

# ロボット支援腹腔鏡下腎部分切除術説明書

## 1. 病名及び病状

腎腫瘍（左 / 右）

各種画像検査の結果、腎腫瘍を認め腎癌が疑われています。

## 2. 治療・検査の必要性, それを受けなかった場合の予後・影響

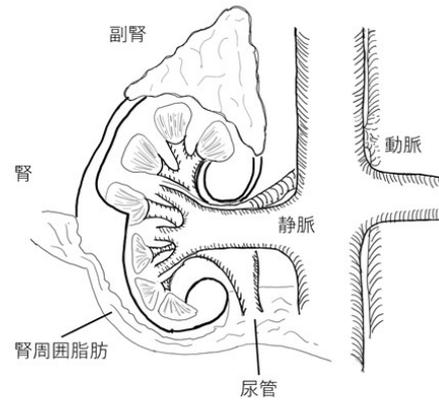
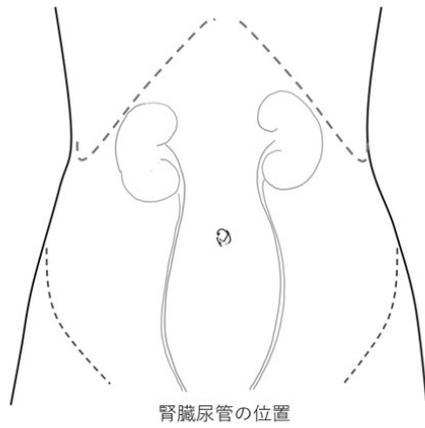
腎癌の診断は最終的には手術により摘除された腫瘍の顕微鏡的検査(病理組織学的検査)で行われますので、結果的に腎癌ではなく良性腫瘍や腎膿瘍(腎臓の膿)などと診断されることがあります。そのため、手術前に腎癌の確定診断を得るために腫瘍の一部を採取する方法(生検)を行わないのか、という疑問が生じるとと思いますが、生検は出血や播種(はしゅ)(一部採取することで癌細胞が散らばること)のリスクを伴い、また画像検査の精度が非常に高いため、省略されることが一般的です。例外として、すでに転移(血流やリンパの流れに乗って離れた臓器に癌細胞が移り生着増殖すること)のある場合や、手術ではなく積極的に経過観察する場合に生検が行われることがあります。

腎癌の主な治療は、手術治療と薬物治療です。(他に凍結療法や放射線治療がありますが、組織診断ができないデメリットがあり、再発した腎癌や家族性腎癌、両側多発性腎癌などの特殊な状況によって勧められることがありますが多くはありません。)腎癌の進行度によってどちらの治療が望ましいか異なります。腎癌は進行すると腎臓におさまらず周囲の臓器に浸潤(癌細胞が直接臓器を蝕んでいくこと)したり、転移を生じます。腎癌が腎臓におさまっている場合には手術治療による根治的治療を選択することができます。(進行し転移を生じると根治が困難となります。ただし、転移がある場合でも、手術で摘除することで症状を緩和する効果や、炎症を抑える効果、正確な病理診断を行うことができるなどのメリットがある場合には手術治療の適応となります。その後、全身治療としての薬物治療を行います。)

