

両側副腎腫瘍症例の治療に関する検討

—— 副腎部分切除術の適応について ——

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科腫瘍学講座泌尿器科学分野

鑑野 秀一*・榎田 英樹・中川 昌之

(受付日: 2020 年 3 月 27 日, 受理日: 2020 年 6 月 11 日)

抄録:

【目的】両側副腎腫瘍に対する腹腔鏡手術に関して、その適応や方法（全摘除または部分切除、1 期的または 2 期的）については一定の見解は得られていない。当院における両側副腎腫瘍に対する腹腔鏡手術について、手術の適応や方法について検討する。【方法】当院で 2012 年から 2018 年までの期間に、両側副腎腫瘍に対して腹腔鏡手術を施行した 15 症例（原発性アルドステロン症 2 例、クッシング症候群 4 例、褐色細胞腫 3 例、骨髄脂肪腫 2 例、非機能性副腎皮質腺腫 2 例、転移性副腎腫瘍 2 例）を対象とした。後ろ向きに手術成績、術後再発やステロイド補充が必要な副腎機能不全について解析した。【結果】手術の適応については原疾患の病態によって決められており、21 副腎に対して腹腔鏡下手術が行われていた。1 期的に行われたのは褐色細胞腫の 1 例のみで、他は 2 期的または片側は経過観察となっていた。開腹手術へ移行した症例はなかった。5 例（8 副腎）に部分切除が行われていたが、現在のところ局所再発はない。副腎機能不全によりステロイド補充が必要となったのは 15 例中 5 例であった。両側部分切除を行っても副腎機能不全となる症例もあった。【考察】両側副腎腫瘍に対する腹腔鏡手術は原疾患の病態、再発のリスク、副腎機能不全の可能性を考慮した上で治療方針を決めるべきである。部分切除術において、腫瘍の局在は術後副腎機能不全をきたす要因の 1 つとなる可能性がある。

(西日泌尿. 82: 357-363, 2020)

キーワード: 両側副腎腫瘍, 腹腔鏡手術, 副腎部分切除術, 局所再発, 副腎機能不全

結 言

両側副腎腫瘍に対する腹腔鏡手術に関して、その適応や方法（全摘除または部分切除、1 期的または 2 期的）については一定の見解は得られていないのが現状である。また両側副腎腫瘍の外科的治療において、副腎機能を温存し術後の副腎機能不全を回避する目的で行われる副腎部分切除の適応に関しても、一定の見解は得られていない。両側副腎腫瘍の原疾患はさまざまであり、原疾患の病態を考えた上で治療方法を選択する必要がある。当院における両側副腎腫瘍に対する腹腔鏡手術について、その適応や方法について検討する。

対 象 と 方 法

鹿児島大学病院において、2012 年から 2018 年までの

期間に副腎腫瘍に対する腹腔鏡下手術が 107 例に施行された。その中で、両側副腎腫瘍に対して腹腔鏡手術を施行した 15 例を対象とし、後ろ向きに観察研究を行った。原疾患の内訳は、原発性アルドステロン症 2 例、クッシング症候群 4 例、褐色細胞腫 3 例、骨髄脂肪腫 2 例、非機能性副腎皮質腺腫 2 例、転移性副腎腫瘍 2 例であった。手術体位は側臥位で、全て経腹膜到達法で行われた。ポート位置は Fig. 1 のように、右側は 4 ポート、左側は 3 ポートで行った。1 期的に行った症例は体位変換を行い、左右それぞれポートを作成した。部分切除の際はベッセルシーリングデバイスを用いて行った。手術成績について、両側副腎腫瘍に対して腹腔鏡下副腎部分切除術を行った症例を、同時期に当院で行われた腹腔鏡下副腎摘除術（全摘除）症例と腫瘍径、気腹時間、出血量、開腹手術への移行率について比較検討を行った。副腎部分切除症例に対しては局所再発の評価を行い、両側副腎手術症例に対して、ステロイド補充が必要な副腎機能不全の評価を行った。また、副腎全摘除症例については、複数個の結

* 〒 890-8544 鹿児島市桜ヶ丘 8-35-1
TEL 099-275-5395, FAX 099-275-6637
E-mail: taracho@m3.kufm.kagoshima-u.ac.jp

