腸と異なり大腸内にはばい菌がたくさんいるため、穿孔が起こると直ぐに糞便性腹膜炎になります。大腸からの腹膜炎では容易にばい菌が血液中に入り、敗血症という状態を引き起こします。敗血症が生じると ARDS（急性呼吸窮迫症候群）と呼ばれる強度の肺炎のような状態、肝不全や腎不全、血液凝固障害といった重要臓器の障害が一気に進み致命的になります。現在でも糞便性腹膜炎による死亡率は 11.4～34.8%と報告されています。従って、このような状態から救命するためには一刻も早く腹膜炎状態から救済する必要があります。そのためには術後に再び腹膜炎になる危険因子を全て取り除くことが重要です。腹膜炎のあるところで腸をつなぐと容易に縫合不全をおこし、再び便汁がお腹の中に漏れることになるばかりか、食事をとれないため回復を妨げます。このような理由から大腸穿孔に対する緊急手術では再建を行わずに人工肛門とするのが通常です。

半年ぐらい後に完全に回復してから改めて大腸の再建を行い、人工肛門をなくすことが可能な場合もありますが、そうでないこともあります。

- 2) S 状結腸軸捻転による手術ではハルトマン手術とする事があります。S 状結腸軸捻転ではねじれの口側で腸閉塞を起こしているため、大腸が大きく膨らんで壁がペラペラに薄くなってしまっているのが通常です。このような状態では口側と肛門側の口径が合わないのはもとより、壁が薄いと容易に縫合不全を起こします。大腸の縫合不全は糞便性腹膜炎や腹腔内膿瘍の原因になるため、よほど安全に再建可能と判断される場合以外、ハルトマン手術が選択されます。
- 3) 非常に高齢であるとか、重症の糖尿病を持っているとか、透析を受けているとかのような併存症を有している場合にも縫合不全の危険性を回避するためにハルトマン手術が選択される場合があります。
- 4) ベッド上に寝たきりのような状態で排便介助が必要な患者さんの場合にはあえて人工肛門の造設を行った方が良い場合があります。人工肛門の方が排便介助が楽であるばかりでなく、患者さんにとっても陰部を清潔に保つために重要となります。

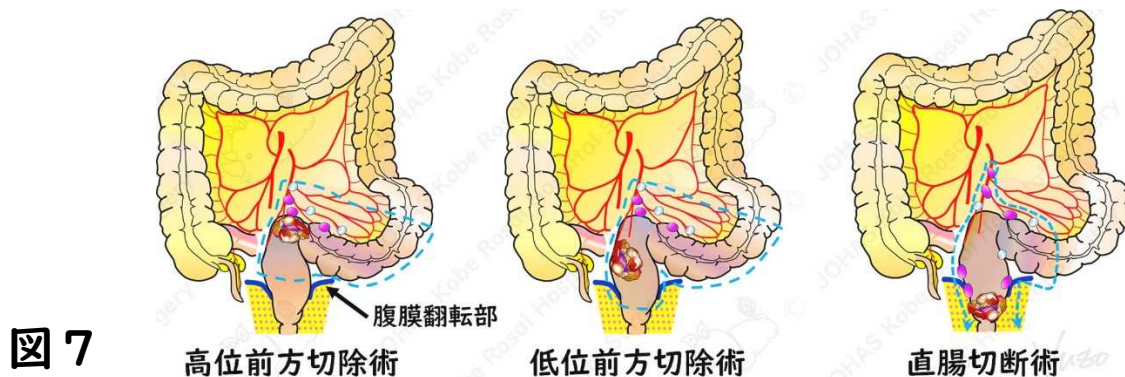
○ 結腸部分切除術

がんの部位が横行結腸から下行結腸に方向転換する脾わん曲（脾臓の近くで結腸が曲がっている所の意）の時で結腸左半切除までしなくても良いと考えられる場合には部分切除として横行結腸の端と下行結腸の端をつなぐことがあります。同様にがんの部位が上行結腸から横行結腸に移行する部位（肝わん曲）にある時にも部分切除があ

