

# 局所前立腺癌に対する治療： ロボット支援前立腺全摘除の利点

愛知県がんセンター中央病院、泌尿器科  
曾我 倫久人、景山拓海、小倉 友二

# 局所前立腺癌に対する治療決定のstep1:危険度(risk)分類

Table 1. 前立腺癌におけるリスク分類

	AUA : D'Amico	EAU	NCCN
very low-risk	(-)	(-)	cT1c and Gleason score ≤6 and PSA <10ng/ml and fewer than 3 cores positive and cancer ≤50% and PSA density <0.15ng/ml/g
low-risk	cT1c-T2a and Gleason score ≤6 and PSA ≤10ng/ml	cT1c-T2a and Gleason score ≤6 and PSA <10ng/ml	cT1c-T2a and Gleason score ≤6 and PSA <10ng/ml
intermediate-risk	cT2b or GS=7 or 10 < PSA ≤ 20ng/ml	cT2b-T2c or GS=7 or PSA 10-20ng/ml	cT2b-T2c or GS=7 or 10 < PSA ≤ 20ng/ml
high-risk	cT2c, T3a or GS8-10 or PSA >20ng/ml	cT3a or GS8-10 or PSA >20ng/ml	cT3a or GS8-10 or PSA >20ng/ml
very-high	(-)	(-)	cT3b-T4

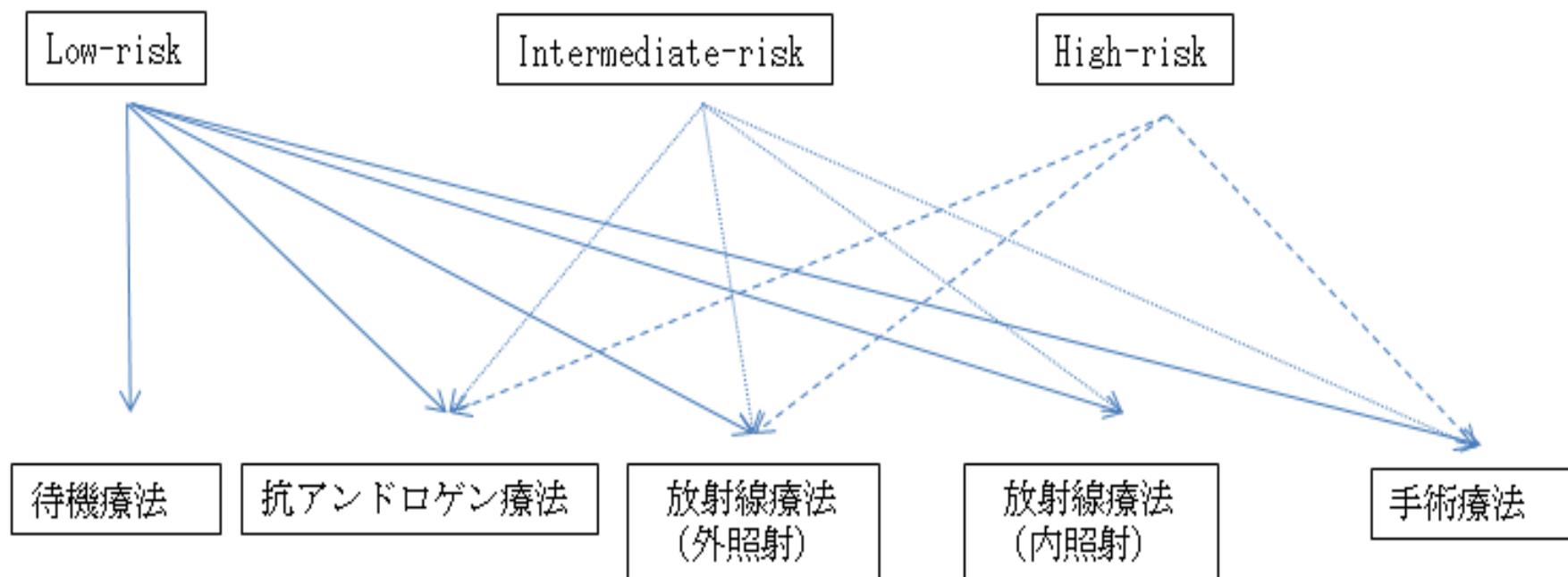
Gleason score (ガンの悪性度)  
 PSA (前立腺がんの血液検査)  
 T stage (前立腺がんの広がり具合)