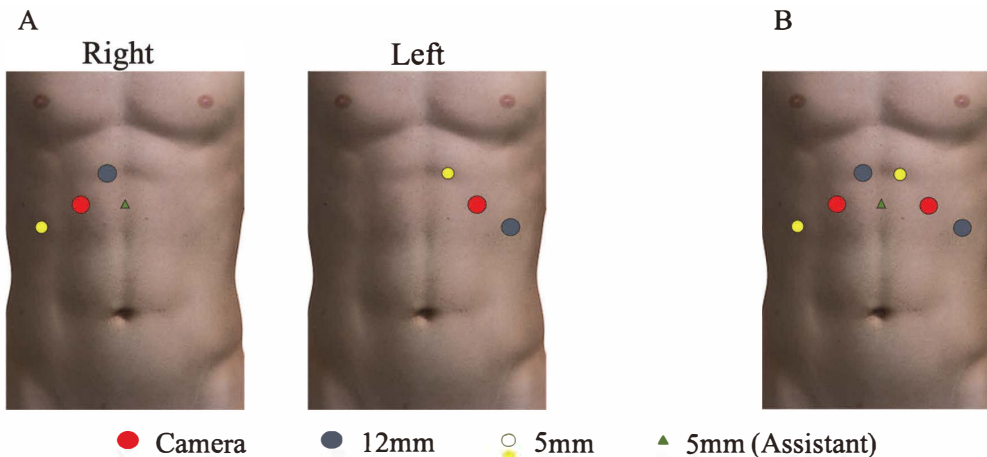


Fig. 1 Port replacement (A) Two-stage surgery (B) One-stage surgery

節が存在する割合について検討した。統計学的検討について2群間の比較はMann-Whitney U検定とFisherの正確確率検定を用い、 $P < 0.05$ を統計学的有意とした。

結 果

15症例の30副腎に対し、21副腎に腹腔鏡手術が行われており、残り9副腎は経過観察が選択された (Table 1)。手術の適応については、原疾患の病態によって検討されていた。1期的に行われたのは褐色細胞腫の1例のみで、他の14例は2期的に手術または経過観察となっていた。部分切除は5例 (8副腎) に行われていた。同時期に104例の全摘除術が行われており、その患者背景は原発性アルドステロン症35例、褐色細胞腫25例、クッシング症候群 (サブクリニカル含む) 15例、骨髄脂肪腫9例、非機能性腺腫6例、転移性腫瘍5例、神経節腫4例、嚢胞2例、副腎皮質癌1例、リンパ管腫1例、海綿状血管腫1例であった。部分切除群は全摘除群と比較して腫瘍径、気腹時間、出血量に統計学的な有意差はなく、開腹手術への移行症例も認められなかった。また、全摘除群104例中、13例 (12.5%) に複数個の腫瘍が認められた (Table 2)。現在のところ部分切除症例に局所再発はなく、1例に肺転移が認められた。副腎機能不全によりステロイド補充が必要となったのは5例であった。その内訳は両側全摘除症例が2例 (両側大結節性副腎皮質過形成、子宮体癌転移)、全摘除+経過観察が1例 (クッシング症候群)、全摘除+部分切除症例が1例 (クッシング症候群)、両側部分切除例が1例 (褐色細胞腫) であった。疾患別の治療経過を下記に示す。

原発性アルドステロン症

原発性アルドステロン症は2例であった。症例1、2ともに静脈サンプリングの結果から両側性の原発性アル

ドステロン症と診断された。左側はそれぞれ径30 mm、15 mmの腫瘍が認められたが、右側は明らかな結節影を指摘されなかった。2例とも左側を全摘し、右側は画像フォロー中であるが、現在のところ右側は画像上結節影を指摘されていない。

クッシング症候群

クッシング症候群は4例であった。症例1は両側大結節性副腎皮質過形成 (bilateral macronodular adrenal hyperplasia: BMAH) の症例で2期的に両側手術を行った。術後はステロイド補充を継続していたが、初回手術から7年後に感染症による敗血症で亡くなった。症例2は腫瘍が確認された左側を全摘したが、右側は明らかな結節影を指摘されていなかった。術後はコルチゾールが正常化せず、ステロイド補充が必要であった。その後右側に結節影が出現し、経過観察となっている。症例3は腫瘍径の大きい右側を全摘し、その4ヶ月後に左側の部分切除術を行ったが、術後副腎機能不全に対しステロイド補充を継続している。術後3年を経過したが明らかな局所再発は認められていない。症例4は右側がサブクリニカルクッシング症候群で、左側が径60 mmの非機能性腺腫の診断であった。腫瘍径の大きい左側を全摘し、術後はコルチゾール正常で臨床症状もないため、右側に関しては経過観察中である。経過を見て外科的治療が必要な場合は、部分切除を含めて検討する予定である。