り得ます。しかし、こちらの方は結腸-結腸吻合よりも小腸(回腸)-結腸吻合の方が縫合不全のリスクが少ないため、結腸右半切除が選ばれることが多くなります。

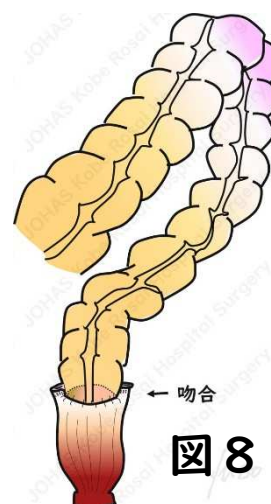
直腸の切除の主な術式

図7に病巣の部位に応じた標準的な3つの切除術式を示します。可能な限り、肛門を温存して、人工肛門とならない様に工夫されていますが、病巣が肛門に近ければ近いほど人工肛門にせざるを得なくなります。



○ 高位前方切除術

S状結腸の後半から直腸の前半部(上半分)に病巣がある場合に選択されます。図7の青い線は解剖のところで説明した腹膜翻転部と呼ばれる骨盤内の一番深い所です。この腹膜翻転部よりもお腹側で直腸を切ってつなぐことができる場合の手術が高位前方切除術です。大腸がん手術の手術範囲の基本のところでは病変から10cmずつ離して切離すると説明しましたが、直腸の場合、肛門側に10cm離して切ると多くは人工肛門にせざるを得なくなります。このため、人工肛門をどこまで避けて、再発を抑えられるかの研究が進められ、現在の大腸がんガイドラインでは肛門側に3cm離して切離可能であれば人工肛門としなくて良いとされています。この切離ラインを腹膜翻転部よりもお腹側に置くことができれば高位前方切除術です。近年の再建は通常サーキュラーステプラーと呼ばれる特殊なホッチキスを用いて行われます(図8)。



○ 低位前方切除術

高位前方切除術で切除可能な病変よりも更に肛門に近い側にかんができた場合に選択されます。手術では腹膜翻転部で腹膜を切って、お尻の脂肪の中に埋まっている直腸を掘り出して切離します。この部位であっても人工肛門を回避する努力と研究がなさ

れ、ガイドラインでは病変から2 cm離れたところで切離が可能であれば人工肛門にしなくて良いであろうとされています。再建は高位前方切除術と同じように図8のようにサーキュラーステプラーによる吻合が行われます。

このような手術でも病変部が肛門の入り口から6 cm以内にあるときには肛門を残すことが難しくなります。6 cm以内に腫瘍がある場合にはそこから2 cm離すと残る直腸は4 cm以下しかありません。図9は直腸部の断面を示していますが、これより肛門側で切ると肛門括約筋もとれてしまうために、たとえ肛門を残せたとしてもお尻の穴を締めることができず、便が垂れ流しになってしまいます。

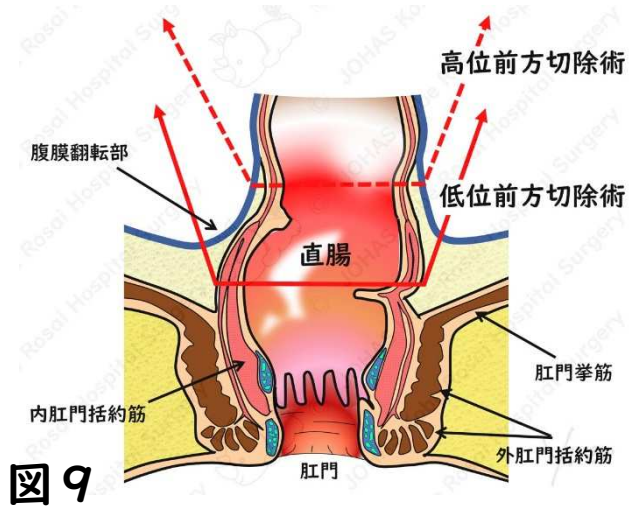


図9

それでは日常生活ができないため、肛門の入り口から6 cm以内になんがある場合には局所再発を防ぐ意味でも、また、日常生活を少しでも快適にするためにも次項の直腸切断術が推奨されます。

