

# PROSTATECTOMIA RADICAL ASISTIDA POR ROBOT

J.G. Pereira Arias, M. Gamarra Quintanilla, J.A. Gallego Sánchez; A. Astobieta Odriozola; G. Ibarluzea González

Urología Clínica SL. Clínica Virgen Blanca. Bilbao

## INTRODUCCIÓN

Nuestra especialidad, es sin duda alguna, un ejemplo excelente la evolución paralela entre la disponibilidad tecnológica y los cambios acontecidos en el proceder quirúrgico. La tecnología y el ingenio humano han encontrado en la urología un interesante escenario de desarrollo. Desde los años ochenta con la litotricia extracorpórea y la endoscopia hasta la actualidad, nuestra especialidad ha experimentado un frenético crecimiento auspiciado por la innovación tecnológica. A finales de los años noventa, la laparoscopia en urología no era más que “*una técnica bonita en busca de una indicación*”. Desde la primera descripción de la prostatectomía radical laparoscópica por Schuesler en 1991 y su posterior desarrollo en 1997-98 por Gaston, Guillonnet y Vallancien, el camino de la laparoscopia en nuestra especialidad experimenta un auge importante, hasta el punto actual donde muchos procedimientos oncológicos y reconstructivos avanzados son realizados mediante este abordaje<sup>1,2</sup>.

En estos 15 años de desarrollo laparoscópico, no podemos olvidar la extensa curva de aprendizaje (40 a 100 casos para la prostatectomía laparoscópica), la necesidad de entrenamiento y constancia por los distintos equipos; sin olvidar las limitaciones de éste abordaje: movimientos contraintuitivos, instrumentos rígidos con 4 grados de libertad(gdl), movimientos amplificados; imágenes bidimensionales y características ergonómicas limitadas. La robótica irrumpe en Europa en mayo de 2000, donde se efectúa en Frankfurt la primera prostatectomía radical robótica(PRR)<sup>3,4,5</sup> y posteriormente la técnica se desarrolla en Detroit<sup>6</sup>. La robótica ofrece a la cirugía la tecnología más novedosa para la resolución de procedimientos exigentes aportando ventajas como: visión tridimensional, magnificación (x 10-12), más grados de libertad de movimientos (7 gdl), movimientos naturales intuitivos a escala, sin temblor y con excelente ergonomía para el cirujano. De igual modo, la curva de aprendizaje para la PRR, se reduce a 20-30 casos, incluso para cirujanos sin experiencia previa laparoscópica<sup>7,8,9,10,11,12</sup>. Nuestra modesta singladura en la cirugía robótica comenzó a finales de Enero de 2006 con un sistema DaVinci de 4 brazos, siendo el segundo centro en el Estado después de la Fundación Puigvert. En este año y medio, se han realizado 104 prostatectomías radicales robóticas (PRR), 2 nefroureterectomías, 1 nefrectomía radical, 1 suprarrenalectomía y una pielolitectomía en riñón en herradura.

## ASPECTOS TÉCNICOS

### Indicaciones y contraindicaciones

Las **indicaciones** no difieren de las relativas a la prostatectomía radical abierta o laparoscópica: pacientes con un cáncer prostático organoconfinado con actividad biológica significativa y una esperanza de vida superior a 10 años. Entre las **contraindicaciones relativas** figuran las referidas al abordaje laparoscópico: procedimientos quirúrgicos pélvicos por perforación de víscera hueca y peritonitis, cirugía oncológica pélvica o radioterapia a dicho nivel. Situaciones que incrementan la complejidad del procedimiento pueden ser la obesidad severa (índice de masa corporal > 40), la cirugía prostática transuretral o retropúbica previa, próstatas voluminosas(> 100 gramos), de crecimiento asimétrico o generoso lóbulo medio, pacientes con pelvis estrechas y bloqueo hormonal previo.

## Instrumental utilizado y sistema daVinci

El *sistema daVinci* (Intuitive Surgical, CA), presentado en abril de 1997 y aprobado por la FDA en Julio de 2000; es un sistema maestro-esclavo (robot "on-line"), más que un robot autónomo se podría definir como tecnología asistida por ordenador. El sistema consta de tres componentes: una **consola quirúrgica**, una **torre con los dispositivos de audio, vídeo e iluminación** y un **carro quirúrgico de 3 o 4 brazos** donde se adaptan los instrumentos quirúrgicos robóticos y la cámara ( FIGURA N° 1A). El cirujano se sienta en la consola remota al paciente, controlando 3 o 4 brazos robóticos, que están acoplados a través de puertos laparoscópicos. El cirujano recibe una visión tridimensional real al emplear una óptica con dos cámaras paralelas de 0° o 30° que capturan la imagen y la convierten en señal digital 3D. La interacción con el sistema se lleva a cabo al introducir las manos en un dispositivo denominado "guante maestro" donde el cirujano reproduce un movimiento libre que traduce intuitivamente 7 grados de libertad a la punta de los instrumentos robóticos. De igual modo, mediante la presión sobre unos pedales en la consola puede disponer de autonomía para movilizar y enfocar la cámara y cambiar la operatividad de los brazos del carro quirúrgico. El instrumental laparoscópico se divide en convencional y específico para los brazos robóticos. El **instrumental específico** para el sistema daVinci de 4 brazos consiste en 3 trocares metálicos de 8 mm para los instrumentos robóticos y un trocar de 12 mm (Ethicon<sup>®</sup>) inventariable para la cámara. Los instrumentos robóticos intercambiables: una pinza disectora bipolar de Maryland, una tijera Curva monopolar (Hot Shears), 2 portaagujas y una pinza de agarre ProGrasp ( FIGURA N° 1B). De igual modo, es oportuno disponer de **material** de laparoscopia **convencional** como: 1 portaagujas, 2 pinzas de agarre, 1 dispositivo de extracción pieza de 200 ml (Memobag, RÜSCH<sup>®</sup>), clips metálicos de 5 y 10 mm, clips tipo Hemo-o-Lock de 5 y 10 mm, una cánula de aspiración-irrigación de 45 cm, unas tijeras endoscópicas de diseño roticular; 1 trocar de 12 y 5 mm inventariables; y todo lo oportuno para un abordaje convencional laparoscópico de ser preciso. En los procedimientos robóticos pélvicos (prostatectomía y cistectomía radical), es recomendable el empleo de instrumental largo (aspirador y tijeras), con la finalidad de que el ayudante no presente problemas en su labor, dado que los trocares suelen ocupar una posición alta en el abdomen por encima de los trocares de trabajo del robot.



FIGURA N° 1 A: Sistema da Vinci: Carro quirúrgico de 4 brazos y consola.



FIGURAN°1 B: Trocares metálicos de 8mm, Pinza de agarre(ProGrasp), tijera mono-polar (HotShears), Pinza de Maryland bipolar y Porta-agujas.

