

特 集

最近の癌治療

— 遺伝子治療, 分子標的治療, ロボット手術などを含む —

ロボット支援下前立腺全摘除術の麻酔管理： 600例の経験から

獨協医科大学 麻酔科学

山口 重樹 大谷 太郎 寺島 哲二
高薄 敏史 木村 嘉之 濱口 眞輔

はじめに

ロボット支援下前立腺全摘除術 (RARP) は恥骨後式前立腺全摘除術に比べ低侵襲で、当施設でも一般的な手術となり、既に700例近いRARPの麻酔管理を経験してきた。RARPを当施設で開始するにあたっては、泌尿器科医と手術室看護師、臨床工学士と共に、必要な情報収集と様々な準備を行い、幾度とシミュレーションを実施してきた結果、これまでに深刻な合併症を経験していない。しかしながら、RARPでは、良好な術野確保のため、高度な頭低位、気腹などの特殊な状況に患者が曝されるため、麻酔管理中は最新の注意を払う必要がある。RARPの安全性を確保するために、今後も経験を重ねて、RARPの麻酔管理の質を向上し行かなければならない。

Key words : ロボット, ダヴィンチ, 前立腺, 麻酔

1. ロボット支援下前立腺全摘除術 (robot-assisted radical prostatectomy : RARP)

前立腺癌の5年生存率は非常に高く、治療法も監視療法、手術療法、放射線療法、内分泌療法、化学療法と選択肢も多く、患者の様々な状況に応じて治療が選択されている。その中で、注目を浴びている治療法がRARPである。

根治的前立腺摘除術は、開腹手術としての恥骨後式前立腺全摘除術、腹腔鏡手術としての腹腔鏡下前立腺全摘除術、ロボット手術としてのRARPへと、医療技術の進歩と共に変遷してきている。米国では、1996年以前には全て恥骨後式前立腺全摘除術で行われていたが、その後、腹腔鏡下手術の普及と共に腹腔鏡下前立腺全摘除術へと移行、2000年にRARPが開始されると、2009年には根治的前立腺摘除術の多くがRARPで行われるようになり、今ではRARPが前立腺癌の外科手術の標準手術となっている¹⁾。本邦では2012年にRARPが保険収載され、当施設でも2012年に内視鏡手術支援ロボット「da Vinci surgical system」が導入され、根治的前立腺摘除術としてのRARPが確立されている。

RARPは、腹部に小さな穴を数カ所開けて、精密なカメラや鉗子を持つ手術用ロボットを遠隔操作して行う方法である。微細な手の震えが制御され、拡大画面を見ながら精密な手術が可能となる。RARPは、開腹手術と同等の制がん効果があるとされ、開腹手術に比べ創が小さく、腹腔鏡手術と比較しても合併症からの回復が早いといわれている¹⁾。しかしながら、良好な術野(視野)を確保するために、麻酔管理においては、気腹や高度の頭低位などの特殊な状況が要求される。

本稿では、当施設で行われた700例近いRARPの麻酔管理の経験を下に、麻酔科医が考えているRARPの周術期管理について述べる。

2. RARP開始前に麻酔管理で考慮したこと

1) 手術のセットアップ

RARPの開始にあたって最も考慮したことは、一症例における手術室占有時間が増加することであった。RARPでは、患者の体位が恥骨後式前立腺全摘除術と大きく異なり、碎石位そして高度の頭低位とする必要があり、手術のセットアップに時間を要することが予想された。そのため、麻酔導入完了後から手術開始までの時



図1 ロボット支援下前立腺摘除術の手術室における各種機器の配置

間が増加し、麻酔時間が延長することを予想した。そこで、RARP開始以前より、手術室の空き時間を利用して、泌尿器科医、麻酔科医、手術室看護師、臨床工学士等で幾度とRARPのシュミレーションを繰り返し、円滑に手術が開始できるよう準備した²⁾。

2) 手術時間

執刀医のロボット支援手技の習得、向上、安定するまでは、手術時間が延長あるいは予測できないことも予想された。特に、当施設は教育機関であり、RARPに精通した泌尿器科を育成するために、各々の泌尿器科医の手技の習得に時間を要することも容易に推測された。そこで、手術時間が長時間に及んでも早期の覚醒を実現できる麻酔方法として、短時間作用性の麻酔薬、例えば、鎮静薬としてはデスフルランあるいはセボフルラン、鎮痛薬としてはレミフェンタニル、筋弛緩薬としてはロクロナウムを用いた全身麻酔を選択することにした。