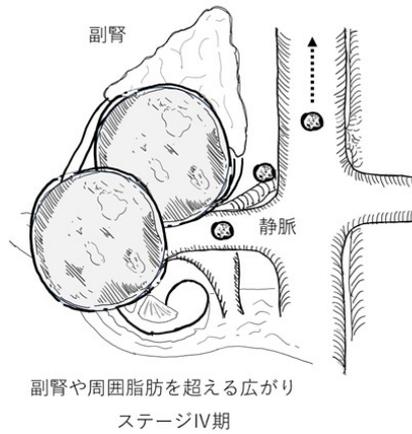
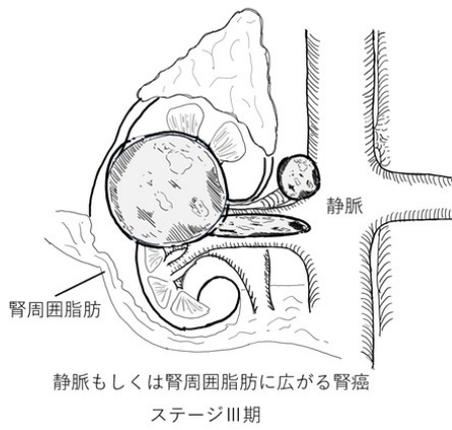
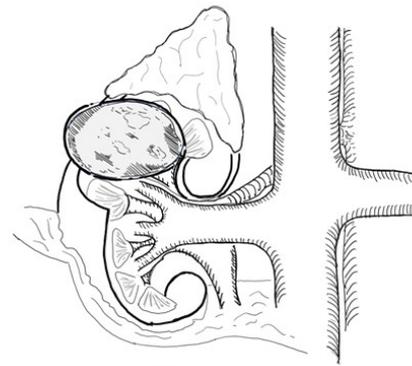
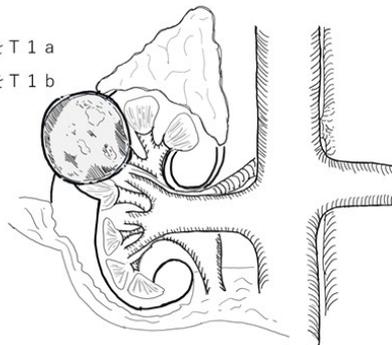
腎癌に対する手術治療は腫瘍の部分だけを摘除する部分切除術と腫瘍も含めて腎臓を全摘する方法である腎摘除術に分けられます。腫瘍が4cm以下の場合には部分切除術が推奨されていますが、部分切除術は一般的に腎摘除術よりも手術操作が煩雑になり難易度が高いため、腫瘍が小さくても腫瘍の場所や全身状態からは腎摘除術を勧めることがあります。患者さん個別に適応を考え相談する必要があります。

さらに手術のアプローチの方法として、従来からある腹部もしくは腰部を10cm以上切開し開腹する方法(開腹腎部分切除術)と傷が非常に小さく術後早期にリハビリを行うことができる鏡視下に摘除する方法(腹部や腰部に1cm前後の穴を4-6箇所作り(ポート)、その穴からカメラや長い鉗子を挿入して行われる方法で鏡視下腎部分切除術といいます。)があります。さらに、2016年度からロボット支援腹腔鏡下腎部分切除術が追加されました。ロボット支援腹腔鏡下腎部分切除術は鏡視下腎部分切除術と同様のポートを作成し、傷も同様に小さく、少ない出血量という特徴を有しつつ、さらに改良された手術鉗子、3次元の拡大視野という画期的な技術が追加されています。そのため、腫瘍によっては開腹手術を勧められていたような鏡視下手術では困難な腫瘍に対しても可能となってきました。つまり、開腹手術と同等の手術適応を有し、かつ腹腔鏡手術の低侵襲性を兼ね備えた手術法として普及しつつあります。腫瘍の大きさ、部位、個数といった腫瘍の要素と、年齢や腎機能、併存疾患含めた全身状態の患者さん固有の要素を総合的に判断しどの術式が最適か判断することになります。

また、治療を選択されない場合には、癌が浸潤、転移により様々な症状が出現します。根治は不可能になり、命の危険につながります。



4 cm以下をT1a  
4 cm以上をT1b



### 3. 推奨する診療行為の内容

1) 全身麻酔を行います。(硬膜外麻酔という背中に痛み止めのチューブを挿入する麻酔を併用することがあります。)