GS=Gleason score  
 PSA=prostate specific antigen

危険度を判定

# 治療決定のstep2 : 危険度(risk)分類別の治療選択肢の提示

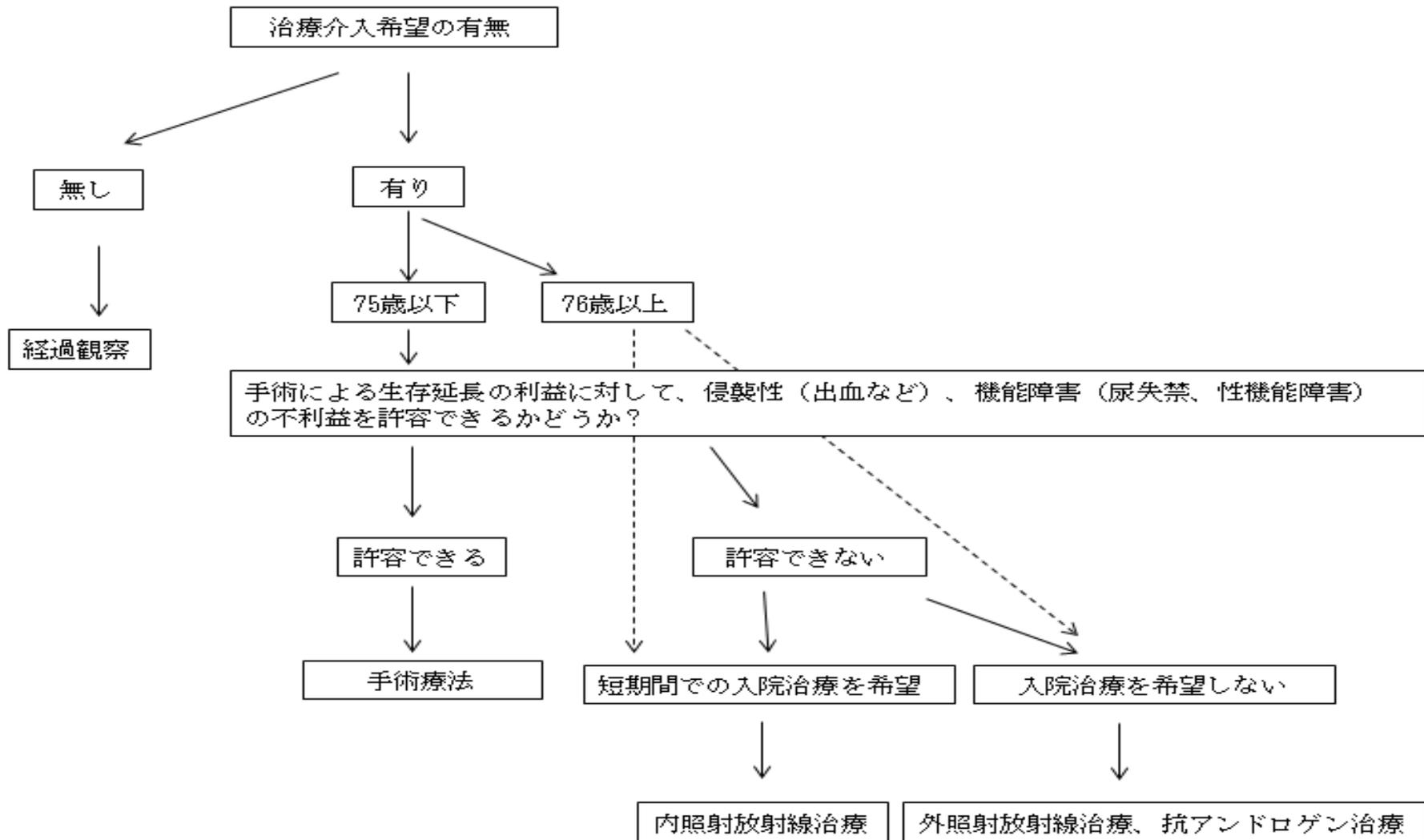
Figure 1. Risk分類別の治療指針



選択肢が多くて、どれを選択したらいいのかわからない？

# 治療決定のstep3：治療選択肢から最終的治療選択

Figure 2. 前立腺癌 stage IIにおける治療決定アルゴリズム