## Preparación y colocación del paciente

Antes de la intervención, es necesario interrumpir la administración de antiagregantes plaquetarios y anticoagulantes. De igual modo, es oportuno conocer los antecedentes quirúrgicos abdominales que puedan condicionar la creación del neumoperitoneo y la necesidad de adhenolisis. El procedimiento se realiza bajo anestesia general. Se recomienda la restricción intravenosa de fluidos a 700-800 ml durante la intervención en aras a minimizar la excesiva diuresis que condicionaría una continua necesidad de aspiración y consumo de neumoperitoneo. Se administra profilaxis antibiótica y antitrombótica al igual que en otros procedimientos quirúrgicos pélvicos. Se proporciona un enema de limpieza con antelación. Es oportuno informar al paciente de que el procedimiento planificado puede terminar, por la presencia de complicaciones, en un procedimiento laparoscópico convencional o en cirugía abierta. La dependencia de la tecnología nos obliga a contemplar la posibilidad excepcional de fallo del sistema robótico y condicionar la reconversión de la intervención quirúrgica.

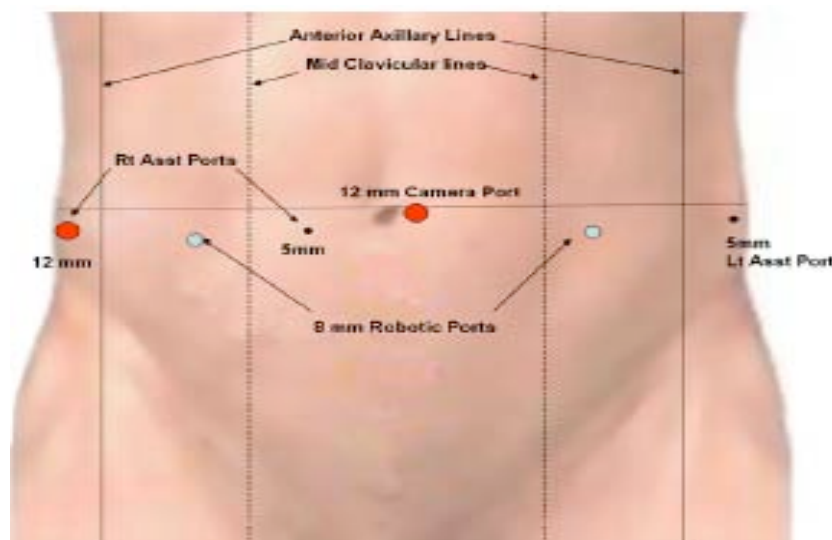
El paciente se coloca en decúbito supino con los brazos pegados al cuerpo, para evitar la lesión del plexo braquial. Las piernas se colocan en posición intermedia de litotomía sobre unos soportes adecuados en flexión y abducción; los muslos del paciente se ubican más allá de la hendidura de la mesa, para compensar el posible desplazamiento cefálico con el posterior Trendelenburg. Todas las zonas de contacto se protegen con el oportuno almohadillado. Para el apoyo de los hombros empleamos un soporte almohadillado diseñado a tal efecto donde “encajamos” la cabeza y hombros del paciente, sin necesidad de recurrir a la clásica “cruz de San Andrés”. De igual modo, colocamos un atril metálico delante de la cara del paciente para evitar colisiones inadvertidas de los instrumentos. Con el sistema daVinci de 4 brazos, la extremidad inferior izquierda se coloca un poco más elevada que la contralateral con el objeto de permitir el paso del 4º brazo por debajo y evitar colisiones inoportunas. Una vez “vestidos” los brazos quirúrgicos del robot con fundas estériles, insertados los adaptadores para los trocares e instrumentos quirúrgicos; se prepara el campo quirúrgico. Se coloca sonda nasogástrica y sonda de Foley nº 18 y se vacía la vejiga. A continuación se reduce la altura de la mesa hasta la posición más baja y se dispone al paciente en Trendelenburg máximo, comprobando su adecuada sujeción, puntos de compresión y respuesta ventilatoria-hemodinámica.

## Abordaje y colocación puertos de acceso

La colocación adecuada de los puertos es un paso esencial del que va a depender el correcto devenir del procedimiento quirúrgico. La distancia entre los brazos robóticos es importante para evitar la colisión y el cruce entre los brazos robóticos y el ayudante, en este sentido se debe garantizar un mínimo de 8 a 10 cms entre ellos. En condiciones normales, realizamos el abordaje mediante una pequeña incisión de 1,2 cm supraumbilical, tracción y suspensión de la pared abdominal y acceso directo con trocar de 12 mm de Ethicon<sup>R</sup> con la cuchilla interior dirigida medialmente, siguiendo la trayectoria de la incisión final para la extracción de la pieza. En pacientes con cirugía abdominal previa, extremadamente delgados, o con aneurisma de aorta abdominal; recurrimos a la técnica abierta de Hasson. Comprobamos con la óptica el adecuado acceso a la cavidad peritoneal e insuflamos el neumoperitoneo hasta una presión de 12-14 mm Hg. Inspeccionamos la cavidad peritoneal y liberamos las posibles adherencias que puedan interferir en la posterior trocarización. En pacientes obesos, o de estatura importante (> 180 cms) se puede realizar el abordaje infraumbilical.

Los trocares metálicos de 8 mm para los instrumentos robóticos se colocan a 8-10 cm a cada lado del trocar de la cámara y a 2,5-5 cms por debajo del ombligo. Algunos autores, aconsejan colocar estos puertos metálicos a unos 18 cms del pubis para garantizar la operatividad funcional de los instrumentos robóticos (25 cms antes y 30 cms con los instrumentos actuales) y acceder al fondo de la cavidad pélvica<sup>13,14</sup>. Otro grupo, utiliza como referencia la raíz del pene y calcula una distancia de 20 cms, teniendo en cuenta que esa longitud se incrementa con el neumoperitoneo en 2-3 cms obteniendo buena correspondencia con la uretra membranosa<sup>15</sup>. No es necesario un ángulo de 45º entre los trocares metálicos, dada la amplia libertad de movimientos que presentan los instrumentos robóticos en su extremo distal. Los trocares se insertan perpendicularmente a la superficie de la piel, evitando trayectorias excesivamente oblicuas que puedan comprometer los movimientos de los instrumentos. El trocar de 8 mm para el 4ª brazo lo posicionamos en el lado izquierdo a 2,5 cmts de la cresta ilíaca, en la

línea axilar media y a 8-10 cms del trocar previo. Empleamos un trocar de 12 mm y otro de 5 mm para el ayudante en el hemiabdomen derecho. El trocar de 12 mm Ethicon se ubica en el lado derecho, a 2,5 cms de la cresta iliaca y simétrico con el contralateral del 4º brazo. El trocar de 5 mm se sitúa entre el ombligo y el trocar de 8 mm del lado derecho y a unos 4-6 cms más cefálico para evitar la colisión entre el ayudante y los brazos robóticos (FIGURA N° 1 C). Estos trocates del ayudante, si se posicionan demasiado caudales se obstaculizan con los movimientos de los brazos; y si se sitúan demasiado cefálicos se requiere instrumental largo y su recorrido ciego entraña un mayor riesgo de lesiones intestinales. Con el empleo del sistema daVinci de 4 brazos sólo es necesario un ayudante. El 4º brazo del sistema, puede colocarse en cualquier lado y sustituir al ayudante aunque incrementa el coste, se cambia pisando el pedal del embrague en la consola, se acopla pinza de agarre y pretende proporcionar la retracción interactiva del ayudante humano<sup>16,17</sup>.



