

## 報 告

膀胱浸潤大腸癌に対する予測残存膀胱容量から見た  
膀胱拡大術の適応上杉尚正, 加藤智栄<sup>1)</sup>, 吉田久美子<sup>1)</sup>, 小野田雅彦<sup>1)</sup>, 勝木健文<sup>1)</sup>,  
古谷 彰<sup>1)</sup>, 河野和明<sup>1)</sup>, 榎 忠彦<sup>2)</sup>, 濱野公一<sup>2)</sup>

済生会山口総合病院外科 山口市緑町2-11 (〒753-0078)

山口労災病院外科<sup>1)</sup> 山陽小野田市大字小野田1315-4 (〒756-0095)山口大学大学院医学系研究科器官病態外科学分野(外科学第一)<sup>2)</sup> 宇部市南小串1丁目1-1 (〒755-8505)

Key words : 膀胱浸潤大腸癌, 膀胱温存手術, 膀胱拡大術, 有茎回腸open flap

## 和文抄録

## 緒 言

膀胱浸潤を伴った大腸癌に対し、浸潤部の膀胱を合併切除することにより良好な予後が期待される。その際の膀胱再建の要否についての明確な選択基準はない。今回、膀胱浸潤大腸癌の予後と術後排尿機能温存に必要な膀胱容量について検討した。2001年から2011年までに膀胱浸潤大腸癌を8例経験した。全例膀胱部分切除を行い、直接縫合を4例、膀胱拡大術を5例(局所再発1例)に行った。膀胱を球体とみなし、膀胱半径から膀胱内腔面積を算出した。この膀胱面積から膀胱切除面積を引き、予測残存膀胱容量を求めた。当科で経験した膀胱浸潤大腸癌9手術例をretrospectiveに考察し、予測残存膀胱容量を数量化し、術後排尿機能温存に必要な膀胱容量について検討した。予測残存膀胱容量は220~413mlで、220mlの症例で排尿障害を認めたが、223mlの症例では直接縫合でも排尿機能が温存できた。予測残存膀胱容量が220ml未満の場合に膀胱拡大術の適応があるのではないかと考えられた。遠隔成績は無再発生存中が8例中5例で、3例に5年生存がえられた。

大腸癌は隣接臓器に浸潤があっても、リンパ節転移陰性であれば大腸癌取扱い規約上Stage IIに分類され<sup>1)</sup>、積極的な浸潤臓器合併切除によって良好な予後が期待できる。浸潤好発臓器の1つに膀胱が挙げられるが、膀胱三角部および骨盤神経の少なくとも一側が温存可能であれば術後排尿機能が維持され<sup>2-4)</sup>、膀胱温存手術が可能である。しかし、膀胱部分切除により根治が期待できる症例に対し、術後の排尿機能維持のためにどの程度の残存膀胱容量が確保できたらよいか、つまり、直接縫合で良いのか、膀胱拡大術が必要かの明確な基準がない。膀胱の伸展性や膀胱容量に個体差が大きいことが基準作成を困難にしている。膀胱合併切除後、直接縫合を行い蓄尿障害(真性尿失禁)を認め、尿道カテーテル抜去不能となった1例を経験した。本症例は膀胱局所再発を認めたため、再発巣切除・膀胱拡大術を施行したところ、排尿機能障害は消失した。当科で経験した膀胱浸潤大腸癌9手術例をretrospectiveに考察し、予測残存膀胱容量を数量化し、術後排尿機能温存に必要な膀胱容量について検討した。

## 対象と方法

平成24年12月10日受理

症例は2001年から2011年までの10年間に、山口労

災病院で根治切除を施行した膀胱浸潤大腸癌 8 例 (9 手術例) を対象とした。平均年齢は71.2±5.4歳 (年齢63~80歳, 中央値72歳) で男性が 4 例, 女性が 4 例であった。全例膀胱部分切除を行い, その再建方法の内訳は直接縫合を 4 例に, 膀胱拡大術を 5 例 (局所再発に対する再切除 1 例を含む) に行った。最大尿意を感じる時の膀胱の容量 (機能的膀胱容量) は文献的に体重あたり 7 ml/Kg と報告されており<sup>5)</sup>,

- 1. Functional bladder capacity: V ml  
 $V = \text{Body weight (Kg)} \times 7 \text{ ml}$
- 2. Calculate the radius of pre-operative urinary bladder : r cm  
 $V = \frac{4\pi r^3}{3} \rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$
- 3. Surface area of pre-operative urinary bladder: S cm<sup>2</sup>  
 $S = 4\pi r^2$
- 4. Surface area of post-operative urinary bladder: S' cm<sup>2</sup>  
 $S' = S - (\text{The area of resected urinary bladder})$
- 5. Calculate the radius of post-operative urinary bladder : r' cm  
 $S' = 4\pi r'^2 \rightarrow r' = \sqrt{\frac{S'}{4\pi}}$
- 6. Calculate the post-operative urinary bladder capacity: V' ml  
 $V' = \frac{4\pi r'^3}{3}$

図 1

Calculating method of post-operative urinary bladder capacity.