手術は腫瘍を体外に摘出できる：不利益は？

# 手術の利益：不利益

利益：手術は腫瘍を体外に摘出できる

不利益は？

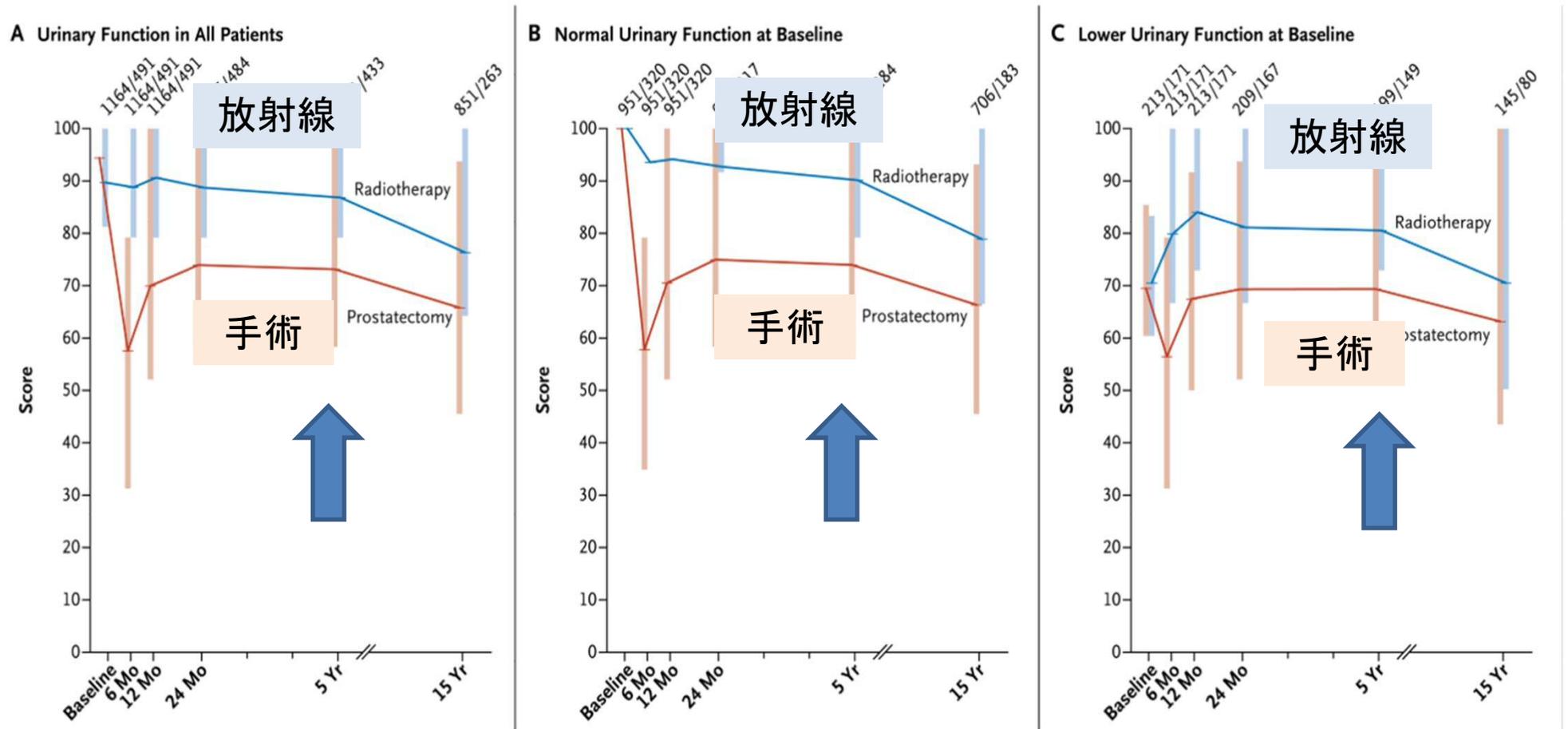
機能障害

尿失禁

性機能の低下

術中の出血

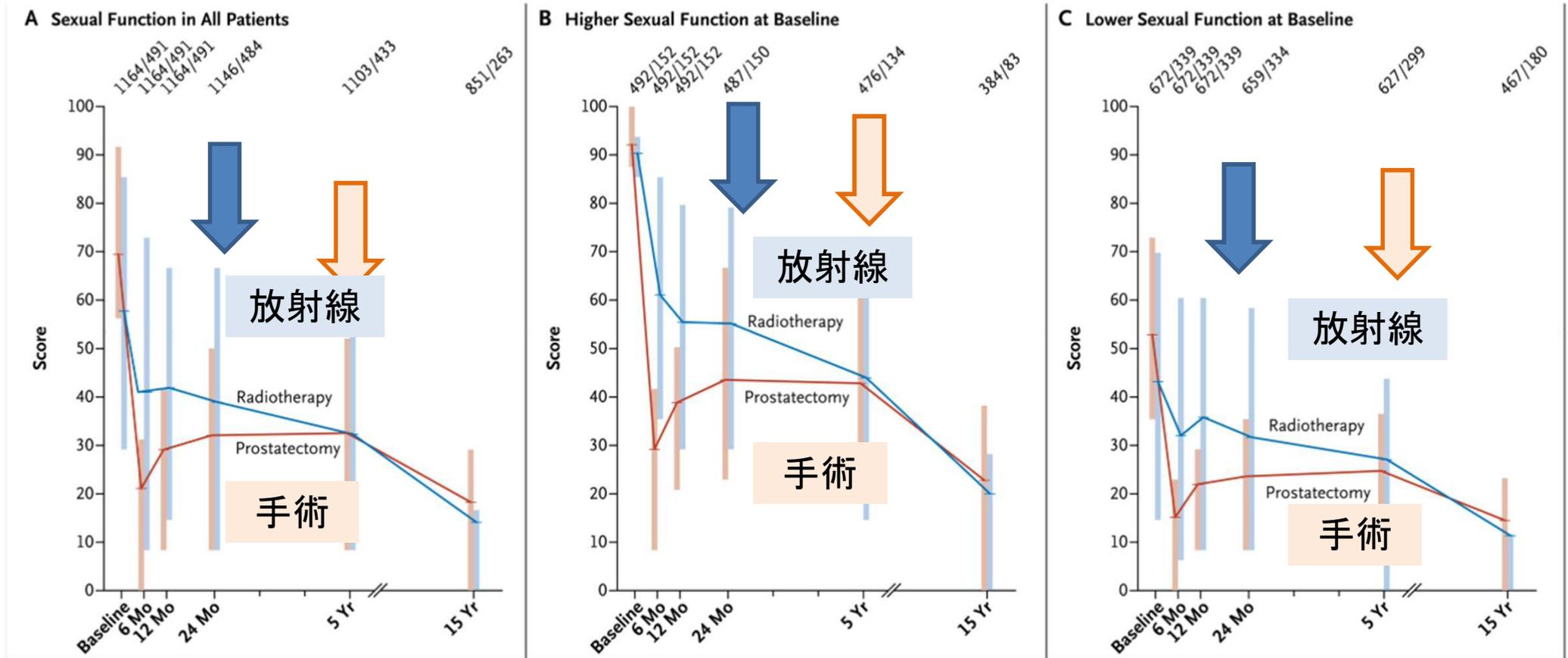
# 手術の不利益: 尿失禁



(Resnick MJ, et al, N Engl J Med. 2013)