褐色細胞腫

褐色細胞腫は3例であった。症例1は2期的に両側部分切除術を行ったが、術後副腎機能不全にて継続的なステロイド補充が必要となっている (Fig. 2)。症例2は1期的に両側部分切除術を行った。術後ステロイド補充は必要としていないが、術後3年で多発性の肺転移が出現した。遺伝子検査を行ったが、明らかな異常は指摘され

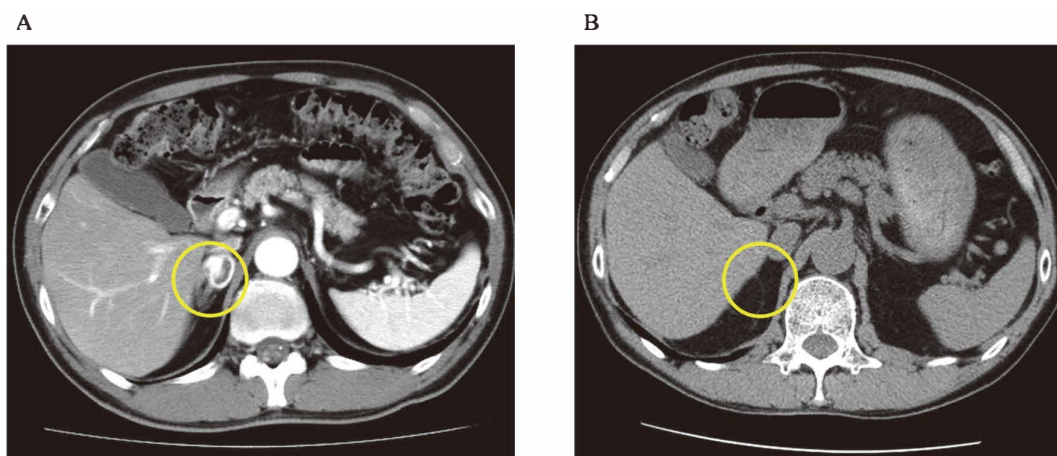
Table 1 Backgrounds and outcomes of bilateral adrenal tumor cases

Types of tumors	Age (y)	Gender	Tumor side	Histopathology	Tumor size (mm)	Treatment	PT (min)	EBL (mL)	Recurrence/ Metastasis	Adrenal insufficiency
Primary aldosteronism										
Case 1	50	Male	L	Adenoma	30	TA	195	50	no	no
			R	-	<10	F/U	-	-		
Case 2	42	Female	L	Adenoma	15	TA	122	10	no	no
			R	-	<10	F/U	-	-		
Cushing's syndrome										
Case 1	70	Male	L	Macronodular adrenocortical hyperplasia	70	TA	285	1890*	no	yes
	74		R	Macronodular adrenocortical hyperplasia	90	TA	280	100		
Case 2	33	Female	L	Adenoma	30, 20	TA	156	10	no	yes
			R	-	11	F/U	-	-		
Case 3	66	Female	R	Adenoma	30	TA	86	5	no	yes
	66		L	Adenoma	25	PA	151	5		
Case 4	50	Male	L	Adenoma	60	TA	147	5	no	no
			R	-	10	F/U	-	-		
Pheochromocytoma										
Case 1	64	Male	L	Pheochromocytoma	25	PA	230	20	no	yes
	64		R	Pheochromocytoma	25	PA	206	5		
Case 2	16	Male	L	Pheochromocytoma	35	PA	170	50	Lung	no
			R	Pheochromocytoma	50	PA	211			
Case 3	28	Male	R	Pheochromocytoma	20	PA	163	50	no	no
	34		L	Pheochromocytoma	20	PA	141	5		
Myelolipoma										
Case 1	58	Female	L	Myelolipoma	52	TA	140	5	no	no
			R	-	20	F/U	-	-		
Case 2	64	Female	L	Myelolipoma	70	PA	151	20	no	no
			R	-	40	F/U	-	-		
Non-functioning adenoma										
Case 1	74	Male	L	Adenoma	40, 15	TA	164	5	no	no
			R	-	11	F/U	-	-		
Case 2	47	Female	R	Adenoma	45	TA	119	20	no	no
			L	-	<10	F/U	-	-		
Metastatic tumor										
Case 1	71	Male	L	Metastatic carcinoma (Lung cancer)	50	TA	140	10	-	no
			R	-	20	F/U				
Case 2	68	Female	L	Metastatic adenocarcinoma (Uterine cancer)	40	TA	136	5	-	yes
	69		R	Uterine cancer	80	TA	170	5		