3) 麻酔科医のワークステーション

ロボット支援手術システムは、サージョンコンソール、ペイシェントカート、ビジョンカートの3つで構成される。手術室のかなりの割合を占拠する。また、ペイシェントカート、ビジョンカートが患者の周囲に位置するため、麻酔器や麻酔モニタの配置には工夫が必要である。そのため、恥骨後式前立腺全摘除術と比べて麻酔器の配置に制限があり、シーリングペンダントや医療用ガスアウトレットの位置を確認し、ベッドや麻酔器の配置を決定した。比較的麻酔科医は容易に移動できるように

表1 ロボット支援下前立腺摘除術の絶対的禁忌と個々で適応を検討すべき状況

絶対的禁忌

- ・閉塞隅角緑内障
- ・未破裂脳動脈瘤
- ・頭蓋内圧亢進症例
- ・厚生労働大臣が定める麻酔が困難な患者(表2)

症例個々に検討

- ・重症の心疾患(弁膜症、肺高血圧症等)
- ・重症の呼吸機能低下
- ・米国麻酔学会術前状態分類(表3) III以上

なっている。そして、麻酔科医が動きやすいワーキングスペースの確保にも配慮した。現在では、ロボット支援手術専用の手術室が設置されたため、麻酔科医のワークステーションにはゆとりができた(図1)。

4) 各種回路

上述したように麻酔器の配置、麻酔科医のワークステーションは限られている。そのため、麻酔回路や輸液回路、観血的動脈圧モニタラインは、恥骨後式前立腺全摘除術と比べてより長い器材を選択しなければならない。また、これらの回路やラインがRARP中覆布で覆われ、隠れてしまうため、回路やラインの屈曲、接続部の外れ等の発生がないよう、手術開始前に入念に確認することを徹底した。

このような状況を考慮して、RARP開始にあたって、泌尿器科医はもちろんのこと、手術室看護師、臨床工学

表2 厚生労働大臣が定める麻酔が困難な患者

1. 心不全 (NYHA Ⅲ度以上のものに限る.) の患者
2. 狭心症 (CCS 分類Ⅲ度以上のものに限る.) の患者
3. 心筋梗塞 (発症後3月以内のものに限る.) の患者
4. 大動脈閉鎖不全, 僧帽弁閉鎖不全又は三尖弁閉鎖不全 (いずれも中等度以上のものに限る.) の患者
5. 大動脈弁狭窄 (経大動脈弁血流速度 4m/秒以上, 大動脈弁平均圧較差 40mmHg 以上又は大動脈弁口面積 1cm ² 以下のものに限る.) 又は僧帽弁狭窄 (僧帽弁口面積 1.5cm ² 以下のものに限る.) の患者
6. 植込型ペースメーカー又は植込型除細動器を使用している患者
7. 先天性心疾患 (心臓カテーテル検査により平均肺動脈圧 25mmHg 以上であるもの又は, 心臓超音波検査によりそれに相当する肺高血圧が診断されているものに限る.) の患者
8. 肺動脈性肺高血圧症 (心臓カテーテル検査により平均肺動脈圧 25mmHg 以上であるもの又は, 心臓超音波検査によりそれに相当する肺高血圧が診断されているものに限る.) の患者
9. 呼吸不全 (動脈血酸素分圧 60mmHg 未満又は動脈血酸素分圧・吸入気酸素分画比 300 未満のものに限る.) の患者
10. 換気障害 (1秒率 70% 未満かつ肺活量比 70% 未満のものに限る.) の患者
11. 気管支喘息 (治療が行われているにもかかわらず, 中発作以上の発作を繰り返すものに限る.) の患者
12. 糖尿病 (HbA1c が JDS 値で 8.0% 以上 (NGSP 値で 8.4% 以上), 空腹時血糖 160mg/dL 以上又は食後2時間血糖 220mg/dL 以上のものに限る.) の患者
13. 腎不全 (血清クレアチニン値 4.0mg/dL 以上のものに限る.) の患者
14. 肝不全 (Child-Pugh 分類 B 以上のものに限る.) の患者
15. 貧血 (Hb6.0g/dL 未満のものに限る.) の患者
16. 血液凝固能低下 (PT-INR2.0 以上のものに限る.) の患者
17. DIC の患者
18. 血小板減少 (血小板 5万/uL 未満のものに限る.) の患者
19. 敗血症 (SIRS を伴うものに限る.) の患者
20. ショック状態 (収縮期血圧 90mmHg 未満のものに限る.) の患者
21. 完全脊髄損傷 (第5胸椎より高位のものに限る.) の患者
22. 心肺補助を行っている患者
23. 人工呼吸を行っている患者
24. 透析を行っている患者
25. 大動脈内バルーンパンピングを行っている患者
26. BMI 35 以上の患者