現状の手術では、有意に放射線治療と比較して尿失禁に関わる機能が低下している

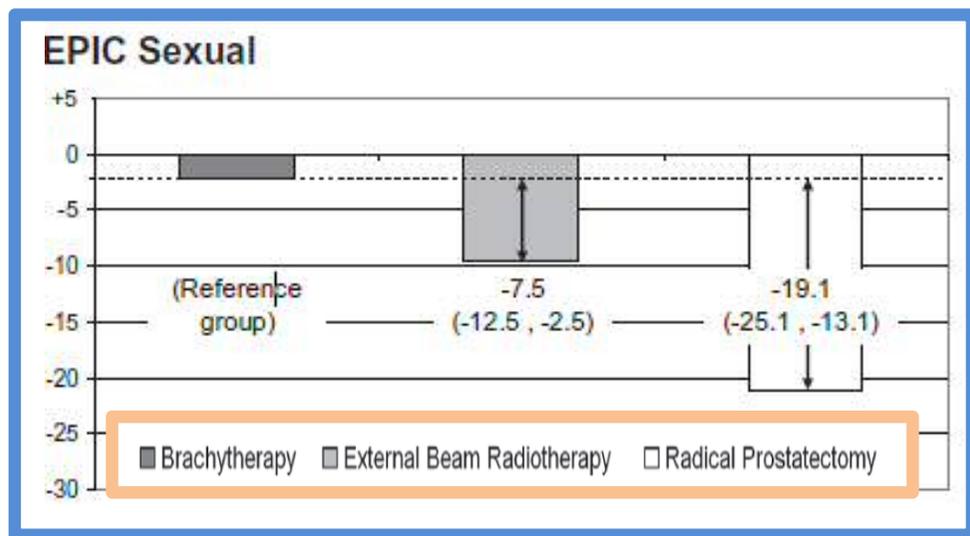
# 手術の不利益: 性機能の低下



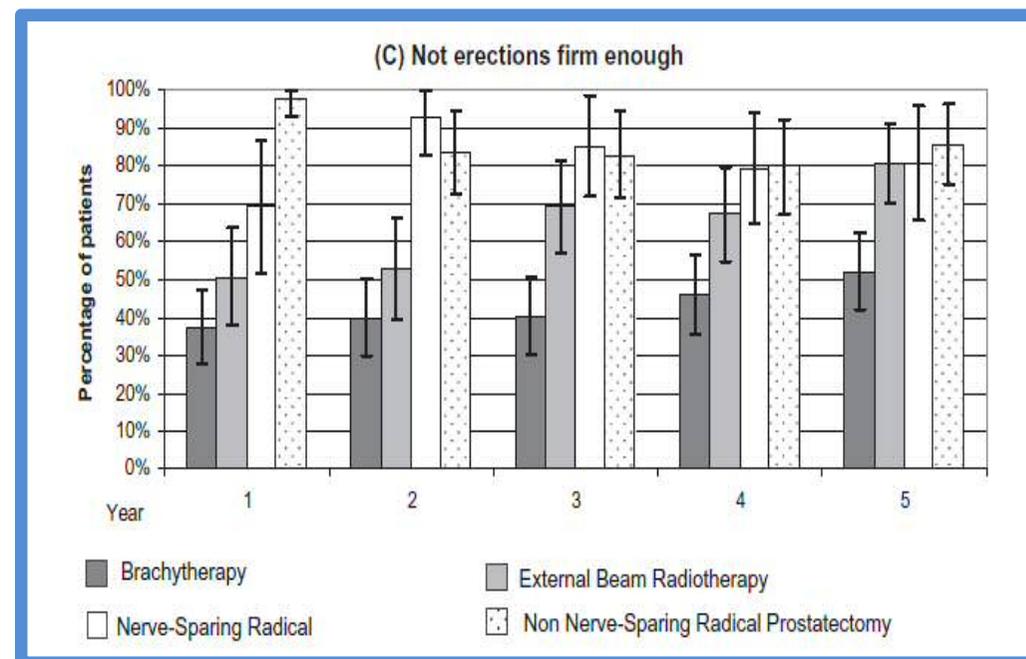
(Resnick MJ, et al, N Engl J Med. 2013)

1年後では手術が、有意に放射線治療と比較して性機能に関わる機能が低下している

# 手術の不利益: 性機能の低下



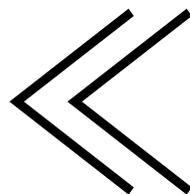
手術例は相対的に、性機能が低下している



5年後には、brachytherapy (内照射) 以外は同等になっている

# 手術の不利益: 術中の出血

放射線治療



手術

100-1000mlの  
出血の可能性  
(自己貯血で対応)

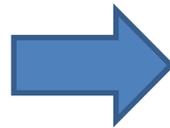
手術例は放射線治療と比較して、相対的に出血量が多い

# 手術の不利益を克服する方法

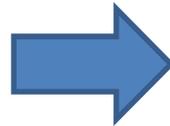
手術の不利益な項目

不利益を克服する方法

機能障害  
尿失禁  
性機能の低下

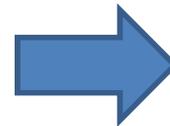


尿道の周囲を温存  
膀胱尿道吻合を確実に

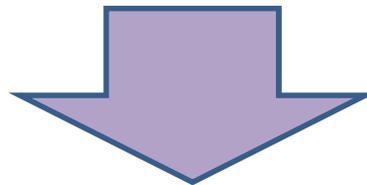


神経温存を行う  
(出血の少ない良好な視野で)