Abbreviations: TA, total adrenalectomy; PA, partial adrenalectomy; F/U, follow-up; PT, pneumoperitoneum time; EBL, estimated blood loss; * include ascites

Table 2 Comparison of total adrenalectomy and partial adrenalectomy

	Total adrenalectomy (n = 104)	Partial adrenalectomy (n = 8)	P value
Tumor size (mm)	30 (0-160)	25 (20-70)	0.83
Pneumoperitoneum time (min)	150 (69-363)	167 (141-230)	0.12
EBL (mL)	10 (3-1890)	20 (5-50)	0.70
Conversion to open surgery	0	0	-
Patient number with two or more tumors (%)	13 (12.5%)	-	-

**Fig. 2** CT findings after partial adrenalectomy (Pheochromocytoma, Case 1) (A) The tumor is located in the center of the right adrenal gland. (B) The tumor has almost disappeared in the right adrenal gland.

なかった。症例 3 は 2 期的に両側部分切除術を行い、術後のステロイド補充は必要としていない。3 例ともに局所再発は指摘されていない。

骨髓脂肪腫

骨髓脂肪腫は 2 例であった。症例 1 は腫瘍径の大きい左側を全摘除し、右側は腫瘍径が小さいため経過観察中である。症例 2 は腫瘍径の大きい左側を部分切除し、右側は経過観察中である。腫瘍径の増大があれば部分切除も含めた外科的治療を行う方針である。

非機能性副腎皮質腺腫

非機能性副腎皮質腺腫は 2 例であった。症例 1 は両側の腺腫に対して、腫瘍径の大きい左側を全摘除した。右側は腫瘍径が小さいため経過観察中である。症例 2 は右側が非機能性腺腫で、左側は画像上明らかな結節影は指摘されず、静脈サンプリングで原発性アルドステロン症の診断となった。右側を全摘除し、左側は経過観察中である。

転移性副腎腫瘍

転移性副腎腫瘍は 2 例であった。症例 1 は肺癌の左副腎転移に対して全摘除術を行った。術後のフォローアップ CT で右副腎転移と骨転移が出現し、術後 1 年で癌死となった。症例 2 は子宮癌の右副腎転移に対し全摘除術を行ったが、1 年後に左副腎転移が出現した。抗癌化学

療法を行うも効果がなく、他に転移が認められなかったため左副腎全摘除術を行うも、その後癌死となった。

考 察

副腎偶発腫瘍は 4.4% に認められ、その多くは片側に腫瘍が認められる。両側副腎腫瘍は副腎偶発腫瘍の 15% に認められると報告されており、一般人口の 0.3 ~ 0.6% 程度と推測されている^{1)~3)}。今回の我々の検討においても、対象期間内に腹腔鏡下副腎手術を行った 107 例中、15 例 (14%) が両側性副腎腫瘍であった。両側性副腎腫瘍の鑑別疾患としては、両側大結節性副腎皮質過形成、腺腫、褐色細胞腫、先天性副腎皮質過形成、ACTH 依存性副腎皮質過形成などの副腎腫瘍、転移性腫瘍、リンパ腫、骨髓脂肪腫などその他の腫瘍、副腎結核や真菌などの感染症、アミロイドーシス、副腎出血などが挙げられる³⁾。また、本報告の非機能性腺腫の症例 2、クッシング症候群の症例 4 のように片側は非機能性腫瘍で、対側は機能性腫瘍である症例の報告もみられる⁴⁾。

治療方針については、原疾患により異なるが、機能性副腎腫瘍に対しては外科的摘除が適応となる。また、悪性腫瘍の可能性があることから 4 cm 以上の腫瘍に対しても手術が推奨されている^{5) 6)}。副腎部分切除術は副腎