### Acoplamiento del Robot

Antes de acoplar el robot, se posiciona el brazo de la cámara totalmente vertical y flexionada la segunda articulación a una distancia del eje principal de dos palmos, para garantizar una longitud de 50-60 cms entre el carro quirúrgico y la mesa de quirófano. De igual modo, se “presentan” los restantes brazos (lateralización y ligera flexión) para dirigirlos en la posición de trabajo imitando los brazos humanos en la cirugía abierta. A continuación, se dirige el robot entre las piernas del paciente, evitando colisiones, hasta acoplar el brazo de la cámara en la línea media. A posteriori se acoplan los brazos restantes bajo visión directa. Los movimientos de los brazos se controlan mediante la presión de unos dispositivos que permiten su fijación o liberación (embragado o desembragado) en el campo quirúrgico.

Este procedimiento de “set up” del robot, tiene su propia curva de aprendizaje y puede realizarse en 8-10 minutos una vez superada ésta. Algunos autores; refieren un tiempo de 22,5 minutos en los primeros 10 casos a 8,5 minutos en los 10 siguientes<sup>15</sup>. Una vez acoplado el robot a los trocates, se hace imperativo no movilizar al paciente puesto que si esto ocurriese (*ej: cambio en la posición de Trendelenburg, movimientos por despertar del paciente,..*) el software bloquearía el sistema dejando los brazos robóticos laxos para evitar lesiones intraabdominales y facilitar su desacoplamiento.

### Papel del ayudante

El papel del ayudante es crucial y es deseable que cuente con experiencia laparoscópica, dado que el procedimiento en sí mismo es laparoscópico. De hecho, el cirujano de la consola puede no tener experiencia laparoscópica previa y realizar adecuadamente el procedimiento con un buen ayudante quirúrgico<sup>12,18,19</sup>. De igual modo, de producirse un fallo mecánico que inhabilite el robot, si dispone de experiencia se puede concluir el procedimiento por laparoscopia convencional. Un asistente con experiencia reduce la curva de aprendizaje exponencialmente. El asistente cuenta con unas limitaciones a tener en cuenta: espacio limitado compartido con el sistema robótico, distancia cirujano-asistente con pérdida de la comunicación no verbal, visión en 2D frente a la visión 3D magnificada del cirujano de

consola; y a su favor tiene la ventaja de la comodidad de no manipular la cámara. Entre sus funciones destaca el cambio de instrumentos, la aplicación de clips metálicos o Hem-o-Lock, introducción-extracción de agujas y la difícil tarea de aspiración-irrigación. En este último escenario, las maniobras requieren coordinación con los movimientos del cirujano; la succión debe ser intermitente y el aspirador debe permanecer cerca del campo operatorio. La succión excesiva causa pérdida de neumoperitoneo y la irrigación debe dirigir el chorro lejos de las lentes.

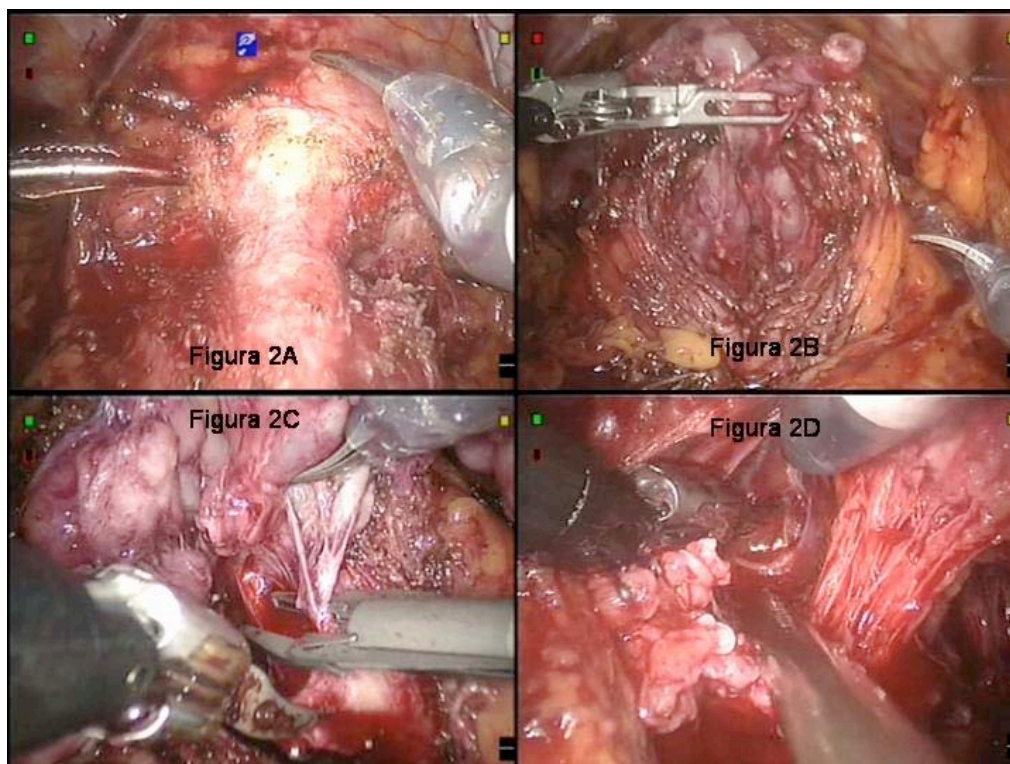
### **Desarrollo del espacio de retzius**

Nuestro grupo realiza el abordaje transperitoneal, lo que condiciona la necesidad de abordar el espacio de Retzius. Esta maniobra se puede realizar con una óptica de 30° en dirección superior. Nuestro sistema daVinci sólo dispone de una óptica de 0°, no suponiendo esto una limitación en el proceder. Como instrumentos robóticos utilizamos una tijera monopolar (HotShears) en el brazo derecho, unas pinzas Maryland bipolares en el brazo izquierdo y unas pinzas de agarre (ProGrasp) en el 4° brazo. El nivel del electrocauterio se sitúa en 20 Watios. En primer lugar se liberan las adherencias del colon sigmoide, ciego y peritoneo posterior si fuese necesario. Se realiza una incisión en U invertida en el peritoneo parietal comenzando por fuera del ligamento umbilical y por dentro del anillo inguinal interno, haciéndolas confluir en el uraco. Se continúa la incisión en la trayectoria del conducto deferente para liberar bien la vejiga. Se profundiza hasta identificar el pubis como referencia anatómica con los vasos ilíacos a ambos lados. Se realiza la disección de la vejiga respecto de la pared abdominal anterior hasta alcanzar el espacio de Retzius. La pinza de agarre del 4° brazo puede mantener una tracción interactiva cefálica del peritoneo parietal a nivel del uraco. Se elimina todo el tejido adiposo del ápex y la superficie anterior prostática, para mostrar el complejo venoso dorsal, ligamentos puboprostáticos y fascia endopélvica, que no son abordados en este momento. En pacientes con próstatas voluminosas puede ser útil la apertura de la fascia endopélvica y la sección de los ligamentos puboprostáticos para ganar movilidad de la misma. Algunos autores, realizan la PRR vía extraperitoneal argumentando claras ventajas: Trendelenburg menos forzado, ausencia de irritación peritoneal postoperatoria y aislamiento temporal en caso de urinoma o hematoma<sup>20,21,22</sup>.