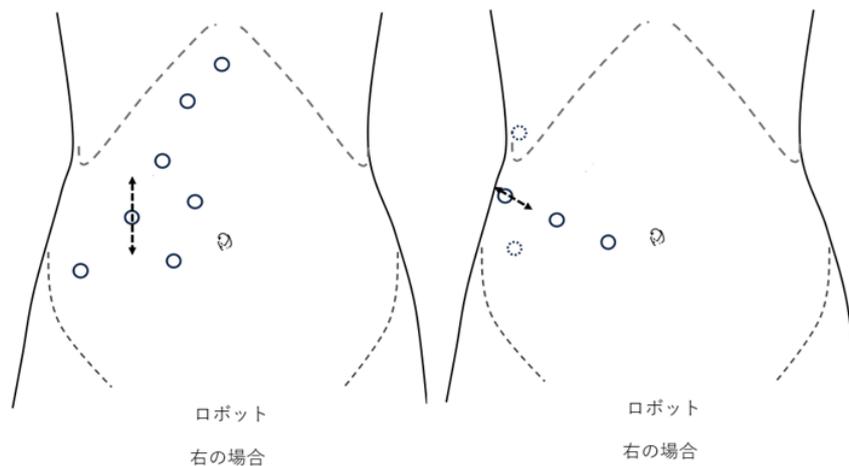
2) 腹部から腰部に5-6か所、1cm前後の穴(ポート)を開けて筒を留置し、腎周囲の腹部の臓器が存在する空間に二酸化炭素を送り膨らませ(気腹)、ポートに細長い手術器械を挿入して手術を行います。カメラの映像をモニターで見ながら手術を進めます。(手術に先立ち尿管にステントを挿入することがあります。)

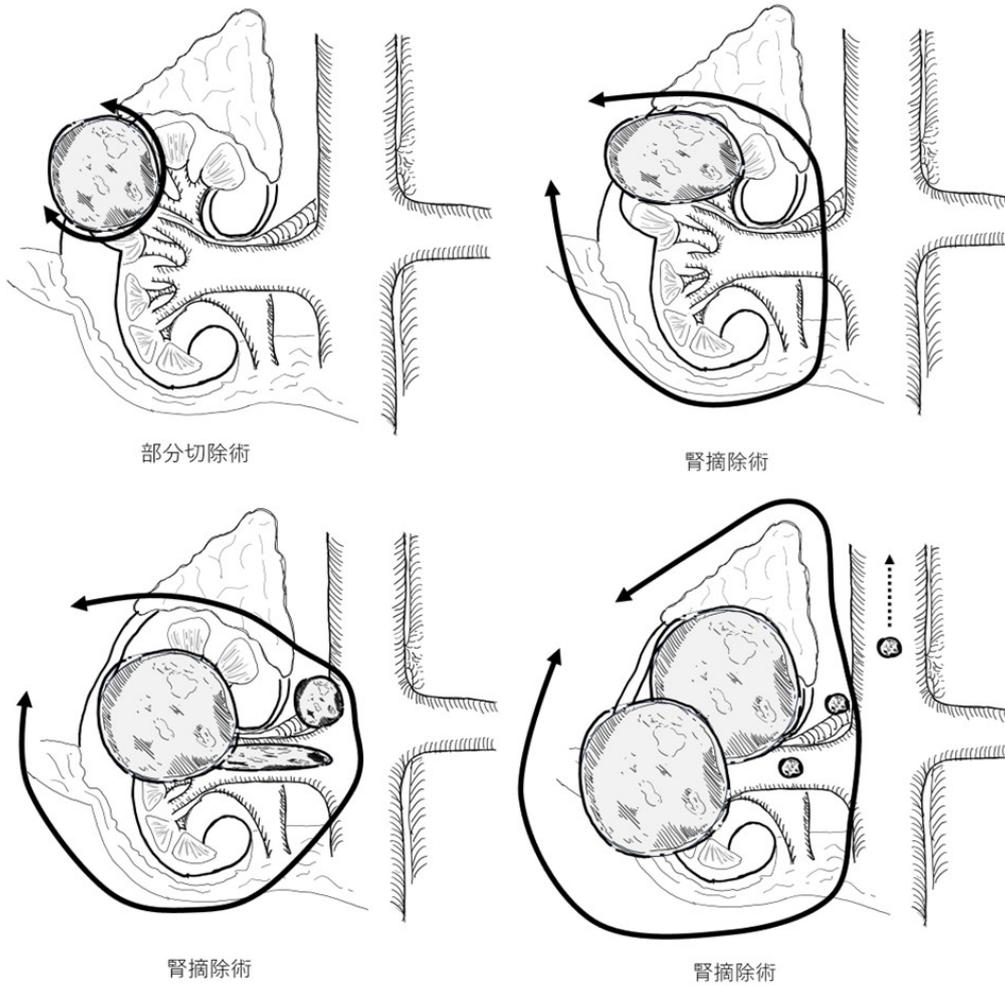
3) 腎臓の血液を送る腎動脈、腎腫瘍を同定します。動脈を一時的に遮断し血液の流れを止めてから腫瘍の部分を摘出します。必要であれば血管や尿路を縫合します。動脈の遮断を解除して血流を再開します。また、腎臓の周囲にあるリンパ節や副腎を合併切除することがあります。