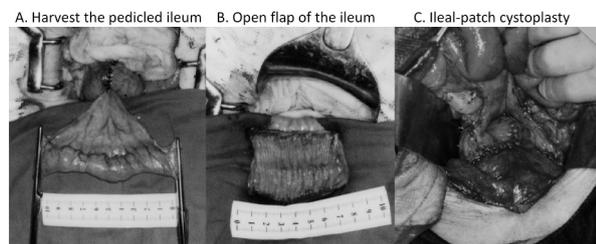


図 2

Intraoperative photograph of the surgical procedures.

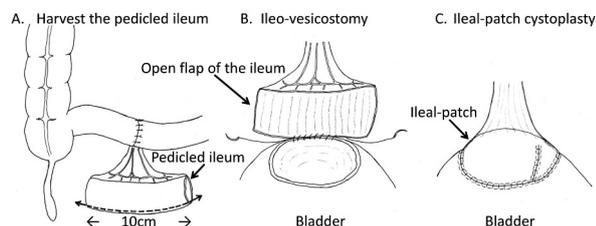


図 3

Schema of the surgical procedure.

この換算式を用い, 機能的膀胱容量を算出した。

膀胱を球形の立体構造とみなした場合に算出される膀胱内腔面積 (S) から合併切除された膀胱面積を引き, 切除後膀胱内腔面積 (S') を求める。更に切除後の残存膀胱半径 (r') 及び残存膀胱容量計算値 (V') を算出した。本計算法 (図 1) により 9 手術例の予測残存膀胱容量と術後排尿機能の関係を検討した。

膀胱温存手術の適応については膀胱三角部と, 骨盤神経の少なくとも一側が温存可能な症例を適応としたが<sup>3)</sup>, 全症例で両側の骨盤神経が温存可能であった。膀胱切除後の再建法は直接縫合, もしくは膀胱拡大術とした。直接縫合法では, モノフィラメント合成吸収糸による全層 1 層連続縫合で行った。膀胱拡大術は, 10cm の回腸を有茎で採取し, 回腸有茎 open flap で行った (図 2, 3)。

### 結 果

表 1 に全症例の内訳を示す。大腸腫瘍の占居部位は S 状結腸 5 例, 盲腸 2 例, 直腸 S 状部 1 例, 膀胱切除部の局所再発 1 例に対する再切除を含んだ。膀胱再建法は直接縫合を 4 例に, 膀胱拡大術を 5 例に施行した。

9 手術例の機能的膀胱容量計算値は 280~441ml で, 予測残存膀胱容量は 220~413ml であった。予測残存膀胱容量が 220ml かつ直接縫合を行った 1 例で蓄尿障害 (真性尿失禁) を認め, 尿道カテーテル抜去不能となった。しかし, 術後 7 ヶ月目に膀胱局所再発を来したため, 再発巣切除・膀胱拡大術を施行したところ, 再手術後に排尿機能障害は消失した。予測残存膀胱容量が 223ml の症例は直接縫合でも術後排尿障害は認めなかった。

膀胱拡大術後の膀胱機能の計測が可能であった 5 症例の膀胱容量実測値は 253~430ml, 膀胱コンプライアンスは 13.6~28ml/cmH<sub>2</sub>O であった (表 1)。有茎回腸 open flap を用いた膀胱拡大術後の膀胱機

表 1 Clinical findings, operative procedure, and prognosis of 9 surgical cases.

No.	Year	Age	Sex	Tumor site	Stage	Body weight (kg)	The area of resected urinary bladder (cm <sup>2</sup> )	Operative procedure	Calculated post-operative urinary bladder capacity (ml)	Calculated after augmentation urinary bladder capacity (ml)	Urinary disorder	Maximum bladder capacity (ml)	Detrusor compliance (ml/cmH <sub>2</sub> O)	Outcome
1	2001	72	F	S	II	40	30	direct closure	220	direct closure	+	-	-	5 year survival
2	2002	68	M	S	IIIa	43	6	augmentation	289	352	-	377	13.6	Dead, 26M
3	2002	73	F	Local recurrence	recurrence	40	55(30+25)	augmentation	176	232	-	355	16	5 year survival
4	2003	64	F	C	I	59	16	direct closure	376	direct closure	-	-	-	5 year survival
5	2003	80	M	S	II	53	14	augmentation	340	408	-	430	-	Loss to follow up, 29M
6	2006	71	F	S	II	63	12	augmentation	413	484	-	-	-	5 year survival
7	2008	72	M	Re	carcinoid	63	12	direct closure	410	direct closure	-	-	-	Dead, 20M
8	2008	78	F	C	II	42	36	direct closure	223	direct closure	-	190	23	Alive, 42M
9	2011	63	M	S	II	56	70	augmentation	245	304	-	253	28	Alive, 11M