Table 3 Treatment protocol for bilateral adrenal tumors in our hospital

Types of tumors	Treatment	Indication for surgery
Primary aldosteronism	Unilateral adrenalectomy* and Monitoring	Size should not be the only indication for surgery, rather the degree of aldosterone secretory autonomy should guide surgical decision-making.
Cushing's syndrome	Bilateral adrenalectomy*	Size should not be the only indication for surgery, rather the degree of cortisol secretory autonomy should guide surgical decision-making.
Pheochromocytoma	Bilateral adrenalectomy*	Size should not be the only indication for surgery, rather the degree of catecholamine secretory autonomy should guide surgical decision-making.
Myelolipoma	Monitoring or Adrenalectomy	Size $\geq$ 6cm to avoid rupture or causing local mass symptoms.
Non-functioning adenoma	Monitoring or Adrenalectomy	Size $\geq$ 4cm to avoid overlooking adrenal carcinomas.
Metastatic tumor	Monitoring or Adrenalectomy	Selected patients with isolated, moderate sized disease and a good performance status.

* Partial adrenalectomy may be reasonable for small and potentially benign adrenal lesions.

機能を温存し、術後の副腎機能不全を回避することを目的として行われるため、両側副腎腫瘍は将来のステロイド補充のリスクを下げるためにその適応となり得る。両側性褐色細胞腫 ($n = 625$) に対し、副腎摘除術群 (全摘群) と副腎部分切除術群 (部切群) の 2 群間で手術成績を比較した多施設の後向き観察研究によると、術後再発率は全摘群で 6.7% に対し、部切群は 13% と高くなる傾向にあったが、術後副腎機能不全は全摘群の全てに認められたのに対し、部切群では 23.5% であったと報告されている⁷⁾。つまり、部分切除術を試みた場合、副腎機能を温存できたのは 76.5% という結果になる。

今回の検討結果から考えた、当院における治療方針を表に示す (Table 3)。原発性アルドステロン症については、部分切除は全摘除と同様に術後の高血圧が改善し、内分泌学的検査値も正常になったという前向き無作為化試験の報告がある一方で⁸⁾、部分切除後に高血圧や低カリウム血症の改善がみられなかった報告もある⁹⁾。当院ではまず片側のみ外科的治療 (全摘除) とし、対側については薬物療法を行いながら経過観察としている。経過観察中に腫瘍径の増大や臨床症状が出現するようならば外科的治療 (全摘除または部分切除) も考慮する。クッシング症候群および褐色細胞腫については、両側外科的治療 (全摘除または部分切除) を行う。骨髄脂肪腫については過去の報告において¹⁰⁾、腫瘍破裂報告例の最小腫瘍径が 6.5 cm であることから、腫瘍径 6 cm 以上または腫瘍による症状がある場合に外科的治療 (全摘除) を行うこととした。腫瘍径の大きな骨髄脂肪腫は手技的な観点から、部分切除術は適さないと考える。非機能性腺腫においては過去の報告から¹¹⁾、腫瘍径が 4 cm 未満の場合は経過観察とし、腫瘍径 4 cm 以上の場合、悪性腫瘍の可能性を考えて外科的治療 (全摘除) を行う。転移性腫瘍においては、おのおの原疾患の状態により外科的治療 (全摘除) について総合的に判断することになる。

悪性の可能性がある非機能性腺腫と転移性腫瘍においては根治性の観点から部分切除術は適さないと考える。

本報告においては、5 例 (8 副腎) に部分切除術が行われ、現在のところ局所再発は認められていない (観察期間中央値 60 ヶ月)。両側手術を行った 6 例中、4 例は副腎機能不全のためステロイド補充が必要であった。そのうち両側全摘除症例が 2 例あり、全摘除 + 部分切除症例の 1 例、両側部分切除例の 1 例においてもステロイド補充が必要となった。またクッシング症候群で片側のみ全摘除術を行い、対側は経過観察中の症例においてもステロイド補充が必要であった。両側部分切除術を行った褐色細胞腫 3 例に限ってみるとステロイド補充が必要となった副腎機能不全は症例 1 のみ (33%) であり、術後の CT 検査を確認すると、温存したはずの副腎が同定できない状態であった (Fig. 2)。その原因として、腫瘍の局在と手術手技が考えられる。本症例のビデオレビューによると、腫瘍が副腎の中心部に存在したため、副腎周囲組織を遊離した範囲が広く、副腎静脈も結紮し、腫瘍から数 mm のマージンをとって切除していた。このため部分切除術を行っても副腎への十分な血流と正常副腎組織が残せなかったと推測される。