4) 十分に止血を確認した後、ポートから検体を摘出します。創を縫合して手術を終えます。ドレーン(細いチューブ)を切除した部位に留置することがあります。

手術時間は2-5時間と個人差があります。

術中、癌が周囲の臓器に浸潤し剥離が困難な場合、出血量が多い場合や他臓器損傷の危険や実際に生じた場合には開腹手術や腎摘除術に切り替える可能性があります。また、稀ですが癌が小さく同定が困難な場合があり、部分切除が困難なために腎摘除術に切り替えたり、場合によっては手術をそのまま終えることがあります。





右の場合

4. 推奨する診療行為の一般的な経過・予定と注意事項

入院翌日に手術を行います。術後、翌日までベッドで安静にして頂きます。術翌日に歩行と飲水が可能となります。術後2日目に食事を再開します。歩行が可能で、血尿がなければ尿の管を抜きます。術後3日目にドレーンや硬膜外麻酔のチューブを抜きます。術後1週間前後で退院を相談します。

退院後はおよそ4週間後に外来を受診し、摘出した検体の病理組織学的検査の結果をお伝えします。

5. 推奨する診療行為の期待される効果, 実績

転移のない腎癌であれば、手術治療によって根治が期待できます。進行度によって再発率が変わりますが、腎部分切除術の主な対象となる4cm以下の腎癌はI期になり、5年生存率は96.7%と報告されています。

参考文献

全国がん罹患モニタリング集計 2009-2011 年生存率報告(国立研究開発法人国立がん研究センターがん対策情報センター, 2020)、独立行政法人国立がん研究センターがん研究開発費「地域がん登録精度向上と活用に関する研究」平成 22 年度報告書

## 6. 予想される合併症・偶発症・その他の危険性

### 1) 出血

腎臓は内臓の中でも血流の豊富な臓器です。腎動脈、腎静脈と太い血管の処理を行います。そのため、一度出血すると止血が困難なことがあります。止血のために開腹手術や腎摘除術に切り替える可能性があります。手術中に出血により心臓に負担がかかるような状態になった場合には、安全を考えて輸血をすることがあります。自己血を貯血して手術に臨む場合もあります。また、出血は手術中に生じることがほとんどですが、手術中に周囲の臓器への浸潤を認める場合や、肝硬変や血液疾患などの併存疾患がある場合、血液をサラサラにする薬を内服し出血が止まりづらい場合には、術後に周囲の組織からの出血（後出血）を認め追加治療が必要な可能性があります。また腎部分切除術に特徴的な合併症ですが、腎仮性動脈瘤といって切離面の近くに動脈瘤が生じ、出血することがあります。術後7日前後より、血尿で気づかれることがあります。小さい場合には自然に消えますが大きい場合には破裂の危険があるため、血管内治療が必要な場合があります。文献による報告では、約1.0%と報告されています。

参考文献: Jain S, Nyirenda T, Yates J, Munver R, et al. Incidence of renal artery pseudoaneurysm following open and minimally invasive partial nephrectomy: a systematic review and comparative analysis. J Urol. 2013;189(5):1643-8.