NYHA : New York Heart Association, CCS : Canadian Cardiovascular Society, JDS : 日本糖尿病学会, DIC : 播種性血管内皮凝固症候群, SIRS : 全身性炎症反応症候群, BMI : Body Mass Index

士と共に, ロボット支援手術を実施している施設に多くの麻酔科スタッフを派遣, RARP の実際を見学し, 麻酔管理に精通した麻酔科医から様々な情報を得ることに努めた. また, RARP 開始から手術技術が安定するまで, 担当麻酔科スタッフは固定し, その後, 徐々に全スタッフへと拡大した.

3. 合併症回避のための術前診察³⁾

恥骨後式前立腺全摘除術と比べ RARP では, 高度の頭低位, 気腹といった操作が加わるため, 頭蓋内圧の上昇, 眼圧の上昇, 循環動態の変化 (中心静脈圧上昇, 平均動脈圧上昇等), 呼吸機能への影響 (胸郭及び肺コンプライアンスの低下, 高二酸化炭素血漿等) がみられ, 表1に示したような症例では回避している. そのため,

表3 米国麻酔学会術前状態分類

PS 1 : (手術となる原因以外は) 健康な患者
PS 2 : 軽度の全身疾患をもつ患者
PS 3 : 重度の全身疾患をもつ患者
PS 4 : 生命を脅かすような重度の全身疾患をもつ患者
PS 5 : 手術なしでは生存不可能な瀕死状態の患者
PS 6 : 脳死患者

PS : Physical Status

泌尿器科医と相談の上, 通常の麻酔前検査に加えて, 頭蓋内病変の精査 (腫瘍, 梗塞, 動脈瘤等), 眼圧の測定, 呼吸機能検査を行うと共に術式決定以前に麻酔科医による術前診察を行っている. 術前診察では, 必要に応じて心臓超音波や胸部 CT などの追加検査の依頼, RARP の

表4 当施設でのロボット支援下前立腺摘除術の麻酔管理に使用する麻酔薬

麻酔導入薬	投与量
プロポフォール	1~2 mg/kg
フェンタニル	2~4 μg/kg
レミフェンタニル	0.2 μg/kg/分
ロクロニウム	0.6~0.9 mg/kg
麻酔維持薬	投与量
デスフルラン	呼気ガス濃度 4~6%
フェンタニル	1 μg/kg 適宜投与
レミフェンタニル	0.2~0.5 μg/kg/分
ロクロニウム	4~10 μg/kg/分
筋弛緩回復薬	投与量
スガマデクス	2~4 mg/kg

適否の判断を行っている。

4. RARPの麻酔管理の実際

1) 麻酔方法

麻酔管理は原則、全身麻酔と局所浸潤麻酔で行っている。低侵襲手術であること、麻酔導入時間の短縮、手術室が手狭なこと、患者の術後早期離床等から、硬膜外麻酔は選択していない。全身麻酔は表4に示したような静脈麻酔で導入、吸入麻酔で維持を行っている。

2) ライン

対象が比較的高齢であること、高度の頭低位や気腹の影響、術中の合併症（出血、空気塞栓等）の早期発見、不測の事態を考慮して、原則左橈骨動脈に動脈路を確保している。静脈路は、覆布で覆われてしまうと、新たな静脈路確保が困難となるために、原則2本確保している。

3) モニタ

心電図、呼気ガスモニタ、脈波型酸素飽和度計、非観血的動脈圧、観血的動脈圧、体温、筋弛緩モニタを原則とし、必要に応じて局所脳組織酸素飽和度（rSO₂）、動脈圧心拍出量（Arterial pressure-based cardiac output：APCO）、経食道心臓超音波検査、麻酔深度モニタ（Bispectral Index：BIS）などをモニタしている。