* 低位前方切除術のうち、吻合部が肛門括約筋の上縁ギリギリになる場合を超低位前方切除術と称することがありますが、本質は低位前方切除術と変わりません。ただし、肛門近くでの吻合となるため、排便時などに大きな圧力が吻合部にかかり縫合不全がおこる可能性が高くなります。縫合不全の可能性が高いと判断される場合には吻合部をしばらく便が通らないようにするために、回腸に一時的な人工肛門を作製する事があります。この場合、吻合部の縫いあわせがしっかりとくつつくのを待って、3~6ヶ月ほど後に検査を行い、人工肛門の閉鎖が可能であれば人工肛門をなくする手術を行います。

○ 直腸切断術 (マイルズ手術)

直腸切断術はお尻の脂肪の中から、直腸を括約筋もろとも肛門まで抜き取ってしまう手術です。肛門側につなぐ腸がなくなってしまうため、S状結腸の端を人工肛門とする必要があります。そして、この人工肛門は将来にわたってなくすことができない永久人工肛門になります。肛門をくりぬいた後の会陰部は図10のように閉じてしまいます。手術の対象は直腸下部の腹膜の外側にあつて脂肪や外肛門括約筋に埋め

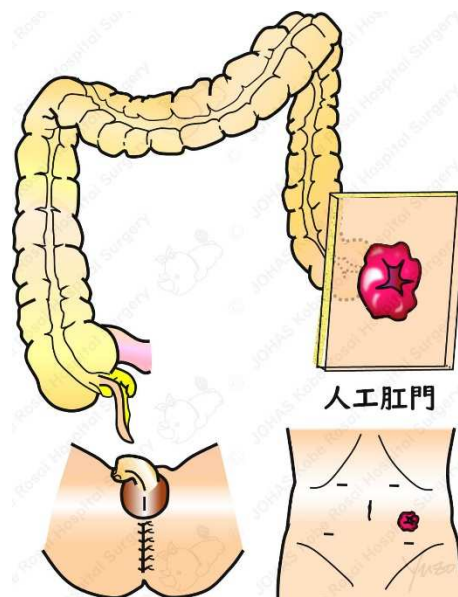


図10

込まれた部分にできたがんですが、括約筋も一緒に切除する事で、腸管の外側に向かうがんの進展にも対応出来、根治させる手術として有用な術式です。肛門のがんも直腸切断術の対象になります。

○ 特殊な肛門温存術式（括約筋間切除術）

本来であれば直腸切断が必要な部位にできたがんに対しても何とか肛門を温存するために開発された術式です。図11に見るように肛門を締めるための括約筋は直腸壁に組み込まれた内肛門括約筋と壁外から直腸を取り囲む外括約筋の二重構造になっています。そこで、直腸と一緒に内括約筋は切除するけれども、外括約筋は残す手術です。直腸は全部切除されてしまうのでS状結腸の断端を肛門に直接縫います。

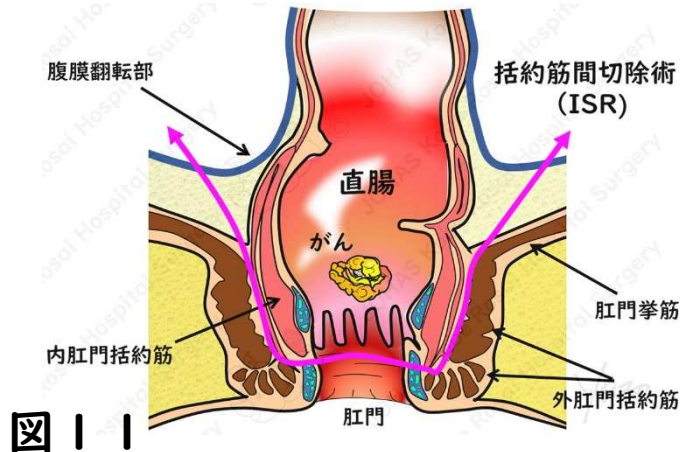


図 1 1

人工肛門にしないで済むのならと、直腸切断ではなくて括約筋間切除術にほしいと思われる方が多いと思います。しかし、当然、がんの進行が軽度で絶対に外肛門括約筋に及んでいない場合だけ対象になります。残した外肛門括約筋の部分にがんの取り残しが起こり、そこに局所再発したのでは元も子もありません。局所で再発してしまうと簡単に追加切除という訳にはいかなくなります。