### 2) 感染症

手術の皮膚の創や腎臓周囲に感染を生じることです。術中術後に抗生剤を使用し予防に努めており治療に難渋することは通常ありません。糖尿病を伴っていたり、高齢で免疫力が低下している場合、腎臓に膿がもともと貯留している場合には感染症のリスクが高くなります。発熱が続き退院が延期となることがあります。手術した部位に膿が貯まる場合にはチューブを挿入したり、再度手術が必要なことがあります。文献によると、上述のリスクが高い場合も含めて、発生率は8.9%と報告されています。

参考文献: Ayoub E, Kutchukian S, Bigot P, et al. Asymptomatic bacteriuria prior to partial and radical nephrectomy: To screen or not to screen? Results from the national and multicenter TOCUS database. World J Urol. 2024;42(1):179.

### 3) リンパ瘻(ろう)

腎動脈や腎静脈を剥離するために、周囲の豊富なリンパ組織からリンパ液が手術した部位にたまることがあります。リンパ節を摘除する場合にはさらに発生率や量も増えます。リンパ液は自然と吸収されますが、稀に長引くことがあります。報告ではリンパ嚢穿刺、リンパ管結紮術、リンパ嚢腫開窓術といった追加治療を必要とする例があります。

### 4) 腎機能の低下

腎摘除と比べて腎機能の障害が軽度であることが、部分切除術の最大の利点ですが、腫瘍を摘除する際に腎臓への血流を一時的に止める(阻血)時間が長いと腎機能の障害が遷延することがあります。また、腎動脈の動脈硬化が高度な場合には腎動脈を阻血することで解離といって動脈の内壁に亀裂が入ることで血流が改善しない可能性があります。解離の頻度は非常に稀で術前の予測が困難なため術後に腎機能があまり改善しないこと

で気づかれます。追加の治療は通常は不要ですが、後日、血管内治療や腎摘除が必要な可能性があります。腎機能の低下に関する文献によると、10%程度低下すると報告されています。

参考文献: Masson-Lecomte A, Yates DR, Hupertan V, et al. A prospective comparison of the pathologic and surgical outcomes obtained after elective treatment of renal cell carcinoma by open or robot-assisted partial nephrectomy. *Urol Oncol.* 2013;31(6):924-9.

#### 5) 腸閉塞

手術後に腸閉塞という状態が生じる可能性があります。これは、腸管の癒着、麻痺および浮腫が原因で腸の動きが悪くなる状態です。多くの方は絶食にして腸を休めることで自然に良くなりますが、続く場合は鼻から胃・腸管までチューブを留置する処置や手術が必要になることもあります。

#### 6) 尿路の合併症(尿瘻(ろう)、尿管狭窄、水腎症)

腎から膀胱までをつなぐ尿管は腎腫瘍の位置によっては、剥離が必要です。その後、癒着により尿管が狭くなったり(狭窄)、水腎といって腎からの尿の流れが悪くなることがあります。術後、尿道からカメラを用いて尿管にカテーテルを留置することがあります。当院ではこれまでにありませんが、腎へ直接カテーテルを挿入する尿瘻(ろう)という処置が必要な可能性があります。また、腫瘍が腎臓の深い位置にある場合には尿路も合併切除する可能性や一部尿路を開放する可能性があります。手術中に分かれば縫合して閉じますが、術後に手術した部位から尿が出てきて手術した部位に溜まる場合があります。(尿瘻といい、発生率は約1%と報告されています)。尿を正しい経路でスムーズに流すために尿管ステントを挿入することがあります。

参考文献: Minervini A, Vittori G, Antonelli A, et al. Open versus robotic-assisted partial nephrectomy: a multicenter comparison study of perioperative results and complications. *World J Urol.* 2014;32(1):287-93.