4) 循環管理

気腹と高度の頭低位による循環への影響を表5に示す⁴⁾。頭低位により血圧は上昇、心拍出量は増加するが、気腹に伴う心拍出量低下することから、麻酔管理上、深

表5 気腹及び頭低位による呼吸器への影響

気腹による変化	頭低位による変化
胸郭コンプライアンスの低下 動脈血二酸化炭素分圧上昇	肺コンプライアンスの低下 機能的残気量の低下

（文献3より引用）

表6 気腹及び頭低位による循環系への影響

気腹による変化	頭低位による変化
心拍出量の低下 血圧上昇 血管抵抗の増加 肺血管抵抗の増加	心拍出量の増加 中心静脈圧の上昇 末梢血管抵抗の減少

（文献3より引用）

刻な循環動態の変動にはいたらない。ただし、肺血管抵抗増加に伴う肺高血圧症の悪化、各種循環動態の変動に伴う弁膜症の悪化などの危険性は常に念頭に置き、RARPの適応の可否、術中の経食道心臓超音波モニタリングなどの監視を怠らないようにしている⁵⁾。

5) 呼吸管理

気腹と高度の頭低位による呼吸への影響を表6に示す⁴⁾。頭低位と気腹により、腹腔臓器の頭側偏移を引き起こすため機能的残気量を減少させ、さらに胸郭及び肺コンプライアンスを低下させることで無気肺や不十分な換気に陥る⁶⁾。また、頭低位と気腹による横隔膜の挙上は片肺挿管を引き起こす可能性がある。これらの問題を早期に発見するためには、人工呼吸器の条件設定、麻酔管理中の呼気ガスモニタ、人工呼吸器のフローボリューム曲線の波形の観察が重要となる。人工呼吸器の設定は、呼気終末陽圧型人工呼吸（positive end-expiratory pressure：PEEP）を併用した重圧式調節換気（pressure control ventilation：PCV）あるいは換気量保証・従圧式調節換気（pressure controlled ventilation-volume guaranteed：PCV-VG）等が推奨される。

6) 腎血流

気腹は腎実質の圧迫、腎静脈血流の減少、バソプレシンの分泌増加等の来し、腎灌流量が減少、尿量が減少する⁴⁾。しかし、気腹を終了し、腹腔内圧が正常化すると、正常の生理状態に回復する。

7) 脳血流

気腹、胸腔内圧上昇（気腹と頭低位の両方の影響）、

表7 眼内圧増加を抑制するための麻酔管理

- ・呼気終末二酸化炭素分圧 ($P_E\text{CO}_2$) < 35 mmHg
- ・最高気道内圧 ≤ 25 cmH₂O
- ・プラトー気道内圧 ≤ 20 cmH₂O
- ・平均動脈圧 ≤ 90 mmHg
- ・麻酔薬としてプロポフォールを選択

(文献2より引用)

高二酸化炭素血症、頭低位の何れも脳血流の増加及び頭蓋内圧の上昇を来し、脳灌流圧が低下する可能性がある⁷⁾。脳虚血性の疾患が疑われる場合、 $r\text{SO}_2$ を観察する必要がある(50%を低下すると脳虚血の危険性が増加する)。特に、頭低位置が4時間以上を超える際には、 $r\text{SO}_2$ が低下する危険性がある³⁾。

8) 眼 圧

眼圧は気腹、頭低位、何れにおいても上昇させる⁸⁾。RARPでは、頭低位の継続により眼圧が上昇し、13 mmHg増加するとの報告もある⁹⁾。眼圧の上昇は虚血性視神経障害を来す可能性がある。実際に、RARPの術後に永続的な虚血性視神経障害を来したとの報告がある。眼圧上昇の予防法としては、頭低位を軽減させる(25°程度)、3時間毎の頭低位の解除などが推奨されている。麻酔管理の眼圧上昇抑制の戦略を表7に示す²⁾。

9) 術後鎮痛

前述の如く、当施設においては、RARPに対する麻酔管理では硬膜外カテーテルを留置しておらず、術後鎮痛はポート挿入部位の局所麻酔浸潤とアセトアミノフェンの定時投与で対応している。アセトアミノフェンは1,000 mg/日(体重50 kg未満の患者では15 mg/kg)を6時間おきに提示投与し、必要に応じてフルルピプロフェンの屯用使用している。これらの鎮痛薬の投与で疼痛緩和が不十分な際には、自己調節鎮痛法(Patient Controlled Analgesia: PCA)によるフェンタニル経静脈投与(持続20 μg /時間、ボーラス投与量20 μg /回、ロックアウトタイム10分)を行っている。