副腎部分切除術の際に、副腎静脈や副腎周囲静脈叢の温存、温存された副腎組織量、アプローチ方法などの手術手技が術後のアウトカムにどの程度影響されるかは現時点では明らかではない。しかし、機能温存のためには副腎周囲の遊離を極力少なくするための手技の工夫が重要であると考えられる。また、腫瘍の局在により部分切除術の適応を検討するという報告はほとんどないが、残存する副腎への血流と正常副腎の組織量が重要であると仮定すれば、腫瘍の位置が副腎の前面や外側などの辺縁に存在する場合は部分切除術の良い適応となるのではと考える (Fig. 3)。実際に、本報告において部分切除術を行った 8 副腎中、術後のフォローアップ画像検査で残存する

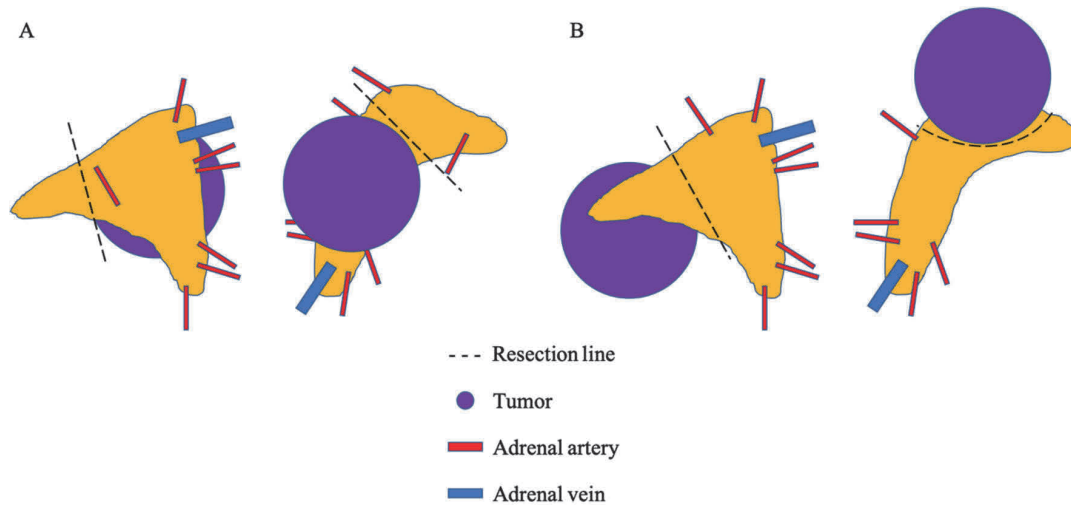


Fig. 3 Locations of adrenal tumor (A) Tumors located in the central region. (B) Tumors located in the peripheral region.

副腎が同定できた5副腎の腫瘍の局在は、全て辺縁に存在しており、副腎が同定できなかった2副腎は中心部に存在していた。

一方で、部分切除の適応については不完全切除や再発のリスクを考慮した慎重な検討が必要であり、過去の報告では、副腎摘出組織の全割標本の検索結果において複数結節が約10%にみられ、特に原発性アルドステロン症では多発結節が存在する頻度が20～25%と高いとされている¹²⁾。当院での全摘除術例においても、過去の報告とほぼ同程度の13例(12.5%)に複数個の結節が認められており、部分切除術を選択する場合には不完全切除や再発のリスクを考慮した慎重な検討が必要である。4 cm未満の非機能性腫瘍に関してはフォローアップが選択されることが多いが、その方法に関しては現在のところコンセンサスはない。本報告例では、画像上腫瘍を指摘されていない原発性アルドステロン症やクッシング症候群については内服治療と1～2年ごとの画像フォローアップが行われ、4 cm未満の腫瘍についても1～2年ごとの画像フォローアップが行われていた。将来、腫瘍の増大や症状が出現するようならば外科的治療を検討する予定である。

結 語

両側副腎腫瘍に対する腹腔鏡手術は原疾患の病態、副腎機能不全や局所再発の可能性を考慮した上で治療方針を決めるべきである。腫瘍の局在は副腎部分切除術の適応を決める条件の1つになる可能性が示唆された。