術中の出血



気腹圧のより静脈からの出血が減らず  
拡大視野で細かい血管も確実に処理



ロボット支援手術で不利益の克服を目指す

# ロボット手術とは？

ロボットが医者代わりに1人で手術するのではなく、master-slave（人が操るロボットである）を使用する。

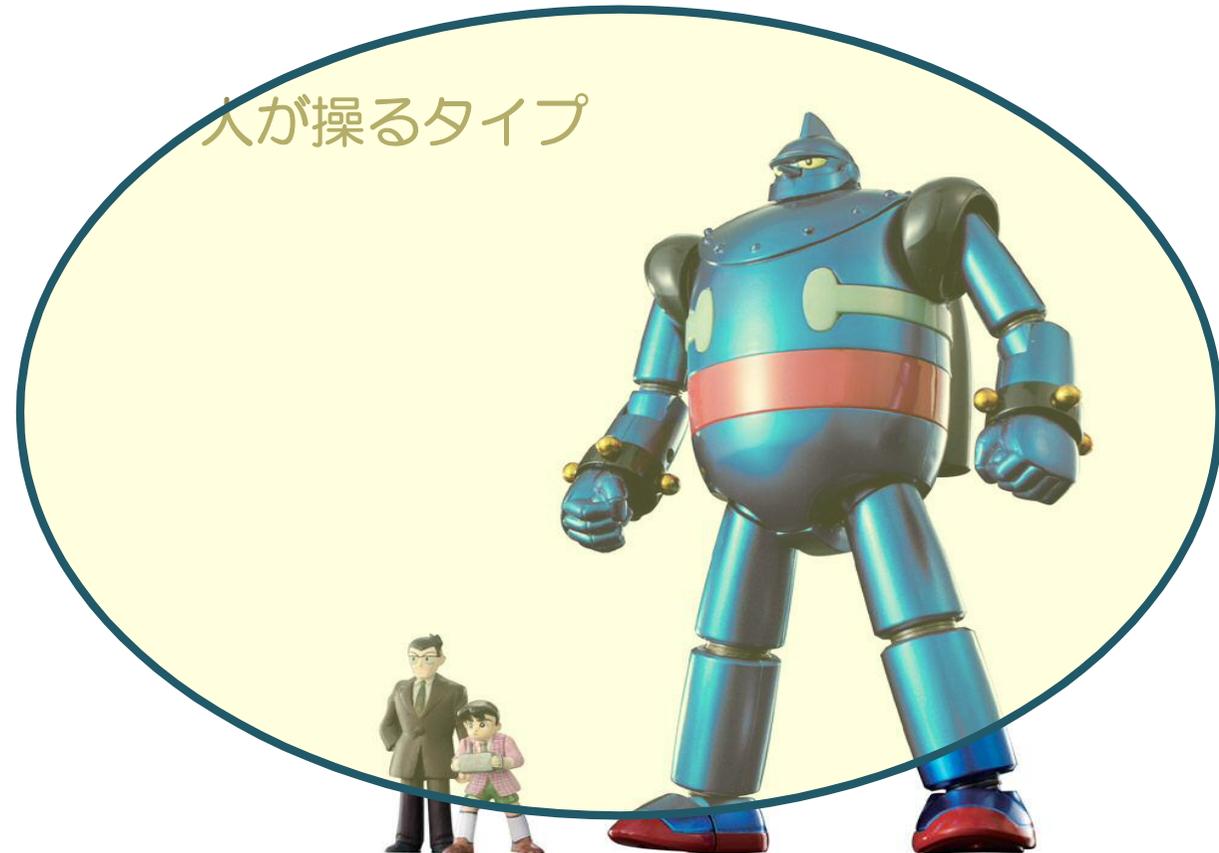
## 1. True robot

ロボット自体が知能を持ち、判断力を備える完全な形



## 2. Master-slave

人が操るタイプ



# ロボット手術の歴史

## USの歴史

## 日本の歴史



1990-1999

腹腔鏡手術の黎明



da Vinci スタンダード  
2000/07発売



da Vinci S™  
2006/01発売



da Vinci Si™  
2009/04発売



da Vinci Xi™  
2014/04 発売

2014/06  
直販体制へ移行

2012/10 da Vinci Si™ 承認  
2012/04 前立腺全摘除の保険収載

2010/03  
2009/11

da Vinci S™ 販売開始  
da Vinci S™ 薬事承認  
(泌尿器、一般消化器、婦人科、胸部外科)

1992 腹腔鏡下胆のう摘出術保険適用  
1990 内視鏡外科研究会発足

薬事未承認の内容を含みます

# 2015年7月に最新式 ダヴィンチ Xiを導入



コンソール(操縦室)