5. 視野確保のための麻酔管理上の工夫

RARPは深骨盤外科手術であり、腹腔鏡下に行われるため、十分な視野確保が必要となる。以下に視野確保のための麻酔管理上の工夫を示す。

1) 筋弛緩維持

筋弛緩が不十分であると、手術視野の悪化のみならず、気腹圧の上昇、腹壁の下降によるポートの脱落、

バックキングによる外傷などの危険があり、深い筋弛緩状態の維持が必須である。そのため、筋弛緩薬の投与は、深い筋弛緩状態を容易に維持できる、筋弛緩モニタ下のロクロニウムの持続投与を行っている。筋弛緩モニタはテタヌス刺激後カウント数(Post-Tetanic Count: PTC)を1~4回(単収縮反応)の程度に維持するようにロクロニウムの持続投与量を設定している¹⁰⁾。また、術中深い筋弛緩を維持するために、手術終了後は筋弛緩回復薬であるスガマデクスを必要量投与し、筋弛緩状態を十分に解除する。

2) 尿量制限

腎機能、循環器系の合併症のない患者では、膀胱頸部離断術後の膀胱内の尿の腹腔へ漏出による視野不良を避けるために、許容する範囲で輸液を制限し、一時的に尿量の減少に努める¹¹⁾。輸液量の具体的な目安は、膀胱尿道吻合まで3 mL/kg/時間程度とする¹²⁾。後膀胱尿道吻合後は、速やかに通常の輸液に戻す。術中は高度の頭低位が続くため、見かけの静脈還流量が増加するため、短期間であれば輸液制限に通常耐え得る。

6. RARPの手術以外の合併症

RARPにおける手術以外の代表的な合併症は皮下気腫、上気道浮腫、神経障害、コンパートメント症候群等である。

1) 皮下気腫³⁾

腹腔鏡下手術では、皮下気腫に気を付けなければならず、①200分以上の手術、②6つ以上の手術ポート、③65歳以上の3つが危険因子とされている³⁾。手術中に管理困難な高二酸化炭素血症に陥った際には、ポートの脱落による二酸化炭素ガスの皮下送気おきている可能性があり、術者と共に確認する必要がある。また、手術終了後、胸部及び腹部X線で皮下気腫の有無を確認する。

2) 上気道浮腫^{12~14)}

高度の頭低位や過剰輸液によって上気道浮腫が生じることが報告されている。頭低位が長時間におよんだ際には、ビデオ喉頭鏡での喉頭浮腫、カフリークテストによる気管浮腫の可能性を確認すべきである。

3) 神経障害¹³⁾

高度の頭低位は、肩への荷重による頸肩腕の過伸展による腕神経損傷の可能性もある。また、碎石位では、外的圧迫による総腓骨神経損傷、外側大腿皮神経損傷の可

表8 下肢コンパートメント症候群発症の危険因子

1. 手術時間 \geq 4時間
2. 碎石位, トレンデレンブルグ体位
3. 末梢血管障害, 糖尿病, 肥満, 喫煙の既往
4. 弾性ストッキング・間歇的空気圧迫装置の装着
5. 血管内用量不足, 血管収縮薬, 低血圧, 低体温
6. 骨盤内操作による血管の牽引・圧迫
7. 術者による下肢の圧迫

(文献2より引用)

能性がある。マジックベッドの摩擦力やレビテーターの固定, スポンジ等のクッション等を利用して力や圧を分散し, これらの神経損傷を予防する必要がある。

4) コンパートメント症候群¹⁵⁾

閉鎖神経領域や外腸骨動脈の阻血や体位による下肢循環不全は, 下肢コンパートメント症候群を発症することがある。下肢コンパートメント症候群の危険因子を表8に示す。それらの危険因子を有する患者では, 両側の足趾に脈波型酸素飽和度計を装着し, 波形の有無で早期に外腸骨動脈阻血を発見することが推奨される。

7. ロボット支援手術の今後

本院において, これまで700例近いRARPの麻酔管理を経験してきたが, 深刻な問題には直面しておらず, 全例とも無事退院に至っている。その理由としては, RARP開始前より泌尿器科医, 手術室看護師, 臨床工学士と共に経験豊富な施設を見学するなどして情報入手, 周到に準備し, 予想される問題に対応してきたことによると信じている。当施設では, 既にロボット支援手術には, 腎臓, 上部消化管, 呼吸器などの症例も少しずつ加わり, 引き続き, 術中の問題回避のために最新の情報入手, 周到な準備を怠らぬようにしていくつもりである。