文 献

- 1) Terzolo, M. et al.: AME position statement on adrenal incidentaloma. *Eur. J. Endocrinol.* **164**: 851-870, 2011.
- 2) Bovio, S. et al.: Management of endocrine disease: Prevalence of adrenal incidentaloma in a contemporary computerized tomography series. *J. Endocrinol. Invest.* **29**: 298-302, 2006.
- 3) Bourdeau, I. et al.: Differential diagnosis, investigation and therapy of bilateral adrenal incidentalomas. *Eur. J. Endocrinol.* **179**: R57-R67, 2018.
- 4) Barzon, L. et al.: Incidentally discovered adrenal tumors: endocrine and scintigraphic correlates. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* **83**: 55-62, 1998.
- 5) Kapoor, A. et al.: Guidelines for the management of the incidentally discovered adrenal mass. *Can. Urol. Assoc. J.* **5**: 241-247, 2011.
- 6) 田中正利・他: 泌尿器腹腔鏡手術ガイドライン 2014年版. *Japanese Journal of Endourology.* **27**: 7-11, 2014.
- 7) Neumann, H. P. H. et al.: Comparison of pheochromocytoma-specific morbidity and mortality among adults with bilateral pheochromocytomas undergoing total adrenalectomy vs cortical-sparing adrenalectomy. *JAMA Netw. Open.* **2**: e198898, 2019.
- 8) Fu, B. et al.: Long-term results of a prospective,

- randomized trial comparing retroperitoneoscopic partial versus total adrenalectomy for aldosterone producing adenoma. *J. Urol.* **185**: 1578-1582, 2011.
- 9) Liu, J. H. et al.: Long-term results of laparoscopic partial versus total adrenalectomy for aldosterone producing adenoma. *Urol. J.* doi: 10.22037/uj.v0i0.4981. [Epub ahead of print].
- 10) Decmann, A. et al.: Adrenal myelolipoma: a comprehensive review. *Endocrine.* **59**: 7-15, 2018.
- 11) Angeli, A. et al.: Adrenal incidentaloma: an overview of clinical and epidemiological data from the National Italian Study Group. *Horm. Res.* **47**: 279-283, 1997.
- 12) Ishidoya, S. et al.: Laparoscopic partial versus total adrenalectomy for aldosterone producing adenoma. *J. Urol.* **174**: 40-43, 2005.

LAPAROSCOPIC ADRENAL SURGERY FOR BILATERAL ADRENAL TUMORS : INDICATIONS FOR ADRENAL-SPARING SURGERY

SHUICHI TATARANO, HIDEKI ENOKIDA
AND MASAYUKI NAKAGAWA

Department of Urology, Graduate School of Medical and Dental Sciences,
Kagoshima University, Kagoshima, Japan

Abstract:

〔Introduction〕 The surgical management of bilateral adrenal tumors is different from that of unilateral ones, because of postoperative adrenal insufficiency. We herein report the outcome of laparoscopic adrenal surgery for bilateral adrenal tumors in our hospital.

〔Methods〕 Fifteen patients underwent laparoscopic adrenal surgery for bilateral adrenal tumors at Kagoshima University between 2012 and 2018. Bilateral adrenal tumors could be seen with primary aldosteronism (n=2), Cushing's syndrome (n=4), pheochromocytoma (n=3), myelolipoma (n=2), non-functioning adenoma (n=2), and metastatic adrenal tumor (n=2). Total adrenalectomy was performed on 13 adrenal glands and partial adrenalectomy on eight adrenal glands. All of the surgeries were carried out via the transperitoneal approach, and a vessel-sealing device was used in partial adrenalectomy. We analyzed perioperative outcomes, recurrence, and postoperative adrenal insufficiency.

〔Results〕 All patients underwent laparoscopic adrenal surgeries safely. Bilateral adrenal surgery was performed in six patients. Bilateral surgery at one-stage was performed in only one patient with pheochromocytoma. Two-stage surgery was performed in five patients, and nine patients received a follow-up without surgical resection for the other side adrenal gland. Five patients (eight adrenal glands) underwent partial adrenalectomy, but to date there has been no local recurrence. Subsequently, adrenal insufficiency occurred in two patients despite their having undergone partial adrenalectomy.

〔Conclusions〕 The findings of each patient should guide surgical management decision-making when treating bilateral adrenal tumors. Partial adrenalectomy may be feasible for small bilateral tumors, however, the risk of recurrence needs to be considered. With regard to adrenal-sparing surgery, the location of the tumors may be one of the crucial factors for the development of adrenal insufficiency.

(Nishinoh J. Urol. **82** : 357-363, 2020)

key words : bilateral adrenal masses, laparoscopic surgery, partial adrenalectomy, local recurrence, adrenal insufficiency