能は良好であった。直接縫合例も全例排尿機能障害は認めておらず、再建術式の選択は妥当と考えられた。膀胱拡大術による膀胱表面積の増加を有茎回腸Open flap面積の実測値（図2B）より $3 \times 10\text{cm}^2$ とし、術後最大膀胱容量を測定できた症例2, 3, 5, 9の理論的膀胱容量を計算した（表1）。実測値/計算値の比は1.07, 1.53, 1.05, 0.83とおおむね一致する傾向にあった。

全8症例の遠隔成績は無再発生存中5例（62.5%）（内3例（37.5%）は5年以上生存）、癌死2例、追跡不能1例であった。

## 考 察

膀胱浸潤大腸癌では、膀胱三角部および、骨盤神経の少なくとも一側が温存可能であれば膀胱温存手術が可能であるが<sup>2-4)</sup>、神経非温存例では術後自己導尿が必要となるので、膀胱温存手術の適応はないとされている<sup>2)</sup>。膀胱浸潤大腸癌症例で、膀胱部分切除により根治が期待できる症例があるが、術後の排尿機能維持のためにどの程度の残存膀胱容量が確保できればよいか明確な基準はなく、術前に術後膀胱容量を予測した報告も見当たらない。術後排尿機能温存のために必要な膀胱容量に関する報告は少ないが、膀胱浸潤大腸癌に対する膀胱温存手術時の再建方法に関して、残存膀胱容量が100mlあれば単純縫合で可というもの<sup>6)</sup>、残存膀胱容量が200ml以下となる症例に膀胱拡大術の適応があるとするものがある<sup>7)</sup>。膀胱拡大術の適応に関して、膀胱の伸展性、膀胱容量の個体差が基準作成を困難にしているが、膀胱機能温存はQOL維持に不可欠で、ある程度の基準が必要であろう。極力簡便な方法で予測残存膀胱容量を算出することとした。体重あたりの膀胱容量を算出した文献を検索してみると、機能的膀胱容量を $7\text{ml/Kg}$ とするものがある<sup>5)</sup>。術前に必要な項目は患者の体重のみで、これを予測残存膀胱容量算出の1項目とした。予測残存膀胱容量算出のもう1つの項目は膀胱切除面積実測値とした。この2項目より予測残存膀胱容量を算出するが、少なくとも切除術中に術後膀胱容量が判定できる事になる。

今回の検討で術後排尿障害を認めた症例は、予測残存膀胱容量が220mlであった。本症例は膀胱切除部に局所再発を認め、再切除後に膀胱拡大術を施行

した。再切除後の膀胱容量実測値は335ml、コンプライアンスは $16\text{ml/cmH}_2\text{O}$ となり、自己排尿可能となった。予測残存膀胱容量が223mlの症例では直接縫合でも術後の膀胱機能は温存できた。膀胱拡大手術の適応を、予測残存膀胱容量が220ml以下となる症例として、症例を積み重ね本計算式による術式決定の妥当性を検討していきたい。

治療成績に関しては、膀胱部分切除によって根治切除が可能となり、8例中5例が無再発生存中で遠隔成績は良好であった。初回手術時排尿障害を認めた症例を含め、全例で自力排尿が可能となった。今回の検討より膀胱部分切除によっても根治手術は可能で、膀胱温存手術は患者QOL・排尿機能維持と根治性の両立に有用であった。

腸管利用による膀胱拡大術の術式に関して多くの報告があるが、臨床成績やUrodynamic studyからもpatch (open) segmentとして利用する方が腸管の収縮波による内圧の上昇の影響が少なく<sup>8-10)</sup>、上部尿路への影響、尿失禁が少ないとされる。用いる腸管も回腸のほうが結腸よりも低圧とされていた<sup>9)</sup>、有茎回腸open flapを用いた膀胱拡大術を採用した。有茎回腸open flapを用いた膀胱拡大術は、手技的に比較的簡便で術後合併症も認めず、排尿機能が温存でき、患者のQOL維持が可能であった。

今後、症例を重ね本計算式による予測残存膀胱容量と術後排尿機能との相関性をさらに検討していきたい。

## 結 語

膀胱浸潤大腸癌9手術例を経験し、膀胱拡大術の適応について検討した。我々の計算法は簡便で、膀胱拡大術式の適応判断の指標になる可能性があると考えられた。

## 引用文献

- 1) 大腸癌研究会. 大腸癌取扱い規約. 第7版補訂版, 金原出版, 東京, 2009; 16.
- 2) 村田暁彦, 小山 基, 木村 寛, 西村顕正, 久保寛仁, 佐々木睦男. 骨盤内悪性腫瘍の膀胱浸潤例に対する膀胱拡大術. 日臨外会誌 2008; 69: 1578-1584.