#### 7) 腎周囲の臓器の損傷

腎は左右によって隣り合う臓器が異なります。右腎であれば肝臓、十二指腸、上行結腸、下大静脈、右副腎、左腎であれば脾臓、膵臓、下行結腸、左副腎、大動脈です。癌の進行度(周囲への拡がりの具合)や手術の操作などによりやむを得ず周囲の臓器に損傷をきたすことがあります。損傷した場合には、損傷が小さければ損傷部位を修復して経過をみますが、損傷が大きい場合にはその臓器の摘除が必要な可能性や大腸であれば人工肛門という便の出口を腹部に作る手術が必要な場合があります。修復のために開腹手術に切り替える可能性があります。また損傷が手術中にははっきりせず、術後数日と時間が経過してからわかることもあります。

以上が、今回の手術中および術後に生じ得る合併症の代表的な説明内容です。主に進行した腎癌に対するロボット支援手術の成績の報告では、合併症の発生率は軽微な件を含めて13%前後で、重症例は5.8%と少なく、死亡例の報告はございません。

#### 7. 合併症・副作用等が生じた場合の対処方法

今回の手術後、順調な経過で退院された場合には、特に注意することはありませんが、術後1カ月程は腸の動きが完全には回復せず、下痢や便秘を生じることがよくあります。また、腎機能の低下により食事内容に注意が必

要な場合があり、落ち着いた段階で入院中もしくは外来で栄養相談を受けていただくことがあります。

また、退院後しばらく経過してから発熱や血尿が生じることがあります。38℃以上の発熱が2, 3日続く場合や血尿を認める場合には外来予約前でも遠慮せず泌尿器科外来へ連絡のうえ受診してください。再入院することもあります。

## 8. 他の治療方法の有無, 比較(利害・得失)

### ①開腹手術および従来の鏡視下手術

#### ●ロボット支援手術の利点(開腹手術と比べて)

- 1) お腹を大きく切らずに治療を受けることができ、傷も小さくてすみます。
- 2) 気腹して、内視鏡(3D ハイビジョンカメラ)を使用することにより、体腔内を詳しく観察でき、繊細なリンパ節郭清が可能で、出血も少ない。
- 3) 体表の傷が小さいため、術後の疼痛も軽減されます。
- 4) 手術後退院までの日数や通常生活、仕事への復帰までの期間が短縮されます。

#### ●ロボット支援手術の利点(腹腔鏡下手術と比べて)

ロボット支援手術の拡大視野、繊細な手技が可能になることで、従来であれば腹腔鏡手術では難しく開腹手術で行われていました、腎臓のより中心にある腎癌、腎臓に埋没している腎癌に対しても、ロボット支援手術で行うことができます。(腹腔鏡手術で安全に行えるのであれば、ロボット支援手術との違いはありません。)

#### ●ロボット支援手術の欠点

- 1) 内視鏡という限られた視野で、限られたポートという穴だけの手術になりますので、周囲の臓器を損傷する場合や修復が難しいことがあります。

対策：日本泌尿器科学会ならびに日本内視鏡外科学会ガイドラインに沿ってトレーニングを受け、手術中の他の臓器損傷時に十分な対応のできる技術を有する泌尿器科医師複数人のチームで手術を担当します。また損傷の程度によっては速やかに従来の開腹手術に変更します。

- 2) 内視鏡下の手術は、平均出血量は開腹手術より少ないですが、一度出血が多くなると止血が困難で手術が進められなくなる可能性があります。

対策：止血が困難な場合は、従来の開腹手術に速やかに移行します。

- 3) 気腹で使用する気体は炭酸ガスのため、血中炭酸ガス濃度が上昇し、臓器障害を引き起こす場合があります。また腹腔や気道の圧力が上昇し、心肺機能に負荷がかかる、血栓(血の塊)や肺塞栓(血の塊が肺の動脈につまること)をひきおこすことがあります。