### **Exposición y sección cuello vesical**

Una vez expuesta la superficie anterior prostática, abordamos directamente el cuello vesical sin abrir la fascia endopélvica ni ligar el complejo venoso dorsal (CVD). En ocasiones, por presentarse hemorragia venosa del CVD, procedemos a realizar una sutura del mismo con Vycril 0 sobre aguja CT-1. La transición prostatovesical en ocasiones es sutil y gradual, donde las fibras del detrusor continúan hasta fusionarse con los ligamentos puboprostáticos. En la línea media, el detrusor y la próstata están en íntimo contacto debido a la continuidad de la mucosa uretral y vesical. Para facilitar la identificación del cuello vesical se han descrito distintas maniobras: identificación del tejido adiposo de la unión prostatovesical<sup>12</sup>, tracción del globo de la sonda; apertura directa vesical en línea media<sup>10</sup>, tracción cefálica vertical de la vejiga con el 4° brazo y “Bimanual Bladder Neck Pinch”<sup>23</sup>. Esta última maniobra consiste en una combinación de procedimientos coordinados: tracción mediante punto de sutura en cara anterior de vejiga, tracción del globo de la sonda y sujeción prostática bilateral con instrumentos robóticos. Nosotros, preferimos el abordaje del cuello vesical en su vertiente posterolateral, donde el tejido fibroareolar y adiposo ocupan el espacio entre próstata y vejiga, facilitando su identificación mediante tracción de la sonda. Si se aborda el plano adecuado, el procedimiento es poco hemorrágico y podemos diseccionar el cuello vesical en su práctica totalidad conservando al máximo las fibras musculares del mismo (FIGURA nº2A). A continuación, se secciona la unión prostatovesical. La incisión varía según la presencia de lóbulo medio y la proyección intravesical de los lóbulos laterales<sup>24</sup>. Una vez seccionado el cuello, se desinfla el globo, se retira el catéter de la vejiga y se tracciona con el 4° brazo en sentido ventral con objeto de facilitar el abordaje posterior. Esta incisión del labio posterior del cuello vesical y la fascia anterior de Denonvillier permiten crear una ventana de acceso a los conductos deferentes. Si se presenta hemorragia excesiva, es posible que estemos abordando la próstata, en cuyo caso debemos modificar la trayectoria intentando ir tangencial a la misma para evitar su incisión.





### Dissección de conductos deferentes y vesículas seminales

Expuesta la capa retrotrigonal, se aborda el “estuche” de los conductos deferentes. Se amplía la incisión lateralmente para permitir la retracción del cuello de la vejiga por parte del asistente. A partir de este punto, se suprime el empleo de cualquier forma de energía monopolar o bipolar, intentando realizar el procedimiento atérmico con objeto de preservar las estructuras neurovasculares próximas. Se “desnuda” los conductos deferentes y se controlan los vasos deferenciales mediante clips metálicos de 5mm. Finalmente, se clipan los conductos deferentes y se seccionan. En este punto, se tracciona con la pinza de agarre del 4º brazo de ambos deferentes en sentido vertical facilitando el abordaje de las vesículas seminales (FIGURA n°2B). La tracción de los deferentes, con buena capa muscular, es más ventajosa que la tracción directa sobre las delicadas paredes de las vesículas seminales más susceptibles de ser lesionadas. La disección de las vesículas seminales se realiza desde el plano medial, prestando especial atención a los vértices y a su porción lateral donde discurren fibras nerviosas proximales a 5-10 mm<sup>25</sup>. Algunos autores preconizan, que en casos seleccionados de bajo riesgo de progresión tumoral, se conserven los vértices de las vesículas en aras a minimizar la lesión neurológica. La disección debe ser meticulosa, manteniéndose cerca de la superficie de la vesícula seminal, traccionando delicadamente de éstas estructuras y realizando un clipado selectivo de los vasos sanguíneos (FIGURA N° 2C).

### Incisión aponeurosis Denonvillers y disección posterior hasta ápex

Traccionando de los conductos deferentes y vesículas seminales con pinza de agarre del 4º brazo; se realiza una incisión en la lámina posterior de la fascia de Denonvillier, separando el espécimen y descubriendo la grasa prerectal. Este procedimiento resulta poco hemorrágico, si bien en ocasiones es necesario el clipado de pequeñas venas capsulares perforantes. La disección se continua hasta el ápex. Este procedimiento debe ser cuidadoso, con la finalidad de evitar lesionar el recto especialmente en pacientes con adherencias inflamatorias tras complicaciones de múltiples biopsias prostáticas. Algunos autores han denominado a esta maniobra como el “*signo de la ventana*” posterior, lo que permite un mejor abordaje del ápex, una reducción de los márgenes en región posterolateral y un preciso control neurovascular en la proximidad de las vesículas seminales<sup>26</sup>.