ロボットアーム

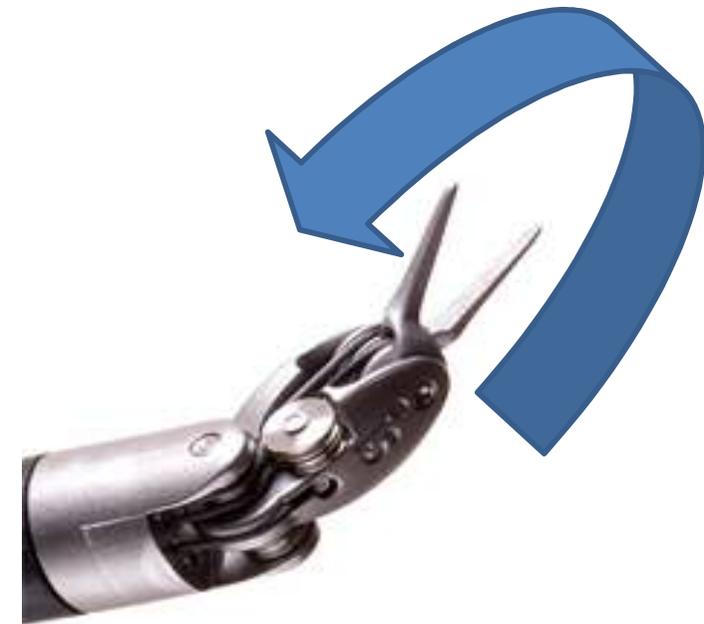
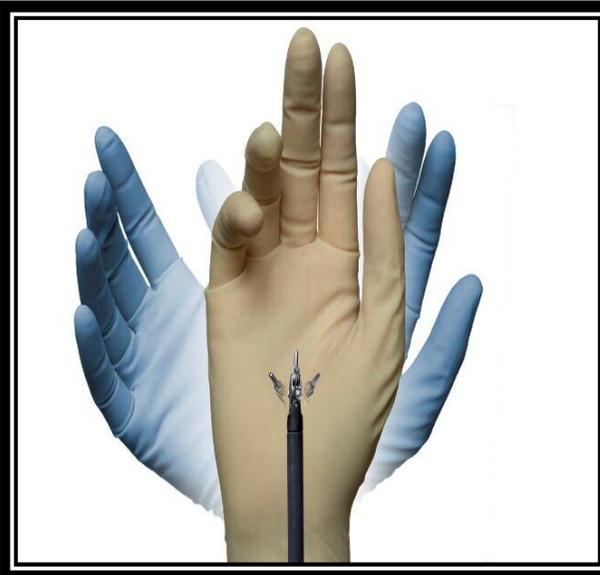
2015年7月 名古屋地区で初めて、最新型ロボット導入

# ロボット手術の特徴

システム特長：

自然な操作感 (*Intuitive Motion*)

- 鉗子は7つの関節を持つ
- 関節の540° 回転は人間の手をはるかに超えた動き
  - ・・・どこでも運針できる。
  - ・・・どこでも止血できる。



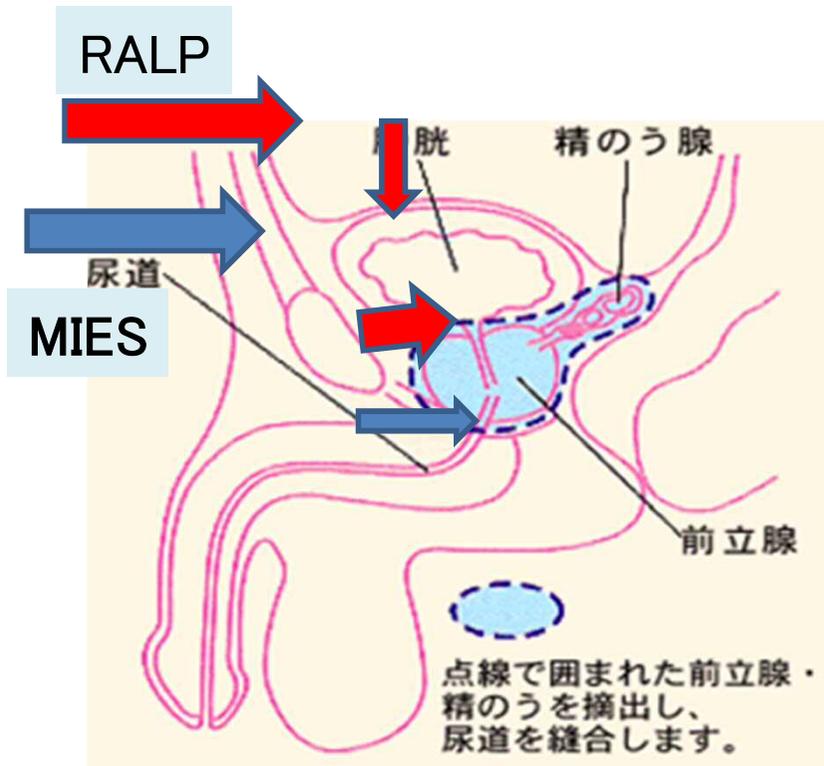
ラージニードルドライバ

# ロボット手術の適応は？将来の発展性

2012年4月ロボット支援腹腔鏡下根治的前立腺全摘除術の保険収載  
 現在、日本国内でロボット支援手術の保険適応となっているのは前立腺癌に対する根治的前立腺全摘のみ。