対策：手術中に体内の炭酸ガス濃度を測定しながら手術を行っています。手術前に心肺機能に異常がないかチェックし、手術中は腹腔や気道の内圧を測定しながら手術を行っています。手術中は足に弾力包帯を巻くなどの予防的対処を行います。また手術後には出来るだけ早く離床(歩行含めたリハビリ)してもらおうようにします。

- 4) 操作器具挿入部に、腹壁癒痕ヘルニアを引き起こすことがあります。

対策：操作器具や摘出臓器が直接傷に接しないように、道具を通す筒(外套)あるいは回収袋を使用します。

- 5) ロボット支援装置の不具合が発生する可能性があります。

対策：手術室専任の臨床工学技士の確認後、24 時間 365 日専任スタッフの確認が可能な体制がある医療機器メーカーへの問い合わせを速やかに行います。それでも解決が困難な場合には、ロボット支援手術を中止して通常の鏡視下手術あるいは開腹手術に移行します。

以上から、ロボット支援腹腔鏡下手術により、鏡視下手術では手術が困難な場合でもロボット支援手術で可能となります。それに伴い、開腹手術と比較して、①小さな傷、②出血量の減少、③術後疼痛軽減、④腸管機能の術後早期回復、⑤早期の社会復帰などが期待できます。多くの面で従来の開腹手術や鏡視下手術よりメリットを有しておりますが、以下の場合では従来の開腹手術がより癌の摘除および安全性の面で優れていることもあります。そのため、手術前にロボット支援腹腔鏡下手術か開腹手術か、腎摘除術か腎部分切除術か、どの術式を選択するかよく検討します。ロボット支援腹腔鏡下手術や腎部分切除術を選択した場合であっても、手術中に開腹手術や腎摘除に移行することもあります。

- 1) 過去に腹部の手術をされ、腹腔内の癒着(臓器同士がくっつくこと)が高度な場合
- 2) 出血のコントロールが困難な場合
- 3) 手術時間が長時間にわたる場合
- 4) 腎周囲の臓器(隣接臓器)の損傷が生じる可能性がある場合や生じた場合
- 5) 癌の浸潤が想定よりも広く部分切除が適当ではない場合

## ②腎摘除術

部分切除が困難な腎癌の場合には、第一選択となる手術治療です。腎摘除術と比べて腎機能が低下しますが、手術が煩雑ではないため、安全性は高い術式です。創が10cmと大きくなるため、部分切除術と比べると痛みが強くなりますので、適宜鎮痛剤を使用しリハビリを行います。

## ③凍結療法

3-4cm以下の腎癌で適応となります。組織診断ができないデメリットがありますが、再発した腎癌や家族性腎癌、両側多発性腎癌などの特殊な状況によっては勧められることがあります。手術治療と比べると再発率が高いと報告されています。局所再発率は T1a 腫瘍の場合 7.7%で、T1b 腫瘍の場合では 34.5%と報告があります。

参考文献:Pickersgill, N.A., et al. Ten-Year Experience with Percutaneous Cryoablation of Renal Tumors: Tumor Size Predicts Disease Progression. J Endourol, 2020. 34: 1211.

## ④薬物療法

腎癌が周囲の臓器に広がり、手術では摘除が困難な場合やすでに肺や骨などに転移を生じている場合には薬物療法が第一選択となります。薬物治療が奏功し、転移が消失することでもともとあった腎癌を摘出することがあります。

## ⑤放射線療法

進行した腎癌で手術が困難な場合は、血尿や痛みが出現することがあります。そのような症状を緩和させるための選択肢となります。進行した腎癌ではないものの手術や凍結療法ができない場合には次善の策として提示

することがありますが、手術と比べて根治性が確立されておらず標準的ではありません。