## Control pedículos laterales y disección “en camisa” anterógrada de los haces neurovasculares

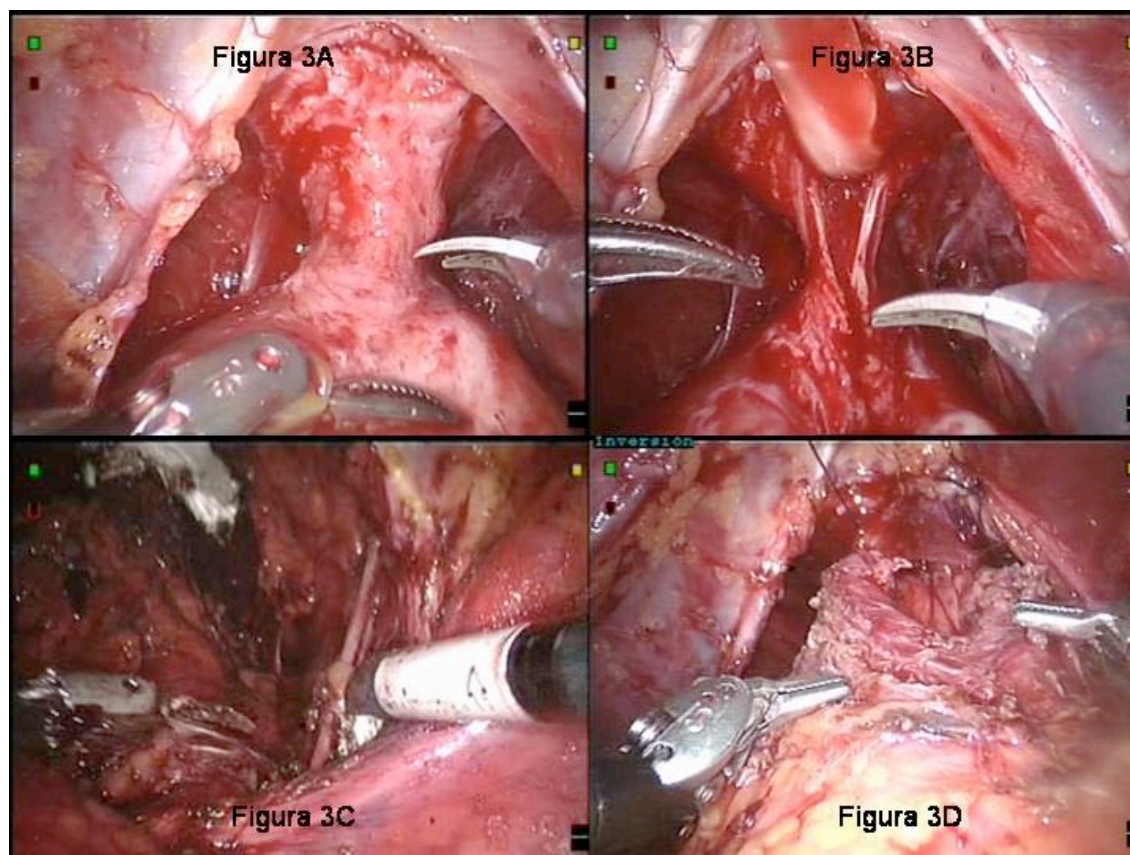
La evidencia de distintos estudios anatómicos sugiere que la idea clásica de dos pedículos neurovasculares en situación posterolateral prostática, ha dado paso a una cierta variabilidad de su distribución<sup>27</sup>. Así, diferentes autores sugieren la presencia de una maraña de haces que se extienden en la parte posterolateral y entre la superficie anterolateral prostática y la fascia prostática lateral con relevante importancia en la recuperación precoz de la erección<sup>28,29,30</sup>. El conocimiento de estas ramas accesorias ha originado diferentes modificaciones técnicas en aras a mejorar la preservación nerviosa en pacientes jóvenes con tumores organoconfinados. Nuestro grupo, comienza la disección de los pedículos de manera anterógrada sin apertura de la fascia endopélvica. Con la ayuda del 4º brazo se ejerce una tracción suave superior de los conductos deferentes, vesículas seminales y próstata permitiendo “tensar” los pedículos laterales. La preservación de la fascia endopélvica permite una contratracción fisiológica que nos facilita buscar el espacio triangular entre la fascia prostática, la fascia prostática lateral y la lámina anterior de la fascia de Denonvilliers; donde se alojan los haces neurovasculares<sup>7, 23,25</sup>. El acceso atérmico intra o interfascial se ve facilitado por la magnificación, visión 3D y la operatividad de los instrumentos robóticas (FIGURA N° 2D). Esta maniobra referida por algunos autores como preservación del “*velo de afrodita*”<sup>31,32,33</sup> o “*disección en cortina*”<sup>34</sup> se ve complementada por un abordaje retrógrado desarrollando un plano craneal entre la fascia prostática lateral y la cápsula, paralelo a los haces neurovasculares. Esta disección, denominada en nuestro entorno como “*disección en camisa*” permite separar la superficie posterolateral prostática hasta los senos venosos del ápex de la fascia prostática lateral y los fascículos neurovasculares. Es un plano relativamente avascular. En ocasiones por fibrosis, o por presencia tumoral se desestima la disección y se reconvierte a un procedimiento extrafascial buscando garantizar unos adecuados resultados oncológicos. En este punto, la contratracción interactiva del recto, la aspiración eficaz y el clipado vascular por parte del ayudante son de relevante importancia. Tras la disección expuesta, se dividen los pedículos en proximidad a la superficie prostática aplicando Hem-o-lock o clips de 5-10 mm, evitando cauterización y excesiva tracción con objeto de no lesionar las delicadas estructuras nerviosas<sup>35</sup>. Finalizada la disección en ambos lados, se aprecian unas bandas de tejido periprostático que penden de los ligamentos puboprostáticos donde se conservan los haces neurovasculares (velo de afrodita) (FIGURA n°3B). Algunos autores, refieren buenos resultados de recuperación de potencia evitando el clipado<sup>36</sup> o empleando clamps (bulldog) en pedículo y posterior sutura selectiva o adhesivos biológicos<sup>37</sup>.

## Disección apical y sección de complejo venoso dorsal y uretra

En este paso de la intervención, la próstata permanece fija a la uretra, plexo de Santorini y ligamentos puboprostáticos. Realizando una discreta tracción cefálica de la próstata con el 4º brazo se expone el ápex. Se debe evitar una tracción excesiva para evitar lesionar las fibras musculares uretrales y los nervios cavernosos (neuroapraxia). Se eleva la presión del neumoperitoneo a 18-20 mm Hg con objeto de minimizar el sangrado tras la sección con corte frío del complejo venoso dorsal. Se secciona el CVD, los ligamentos puboprostáticos y se expone el manguito uretral. No realizamos suturas en bloque, ni empleamos endograpadoras, ni electrocauterio para el CVD en aras a minimizar el riesgo de implicar en las mismas al rabdoesfinter con el compromiso futuro de la recuperación de la continencia. Sólo en ocasiones de excesiva hemorragia se realiza un sutura a dicho nivel<sup>38</sup>.

Expuesta la uretra, y aprovechando la visión magnificada en 3D, liberamos con delicadeza el ápex de las fibras del elevador del ano en su parte posterolateral. Es importante, no esqueletizar la uretra para mantener el soporte fibrovascular intacto e incrementar con ello la recuperación de la continencia. De igual modo, debemos recordar que la ubicación de los nervios cavernosos es muy próxima a la uretra (3 mm a las 5 y 7 horas). Se realiza la sección uretral con corte frío a 5 mm del margen prostático con objeto de reducir el riesgo de márgenes positivos a este nivel<sup>39</sup> (FIGURA N°3A). Durante la sección uretral, es posible apreciar las fibras circulares externas y las longitudinales internas de la uretra. Una vez expuesta la sonda, el ayudante tracciona de la misma, en dirección anterior para facilitar la sección del labio posterior uretral y del músculo rectouretral; lo que permite la liberación completa del

espécimen con conservación de un manguito uretral robusto y largo para la posterior anastomosis. Se comprueba la integridad rectal y la situación de la hemostasia.