文 献

- 1) Zorn KC, Gautam G, Shalhav AL, et al : Training, credentialing, proctoring and medicolegal risks of robotic urological surgery : recommendations of the society of urologic robotic surgeons. *J Urol* **182** : 1126-1132, 2009.
- 2) 稲垣喜三 : ロボット手術を始めるまでに準備すること。麻酔科側の準備。 *臨外* **74** : 290-293, 2019.
- 3) 柿沼孝泰 : 泌尿器科領域のロボット支援下手術。低侵襲手術に早期回復を目指した麻酔で。 *LiSA* **25** : 864-868, 2018.
- 4) 板橋俊雄 : 最先端外科。外科医の求める麻酔管理と答える麻酔科医。 *日臨麻会誌* **39** : 67-72, 2019.
- 5) Haas S, Haese A, Goetz AE, et al : Haemodynamics and cardiac function during robotic-assisted laparoscopic prostatectomy in steep Trendelenburg position. *Int J Med Robot* **7** : 408-413, 2011.
- 6) Choi EM, Na S, Choi SH, et al : Comparison of volume-controlled and pressure-controlled ventilation in steep Trendelenburg position for robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Clin Anesth* **23** : 183-188, 2011.
- 7) Park E, Koo BN, Min KT, et al : The effect of pneumoperitoneum in the steep Trendelenburg position on cerebral oxygenation. *Acta Anaesthesiol Scand* **53** : 895-899, 2009.
- 8) Awad H, Santilli S, Ohr M, et al : The effects of steep trendelenburg positioning on intraocular pressure during robotic radical prostatectomy. *Anesth Analg* **109** : 473-478, 2009.
- 9) 松山 薫, 藤中和三, 鷹取 誠 : ロボット支援腹腔鏡下前立腺全摘除術中の眼圧の変化。 *麻酔* **63** : 1366-1368, 2014.
- 10) Yoo YC, Kim NY, Shin S, et al : The Intraocular Pressure under Deep versus Moderate Neuromuscular Blockade during Low-Pressure Robot Assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy in a Randomized Trial. *PLoS One* **10** : e0135412, 2015.
- 11) Martini CH, Boon M, Bevers RF, et al : Evaluation of surgical conditions during laparoscopic surgery in patients with moderate vs deep neuromuscular block. *Br J Anaesth* **112** : 498-505, 2014.
- 12) 森山直樹 : ロボット支援下手術の麻酔。現状と注意点。 *臨床麻酔* **43** : S250-260, 2019.
- 13) Phong SV, Koh LK, Anaesthesia for robotic-assisted radical prostatectomy : considerations for laparoscopy in the Trendelenburg position. *Anaesth Intensive Care* **35** : 281-285, 2007.
- 14) Gainsburg DM : Anesthetic concerns for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Minerva Anesthesiol* **78** : 596-604, 2012.
- 15) Pridgeon S1, Bishop CV, Adshead J : Lower limb compartment syndrome as a complication of robot-assisted radical prostatectomy : the UK experience. *BJU Int* **112** : 485-488, 2013.

Anesthetic Management for Robot-assisted Radical Prostatectomy

Shigeki Yamaguchi, Taro Otani, Tetsuji Terashima, Toshifumi Takasusuki,
Yoshiyuki Kimura, Shinsuke Hamaguchi

Department of Anesthesiology, Dokkyo Medical University, School of Medicine

Robot associated radical prostatectomy (RARP) is less invasive than open radical retropubic prostatectomy. RARP has become popular in our facility. We have already experienced near 700 cases about anesthetic management of RARP. Before starting RARP in our facility, we have obtained many required knowledges, prepared many things and done its simulations together with urologists, nurses and clinical engineers. Fortunately, until now, we have never experienced serious problems during its peri-

operative management. To obtain superior surgical field during RARP, there are many special situations, such as head-down tilt and pneumoperitoneum, to patients. So that, we should pay careful attention about anesthetic management of RARP and further improve anesthetic management of RARP to increase safety based on our experiences.

Key words : robot, da Vinci, prostate, anesthesia