また、肛門とS状結腸をつなぐのは肛門の内側から手縫いで行う事になるため高度な技術を必要とし縫合不全の頻度も高くなります。縫合不全を防止するために術後しばらくの間吻合部に圧力がかからないように、肛門からドレーンという管を入れて便汁が外に出やすくします。さらに、回腸に一時的に人工肛門を作って、小腸液がそこから排泄されて大腸に流れ込まないようにします。手術後数ヶ月経って、結腸-肛門吻合部の機能が落ち着いた後に回腸の人工肛門を閉鎖します。

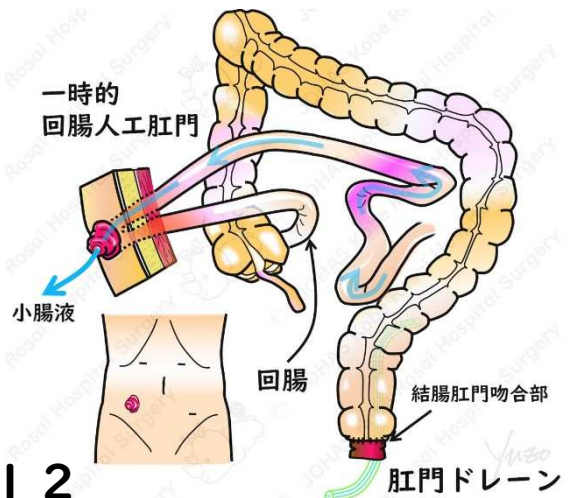


図 1 2

註) 人工肛門にならないという点では望ましい術式ですが、内肛門括約筋がなくなってしまう点で注意が必要です。肛門の締めりは内肛門括約筋と外肛門括約筋の協調作業で調整されています。内肛門括約筋は自律神経がコントロールする平滑筋であるため意識しなくても肛門を締めてくれています。もう一方の外肛門括約筋は横紋筋で「便意」を感じた時に意識的に肛門を締めるための筋肉です。内肛門括約筋がなくなってしまうと無意識下に肛門を締める機能が失われるため、便失禁が増加するなど排便の様子が手術前と大きく変わってしまいます。肛門が残ったからといって必ずしも患者さんが期待しているような快適な社会生活を必ず送れるとは限りません。人工肛門の方が却って社会生活に適合しやすい場合もあり得ます。このような理由から、括約筋間切除術を行っている施設はまだ限られています。「こんなはずではなかったのに」とならない様にこの術式を選ぶかどうかは主治医の先生と良く相談して決めてください。

◎手術の合併症

手術直後の合併症

○術後出血

術中に多くの出血があった場合は輸血を考慮します。術後に出血が発生した場合は再手術などでの止血が必要になることがあります。頻度の高い合併症ではありませんが、心臓疾患や、脳血管疾患のため、血液をサラサラにする薬を使用している患者さんでは要注意です。

○縫合不全

腸を吻合した部分の接着が悪いときに、つなぎ目から便が漏れ出すことをいいます。血流が乏しい部位での吻合でおきやすくなります。特に大腸と大腸の吻合や直腸を肛門近くまで切除した場合のS状結腸とのつなぎ目で起こりやすくなります。しかし、最近の機能的端々吻合では縫合不全は減少しています。縫合不全が生じた場合には破綻部が塞がるまでその部に便が行かないようにする必要があるので絶飲食とします。高カロリー輸液が必要となる場合もあります。縫合不全部よりも上流の腸管に便の出口として一時的に人工肛門を改めて作製する必要が生じることもあります。この人工肛門は縫合不全が治れば閉鎖する事が可能です。