### Embolsado pieza prostatectomía

El espécimen se aloja en una bolsa de poliuretano de 200 ml, (Memobag de Rüsch<sup>®</sup>) que se introduce por el trocar de 12 mm del ayudante. Una vez en el interior, el espécimen suspendido por el 4º brazo se introduce en la bolsa que es abierta mediante el empleo de los instrumentos robóticos (una vez realizado el cambio a los porta-agujas). La bolsa dispone de un hilo plástico resistente en su borde que tras su oportuna tracción cierra el extremo abierto, fijando éste mediante la aplicación de un clip o hem-o-lok. De igual modo, se pueden emplear dispositivos de captura como el Endopouch (Ethicon<sup>®</sup>) que simplifican la maniobra. Embolsada la pieza se abandona en la fosa ilíaca izquierda para su posterior recuperación finalizada la intervención.

### Sutura hemostática del complejo venoso dorsal

Al igual que algunos autores<sup>7,10</sup>, somos partidarios de una sutura selectiva del CVD. Otros grupos<sup>40</sup>, abogan por el empleo de endograpadoras sobre el CVD argumentando la rapidez y la alta eficacia hemostática; si bien consideramos que existe riesgo de traccionar, englobar o lesionar las estructuras de soporte uretral de las que depende la precoz restauración de la continencia. Algunos grupos, realizan una suspensión de los ligamentos puboprostáticos y CVD al pubis para corregir el ángulo uretrovesical y mejorar la continencia precoz<sup>10,12</sup>.

Una vez se ha realizado el cambio de instrumentos robóticos, empleamos dos portaagujas; si bien es posible emplear un porta-agujas en la derecha y mantener la pinza de Maryland en la izquierda en aras a reducir el coste económico. Se introduce una sutura de Caprosyn 2/0 (UC-878) con aguja cilíndrica de



5/8 de 18 cm de longitud por el trocar de 12 mm del asistente. Con la ayuda de una discreta presión perineal, realizamos una sutura vertical continua del CVD sin implicar el muñón uretral. Se inicia en el lado derecho del CVD y regresamos a este punto para realizar el anudado. Se reduce la presión del neumoperitoneo a 12 mm HG para garantizar una adecuada hemostasia y se aplican puntos donde se precise sin emplear electrocauterio.

### **Linfadenectomía iliobturatriz**

Si el paciente precisa una linfadenectomía pélvica, se realiza empleando la tijera curva monopolar y la pinza bipolar de Maryland respetando los límites anatómicos habituales: ligamento de Cooper, bifurcación iliaca, nervio obturador e iliaca externa. Embolsamos los paquetes ganglionares, o los extraemos directamente por el trocar de 12 mm, y aplicamos sendas gasas hemostáticas (Surgicel<sup>®</sup>) en la fosa obturatriz correspondiente (FIGURA N° 3C).

### **Anastomosis uretrovesical**

En la anastomosis uretrovesical empleamos dos suturas de Caprosyn 3/0 (UC-879) con aguja cilíndrica de 5/8 de 15-20 cm, una teñida y otra incolora, entrelazadas entre sí con 10 nudos y un Lapra-Ty. La longitud de la sutura la determina la amplitud del cuello vesical. Empleamos unas agujas cilíndricas de 5/8, esta curvatura facilita sobremano la anastomosis, si bien condiciona una técnica cuidadosa de extracción para evitar su extravío intraabdominal. La anastomosis remeda la técnica descrita por Van Velthoven<sup>41</sup>. Comenzamos colocando el primer punto de fuera a adentro a las 6 en el cuello vesical con las dos agujas hasta dejar el nudo extravesical. Continuamos la sutura en el lado izquierdo en sentido horario, de dentro a afuera a las 6 en el muñón uretral ayudados por la tracción de la sonda y presión perineal. Se continúa de fuera a adentro en cuello vesical a las 7 y se avanzan dos puntos más hasta las 9 del horario endoscópico. A continuación seguimos con la otra aguja en sentido antihorario, de dentro a afuera en muñón uretral y de fuera a adentro en cuello vesical hasta avanzar dos o tres puntos hasta las 3 horas del horario endoscópico. Procedemos a una tracción suave de ambas suturas para aproximar cuello vesical y uretra, comprobando la adecuada coaptación de las mucosas correspondientes. La tracción se realiza en sentido vertical anterior para evitar el desgarramiento del muñón uretral. Con la pinza de agarre del 4º brazo, mantenemos la tensión sobre la sutura del lado izquierdo, mientras que el asistente mantiene la tensión del hilo en el lado derecho (FIGURA N° 4D). Continuamos la sutura en ambos lados de manera simétrica hasta las 12 del horario endoscópico; y pasamos una de las agujas desde el muñón uretral de fuera a adentro y de dentro a afuera en cuello vesical anterior para completar el anudado entre los dos cabos<sup>40</sup>.

Una vez finalizada la anastomosis, se cortan las agujas y se extraen por el trocar de 12 mm teniendo la precaución de asirlas en su eje longitudinal, para evitar su pérdida en cavidad peritoneal, al presentar estas una curvatura importante (5/8). A continuación, insertamos una sonda de silicona del nº 18 (globo 20 cc) y rellenamos la vejiga con 150-200 ml de suero fisiológico para comprobar la estanqueidad de la anastomosis. En nuestros últimos 20 pacientes, hemos incorporado una maniobra de suspensión del cuello vesical mediante sutura con Caprosyn 2/0 entre el cuello vesical, cerca de la anastomosis y los ligamentos puboprostáticos y CVD. Esta maniobra pretende elevar el ángulo uretrovesical en aras a conseguir una precoz recuperación de la continencia. En este sentido, algunos autores realizan la técnica de Puboperineoplastia, donde se realiza una sutura continua entre la vejiga, el arco tendineo, ligamentos puboprostáticos, músculo puboperineal y tejido conectivo medial con objeto de restaurar el soporte periuretral<sup>42,43</sup>. Otros grupos<sup>10,40</sup>, realizan una reconstrucción posterior desde rafe perineal, fascia Denonvilliers y retrotrígono con ligeras modificaciones sobre la técnica de Rocco<sup>44</sup>, con objeto de reducir la tensión en la sutura y mejorar la continencia precoz.

### **Recuperación pieza quirúrgica y cierre de los puertos.**

Finalizada la reconstrucción, se recupera la bolsa con el espécimen, sujetando el hilo de cierre con una pinza de agarre insertada por el trocar de 5 mm del asistente. En condiciones normales dejamos un drenaje Jackson-Pratt 14F en el espacio de Retzius, introducido por el trocar de 12 mm del asistente. En ocasiones, añadimos un segundo drenaje, que introducimos por el trocar metálico de 8 mm en fosa

ilíaca izquierda y abandonamos en espacio de Douglas. Retiramos los trocares bajo visión directa, y recuperamos el hilo de la bolsa con el espécimen ampliando ligeramente la incisión umbilical y capturando el hilo sujeto con la pinza del trocar de 5 mm, que finalmente retiramos. Cerramos ésta incisión con sutura continua de Vycril 2/0 y el resto de heridas con agrafes metálicos o pegamento biológico de cianocrilato (Dermabon<sup>R</sup>).