領域	対象疾患	代表施設	手術術式	主要評価項目	症例数	進捗状況
泌尿器科	腎癌	神戸大学	腎部分切除	温阻血時間 断端陰性率	100例	技術審査部会通過 (2014/6/12) 先進医療本会議通過 (2014/8/7)
消化器外科	胃癌	藤田保健衛生大学	胃切除	G3以上全 併症 合	330例	技術審査部会通過 (2014/7/10) 先進医療会議通過 (2014/9/4)
消化器外科	大腸癌	藤田保健衛生大学	直腸切除	技術審査部会議 (2014/9/11) 継続審議(開腹以降率&150例)		
呼吸器外科	肺癌	鳥取大学	肺切除	準備中		

# ロボット手術と小切開手術との比較



	ロボット(RALP)	小切開(MIES)
アプローチ	経腹的	後腹膜
気腹	あり	なし
拡大視野	10-30 鮮明3D	2-5
鉗子の可動性	制限なし	制限あり
手順	膀胱切開	尿道切開
尿道吻合	連続	結節

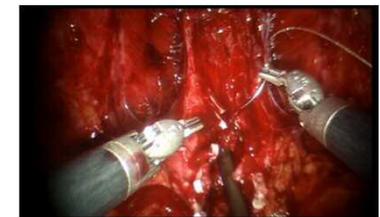
出血の軽減

がん制御?

出血の軽減

神経温存  
性機能温存

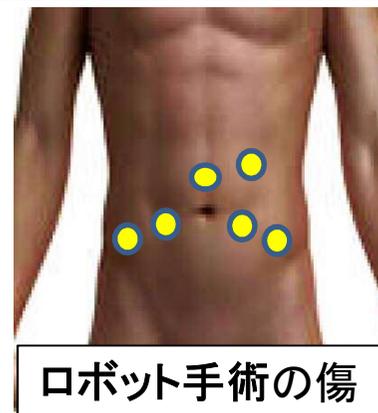
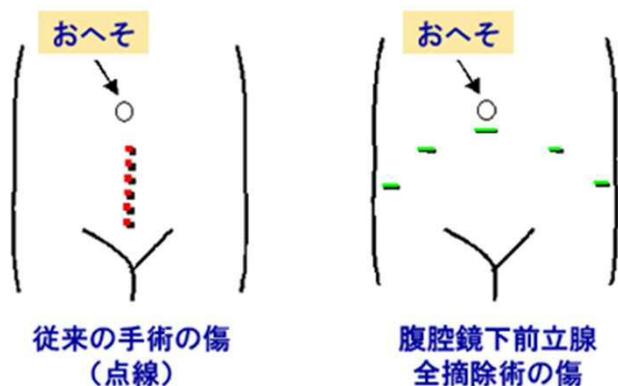
失禁の改善



# ロボット手術と小切開手術との比較

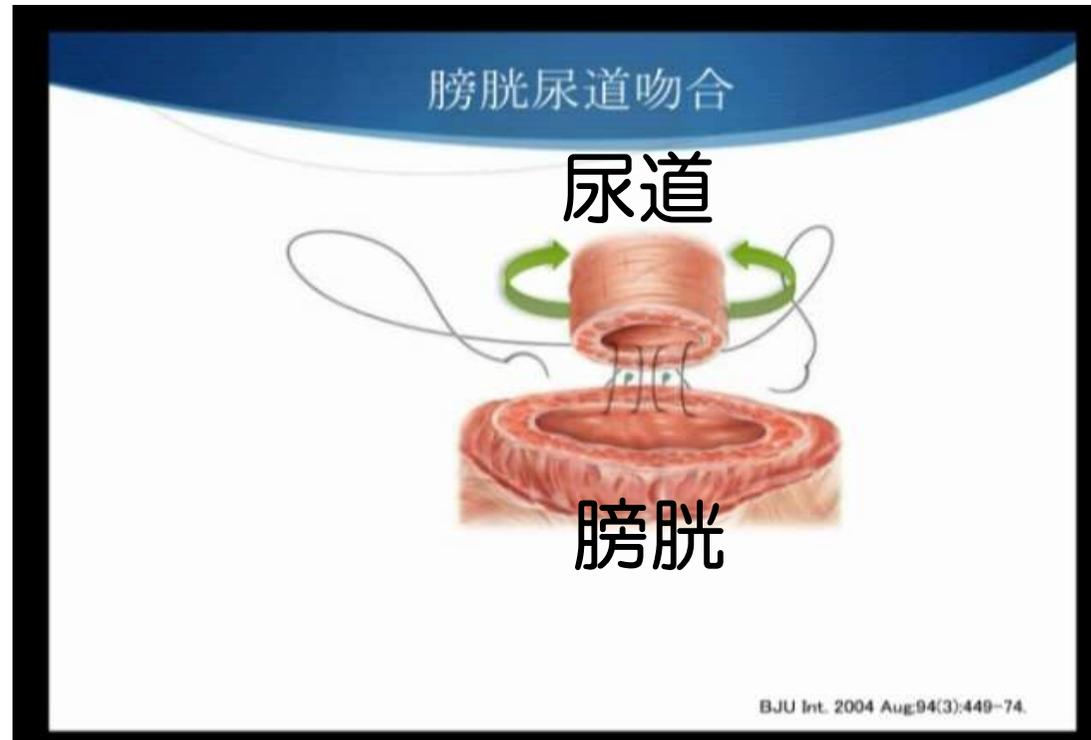
## ロボット手術の利点

- 傷口が小さくて済む
- 術後の痛みが少ない
- 回復が早い
- 出血量が少ない
- 蓄尿機能や性機能を温存できる可能性が高い
- 根治性??