また、縫合不全部では腸管内のばい菌が腹腔に漏れ出て限局性の腹膜炎を生じ、場合によっては重篤な状況に陥ります。手術の際に吻合部近くにドレーンという柔らかいビニールのチューブを仕掛けておいて、膿の出口を作製しておきます。ドレーンは術後食事を開始して縫合不全のないことが確認できれば抜き去ります。

○尿管損傷

尿管とは腎臓から膀胱まで尿を運ぶための管です。右側の尿管は上行結腸の内側のすぐ背側に、左尿管は下行結腸の内側のすぐ背側からS状結腸の背側にあります。このため、上行結腸がんが進行すると右の尿管、下行結腸がんが進行すると左の尿管が巻き込まれやすい状況にあります。尿管が完全にがんの塊に巻き込まれている状態では手術にならないことが多いですが、かろうじて尿管を残せそうな場合にはギリギリのところでのがんの切除が有効なことがあります。このような手術では回盲部切除術や結腸右半切除術では右尿管が、結腸左半切除術やS状結腸切除術では左尿管が損傷を受ける場合があります。損傷を生じた場合には泌尿器科の専門医による再建を行いますが、術後しばらくステントという管を入れておく必要が生じます。

大腸がんを取り切るために敢えて尿管の一部の切除必要となる場合も起こりえます。切除長が長く再建が困難な場合には腎瘻（じんろう）といって患側の腎臓にプラスチックの管を刺して尿の出口を作ったり、反対側の腎臓の機能が良好な場合には患側の腎臓を摘出してしまう場合もあります。

○ 創感染

手術の創にばい菌がつくことで化膿する事があります。大腸の手術では腸を切離したときに大腸内のばい菌が漏れやすいため創感染のリスクが高くなります。創の腫れや痛みを生じ発熱します。創の抜糸や開放を行って膿を出し洗浄します。開放した創が大きい場合には感染が治ってから再度縫合し直すことがあります。

○ 排尿障害

直腸がんの手術ではリンパ節郭清をする部分に膀胱を支配する自律神経があります。できるだけ神経を温存する手術が行われますが、損傷を起こすことがあります。がんの進行具合によってはやむを得ず自律神経を切除することもあります。

この神経が傷つくと残尿の増加や尿閉（尿が出せなくなる事）という症状が出ます。必要に応じて患者さんご自身で細い管を尿道から膀胱に挿入して尿を出さないといけなくなります（自己導尿）。時間が経つと回復する場合がありますが、永遠に治らない場合もあります。

退院後の合併症

○ 排便障害

排便回数の増加が多く見られます。特に直腸がんの手術後には排便に行くと何度も続く場合や、毎食後に便意をもよおしたりします。特に吻合が肛門近くになる手術では下着を便や粘液で汚したり（漏便）、便失禁を起こすことがあります。

○ 性機能障害

直腸がん手術に伴う自律神経の損傷で生じます。特に男性に射精障害や勃起障害が起こります。現在のところ有効な治療法はありません。

○ 腸閉塞

腸管が癒着（ゆちゃく）で曲がったり、ねじれたり、狭い隙間にはまり込むと通過障害を起こすことがあります。術後早期だけでなく、何年も経ってから発生する場合があります。症状には嘔吐・腹満・腹痛などです。絶食の上、鼻から管を入れて腸管を休ませるだけで軽快する場合がありますが、手術が必要になることもあります。特に、腸管がねじれたり、狭い隙間にはまり込んだ場合には腸管の血流が途絶えて腸が腐ることがあるので緊急手術が必要になります。

○ 吻合部狭窄

腸管の吻合部がひきつれて狭くなってしまふ合併症です。内視鏡を使って狭窄部で風船を膨らませて拡張するなどの治療が行われます。肛門近くの吻合で生じた場合には排便困難になるため、指による拡張などが必要となることがあります。