## COMENTARIOS

Las ventajas del sistema daVinci son evidentes: visión tridimensional, magnificación (x 10-12), más grados de libertad de movimientos (7 gdl), movimientos naturales intuitivos, a escala, sin temblor y excelente ergonomía para el cirujano. No obstante, existen algunas limitaciones como la ausencia de sensibilidad háptica y su importante coste económico a tener presentes<sup>45,46</sup>.

La cirugía robótica, al igual que la laparoscopia, es un **trabajo de equipo**. El factor más importante en los resultados oncológicos y funcionales de la PR es la experiencia del equipo quirúrgico más que el tipo de abordaje quirúrgico. El papel del ayudante es de suma importancia, la experiencia y formación del asistente son garantía de progreso en la curva de aprendizaje<sup>15, 47</sup>. Consideramos oportuno y necesario experiencia laparoscópica previa del equipo implicado en la cirugía robótica, o en su defecto del ayudante puesto que en caso de fallo técnico del robot se pueda proceder a completar el procedimiento de manera laparoscópica convencional<sup>48</sup>. Algunos autores, abogan por mantener un equipo inicial de tres urólogos que progresan de asistente a consola, reduciéndose la curva de aprendizaje<sup>49</sup>.

Los **resultados oncológicos** de la PRR reflejados en la literatura son francamente optimistas. Las tasas de márgenes positivos (MQP) oscilan entre 2,6% y 36% (media de 19,24%) similares a las de la PR laparoscópica de 12,8%-24% (media de 20,6%) y la PR retropúbica (15,7%-19,2%). Algunos grupos con importante experiencia han reducido sus MQP a cifras de 4,7% y 1,5% en los T2<sup>9,40</sup>. En referencia a los **resultados funcionales**, las cifras son verdaderamente favorables. Así, las tasas de continencia oscilan entre 70-98% para la robótica, frente al 56-100% de la laparoscópica a los 12 meses<sup>50</sup>. No obstante, resultan llamativos los resultados de continencia precoz con un 26% de pacientes continentes a la retirada del catéter, un 55% al mes y un 95,2% al año<sup>9</sup>. La función eréctil, es más difícil de evaluar pero las tasas de recuperación en la robótica se cifran entorno 79-100% frente al 25-82% de la laparoscopia convencional. No obstante, una evaluación continuada se hace necesaria. La tasa de complicaciones de la robótica oscila entre 1 y 8,8% frente a 4-34% de la laparoscopia. El volumen de hemorragia es inferior en la robótica (234ml frente a 482 ml), el tiempo quirúrgico es discretamente superior en la curva de aprendizaje pero se alcanza los 182 min (141-250 minutos) frente a los 234 min (151-453 min) de la laparoscopia convencional. En líneas generales no existen diferencias significativas entre las diferentes técnicas y la experiencia del equipo quirúrgico condiciona los resultados<sup>51,52</sup>.

## CONCLUSIONES

La cirugía robótica se encuentra en su adolescencia y comienza a definir su papel en la cirugía urológica. Existen procedimientos asentados como la prostatectomía radical, resta por definir que tipo de intervenciones se van a beneficiar de la tecnología robótica, por ello los resultados están en continua evaluación. El avance imparable de la tecnología informática garantiza los futuros logros de la tecnología robótica. El objetivo es conseguir que el cirujano pueda realizar procedimientos quirúrgicos difíciles con un nivel de precisión y unos resultados clínicos difícilmente alcanzables con los métodos convencionales. Nuestra misión es prepararnos para hacer una evaluación objetiva de estos logros tecnológicos y decidir si representarán una ventaja para nuestros pacientes. El futuro ya está aquí, y es completamente digital. La cirugía robótica es como el golf, fácil de aprender pero difícil de llegar a ser un maestro; todavía esta esperando a su Tiger Woods<sup>9</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

1. SCHUESSLER WW, SCHULMAN PG; CLAYMAN RV: Laparoscopic radical prostatectomy: initial Short-term experience. *Urology* 1997;50: 854-857.
2. GUILLONNEAU B; CATHELINEAU X, BARRET E: Laparoscopic radical prostatectomy. Preliminary evaluation after 28 interventions. *Press Med* 1998; 27:1570-1574.
3. BINDER J, KRAMER W: Robotically assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU* 2001; 87:408-410.
4. ABBOU CC; HOZNEK A, SALOMON L: Laparoscopic radical prostatectomy with a remote controlled robot. *J Urol* 2001; 165:1964-1966.
5. PASTICIER G, REITBERGEN JBW, GUILLENEAU B: Robotically assisted laparoscopic radical prostatectomy: feasibility study in men. *Eur Urol* 2001; 40:70-74.
6. MENON M, SHRIVASTAVAA, TEWARI A: Laparoscopic and robot assisted radical prostatectomy: establishment of a structured program and preliminary analysis of outcomes. *J Urol* 2002, 168: 945-949.
7. TEWARI A; PEABODY J, SARLE R: Technique of Da Vinci robot assisted anatomic radical prostatectomy. *Urology* 2002; 60:569-572.
8. MENON M; TEWARI A; PEABODY J: Vattikutti Institute Prostatectomy: technique. *J Urol* 2003; 169:2289-2292.
9. MENON M, SHRIVASTAVA A, KAUL S: Vattikuti Institute prostatectomy: Contemporary technique and analysis of results. *Eur Urol* 2007; 51:648-658.
10. PATEL VR, TULLY AS, HOLMES R: Robotic radical prostatectomy in the community setting: learning curve and beyond: initial 200 cases. *J Urol* 2005; 174: 269-272.
11. ATUG F, CASTLE EP, SHRIVASTAVA SK: Positive surgical margins in robot-assisted radical prostatectomy: Impact of learning curve on oncological outcomes. *Eur Urol* 2006; 49: 871-872.
12. AHLERING TE; SKARECKY D, LEE D: Successful transfer of open surgical skills to a laparoscopic environment using robot interface: initial experience with laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol* 2003; 170(2): 1738-1741.
13. HEMAL A, TEWARI A; MENON M: Nuances in the optimum placement of ports in pelvis and upper urinary tract surgery using Da Vinci robot. *Urol Clin N Am* 2004;31: 683-692.
14. PICK DL; LEE D; SKARECKY D: Anatomic guide for port placement for Da Vinci robotic radical prostatectomy. *J Endourol* 2004;18:572.
15. MANDHANI A, BERRYHILL R, TEWARI AK; Prostatectomía robótica atérmica: perspectiva del ayudante quirúrgico. *Arch Esp de Urol* 2007; 60,4:375-382.
16. SUNDARAM CP, KOCH MO, GARDNER T: Utility of the fourth arm to facilitate robot assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU* 2005; 95:183-
17. EXPOSITO MP, ILBIEIGI P, AHMED M: Use of fourth arm in DaVinci robot assisted extraperitoneal laparoscopic prostatectomy: novel technique. *Urology* 2005; 66:649.
18. VILLAVICENCIO H, ESQUENA S, PALOU J: Prostatectomía radical robótica: revisión de nuestra curva de aprendizaje. *Actas Urol Esp* 2007; 31: 587-592.
19. WOLFRAM M, BRAUTIGAM R, ENGL T: Robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy: the Frankfurt technique. *World J Urol* 2003; 21:128-132.
20. GETTMAN MT; HOZNEK A, SALOMON L: Laparoscopic radical prostatectomy: description of the extraperitoneal approach using the Da Vinci robotic system. *J Urol* 2003; 170: 416-419.
21. JOSEPH JV, ROSENBAUEM R, MADEB R: Robotic extraperitoneal radical prostatectomy: an alternative approach. *J Urol* 2006; 175: 945-950.
22. SCHMID JH, FEHR JL: Prostatectomía radical extraperitoneal Da Vinci. *Actas Urol Esp* 2007; 31:580-586.
23. TEWARI AK, RAO S: Anatomical foundations and surgical manoeuvres for precise identification of the prostatovesical junction during robotic radical prostatectomy. *BJU* 2006; 98:833.
24. SARLE R, Robotic assisted anatomic radical prostatectomy: technical difficulties due to a large median lobe. *Urol Int* 2004;.....