ロボット手術の傷

# 膀胱尿道吻合：術後尿失禁に関わって



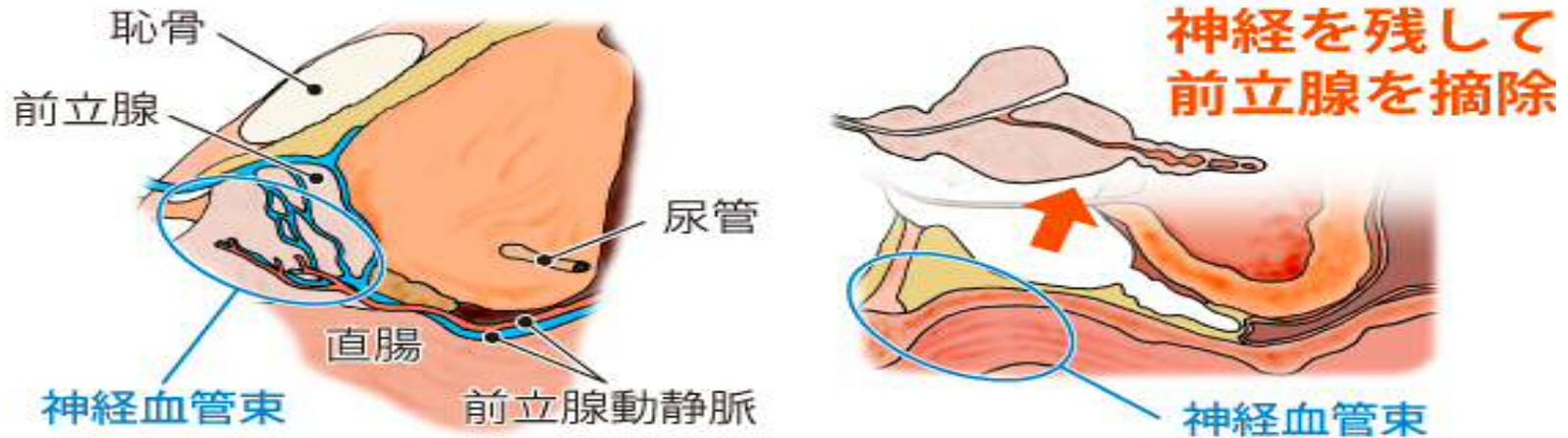
膀胱尿道吻合を密に合わせることがロボット手術では可能に



術後の尿失禁が早期に改善できるのでは？

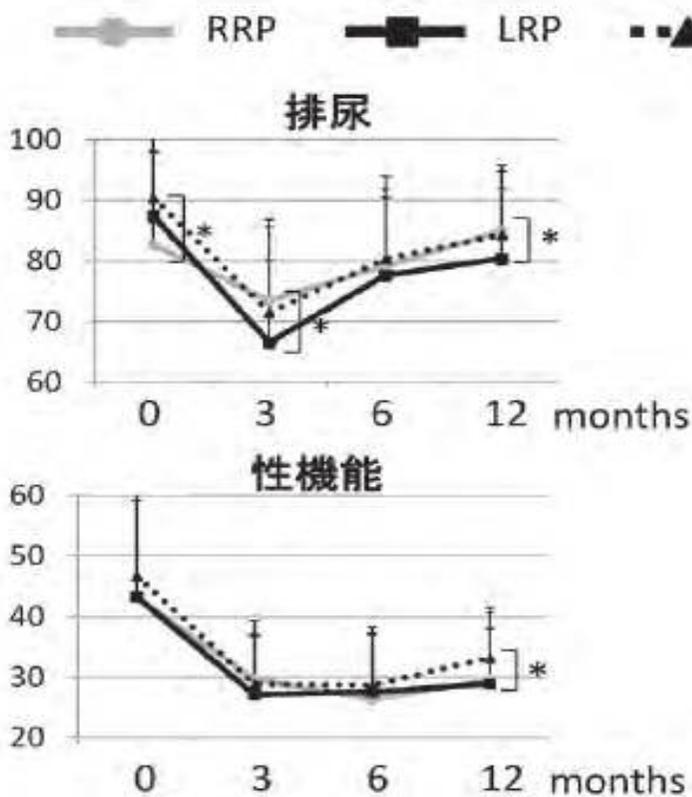
# 勃起能温存への効果

## 神経温存術 (Nerve Sparing Surgery)



- 神経温存前立腺全摘実施例の40-50%に機能温存が期待できるとされています。
- ロボット手術で行うともっと成績が上がるかも。

# 術後尿失禁予防・性功能温存への効果



RRP = 開腹手術  
LRP = 腹腔鏡手術  
RALP = ロボット手術

- 排尿機能・尿失禁は術後3か月目まで低下し、その後改善。
- 開腹手術とロボット手術の効果が同等。腹腔鏡手術が劣る。
- ロボット手術症例では術直後から3か月までの尿失禁が少なくなることが期待できる。

# 結語

RALP(ロボット手術)の登場により

■ 低侵襲の実現(出血、創部痛の軽減)

■ 機能の温存

(尿失禁の改善、排尿機能、性機能の維持)

■ がんの制御の向上

が大きく改善する可能性がある