- 3) 鮫島隆志, 山田一隆, 鮫島淳一郎, 春山勝郎, 桂 禎紀, 長谷茂也, 丹波清志, 石沢 隆, 島津久明. 片側骨盤自律神経温存術後の膀胱機能に関する実験的検討. 日本大腸肛門病会誌 1991; 44 : 153-159.
- 4) 勝又健次. 直腸癌に対する自律神経温存術後の排尿機能の検討. 日本大腸肛門病会誌 1991; 44 : 876-887.
- 5) Fairhurst JJ, Rubin ME, Hyde I, Freeman NV, Williams JD. Bladder capacity in infants. *J Ped Surg* 1991; 26 : 55-57.
- 6) 安 炳九, 平井 孝, 金光幸秀, 小森康司, 加藤知行, 矢田部恭. 膀胱浸潤を伴う原発性虫垂癌の1切除例. 日消外会誌 2006; 39 : 503-508.
- 7) 中野聡子, 大塚正彦, 黒部 仁, 松田 実, 長谷川隆光, 工藤哲也, 賀屋 仁. 回腸による膀胱拡大術を行った膀胱浸潤大腸癌の2例. 手術 2001; 55 : 1415-1420.
- 8) Light JK, Engelmann HU. Reconstruction of the lower urinary tract : Observations on bowel dynamics and the artificial sphincter. *J Urol* 1985; 133 : 594-597.
- 9) Light JK, Engelmann HU. Le bag : Total replacement of the bladder using an ileocolonic pouch. *J Urol* 1986; 136 : 27-31.
- 10) Sidi AA, Reinberg Y, Gonzalez R. Influence of intestinal segment configuration on the outcome of augmentation enterocystoplasty. *J Urol* 1986; 136 : 1201-1204.

## Indication of Augmentation and Ileocystoplasty for Colorectal Cancer with Infiltration of the Urinary Bladder

Naomasa UESUGI, Tomoe KATOH<sup>1)</sup>, Kumiko YOSHIDA<sup>1)</sup>, Masahiko ONODA<sup>1)</sup>, Takefumi KATSUKI<sup>1)</sup>, Akira FURUTANI<sup>1)</sup>, Kazuaki KAWANO<sup>1)</sup>, Tadahiko ENOKI<sup>2)</sup> and Kimikazu HAMANO<sup>2)</sup>

Department of Surgery, Saiseikai Yamaguchi General Hospital, 2-11 Midori-Cho, Yamaguchi, Yamaguchi 753-0078, Japan 1) Department of Surgery, Yamaguchi Rosai Hospital, 1315-4 Onoda, Sanyoonoda, Yamaguchi 756-0095, Japan 2) Department of Surgery and Clinical Science (Surgery I.), Yamaguchi University Graduate School of Medicine, 1-1-1 Minami Kogushi, Ube, Yamaguchi 755-8505, Japan

### SUMMARY

Colorectal cancers often infiltrate the urinary bladder, but combined resection of the main tumor and invaded region may have a good cure rate in such patients. Standard guidelines for selecting the treatment procedure to patients with colorectal cancer that has infiltrated the urinary bladder have not been established. The purpose of this study was to assess the postoperative bladder capacity for preserving the bladder function.

We carried out nine operations in 8 patients with colorectal cancer involving the urinary bladder between 2001 and 2011. Direct closure was performed for 4 patients. Augmentation by ileocystoplasty was performed in 5 cases (1; recurrent case). Functional bladder volume is defined as 7ml/kg, and we assumed the shape of a urinary bladder is a sphere. Expected postoperative bladder capacity was calculated using a formula based on these parameters. We investigated the post-operative urinary function and calculated the post-operative bladder

capacity for these 9 cases. The post-operative bladder capacity of each patients ranged from 220 ml to 413ml. Although one patient's calculated post-operative bladder capacity was 223ml, the patient had good bladder function. However, another patient whose calculated post-operative bladder capacity was 220ml had disturbed

function. The patient with a calculated post-operative bladder capacity of less than 220ml may have an operative indication for augmentation by cystoplasty. Postoperative results is 5 patients is surviving without recurrence and 3 patients survived over 5 years.