25. TEWARI A, TAKENAKA A, MTUI E: The proximal neurovascular plate and the tri-zonal neural architecture around the prostate gland: importance in the athermal robotic technique of nerve-sparing prostatectomy. *BJU* 2006; 98:314-323
26. HEMAL AK, BHANDARI A, TEWARI A: The Window sign: An aid in laparoscopic and robotic radical prostatectomy. *Int Urol and Nephrol* 2005; 37: 73-77.
27. LEPOR H. Precise localization of the autonomic nerves from the pelvis plexus to the corpora cavernosa: a detailed anatomical study of the adult male pelvis. *J Urol* 133:207
28. TEWARI A, PEABODY JO, FISCHER M: An operative and anatomic study to help in nerve sparing during laparoscopic and robotic radical prostatectomy. *Eur Urol* 2003; 43:444-454.
29. TAKENAKA, MURAKAMI G, SOGA H: A Anatomical analysis of the neurovascular bundle supplying penile cavernous tissue to ensure a reliable nerve graft after radical prostatectomy. *J Urol* 2004;172:1032-5
30. COSTELLO AJ, BROOKS M, COLE OJ: Anatomical studies of the neurovascular bundle and cavernosal nerves. *BJU int* 2004; 94:1071-6.
31. MENON M; TEWARI A, PEABODY JO: Vatikuti Institute prostatectomy: a technique of robotic radical prostatectomy for management of localized carcinoma of the prostate: experience of over 1100 cases. *Urol Clin North Am.* 2004; 31:701-717.
32. KAUL S; BHANDARI A; HEMAL A: Robotic radical prostatectomy with preservation of the prostatic fascia: a feasibility study. *Urology* 2005; 66:1261-1265.
33. SAVERA AT, KAUL S, BADANI K: Robotic radical prostatectomy with the “veil of Aphrodite” Technique: histologic evidence of enhanced nerve sparing. *Eur Urol* 2006; 49:1065-1074.
34. LUNACEK A;SCHWENTNER C, FRITSCH H: Anatomical radical retropubic prostatectomy “curtain dissection” of the neurovascular bundle. *BJU Int* 2005; 95:699-702.
35. ONG AM, SU LM, VARKARAKIS L: Nerve sparing radical prostatectomy: effects of hemostatic energy sources on the recovery of cavernous nerve function in a canine model. *J Urol* 2004; 172: 1318-1322.
36. CHIEN G, MIKHAIL AA, ORVIETO MA: Modified clipless antegrade nerve preservation in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy with validated sexual function evaluation. *Urology* 2005; 66:419-423.
37. AHLERING TE, EICHEL L, CHOU D: Feasibility study for robotic radical prostatectomy cautery-free neurovascular bundle preservation. *Urology* 2005; 65:994-997.
38. MENON M, HEMAL AK, TEWARI A: Technique of apical dissection of prostate and urethrovesical anastomosis in robotic radical prostatectomy. *BJU Int* 2004; 93:715-71.
39. ESEQUIEL J, SKARECKY DW, AHLERING TE: Prostatectomía Radical robótica: resultados oncológicos. *Arch Esp Urol* 2007; 60: 421-429.
40. AHLERING TE; EICHEL L, EDWARDS RA: Robotic radical prostatectomy: a technique to reduce pT2 positive margins. *Urology* 2004; 64: 1224-27.
41. VAN VELTHOVEN RF, AHLERING TE, PELTIER A: Technique for laparoscopic running urethrovesical anastomosis: The single knot method. *Urology* 2003;61:669-702.
42. TAKENAKA A, TEWARI AK, LEUNG RA: Preservation of the puboprostatic collar and puboperineoplasty for early recovery of urinary continence after robotic prostatectomy: anatomic basis and preliminary outcomes. *Eur Urol* 2007; 51:433-440.
43. MARTINEZ SALAMANCA JI, RAO S, RAMANATHAN R: Prostatectomía radical robótica: técnica de la Universidad de Cornell. *Arch Esp Urol* 60(4): 383-396, 2007.
44. ROCCO B, GREGORI A, STENER S: Posterior reconstruction of rhabdosphincter allows a rapid recovery of continence after transperitoneal videolaparoscopic radical prostatectomy. *Eur Urol* 2007; 51:879-880.
45. LOTAN Y, CADEDDU JA; GETTMAN MT: The new economics of radical prostatectomy: cost comparison of open, laparoscopic and robot assisted techniques. *J Urol* 2004; 172: 1431-1435.
46. SCALES CD, JONES PJ, EISENSTEIN EL: Local cost structures and the economics of robot assisted radical prostatectomy. *J Urol* 2005; 174:2323-2329.
47. KUMAR R: The “scrubbed” surgeon in robotic surgery. *World J Urol* 2006; 24(2): 144-146.



48. O CASTILLO, SANCHEZ R: Bases laparoscópicas de la cirugía robótica. Arch Esp Urol 2007; 60,4:357-362.
49. SIM HG; YIP SK, LAU WK: Team-based reduces learning curve in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. Int J Urol 2006; 13(5):560-564.
50. COUGHLIN G, PALMER J, SHAH K: Prostatectomía radical asistida por robot: resultados funcionales. Arch Esp Urol 2007; 60: 408-41.
51. CÁCERES F, SÁNCHEZ C, MARTINEZ-PIÑEIRO L. Prostatectomía radical laparoscópica versus robótica. Arch Esp Urol 2007; 60,4:430-438.
52. MENON M, TEWARI A, BAIZE B: Prospective comparison of radical retropubic prostatectomy and robot-assisted anatomic prostatectomy: the Vattikuti Urology Institute experience. Urology 2002; 60:864-868.