

# Robótica en Cirugía Pediátrica

Alberto Parente Hernández

UCG Cirugía pediátrica. H.U. Reina Sofía, Córdoba



# Sanidad compra tres "robots cirujanos" Da Vinci

EN COLABORACIÓN CON VIAMED MONTECANAL

Los equipos se instalarán en el Hospital General de Castelló, el General de Alicante y La Fe de Valencia | El contrato de suministro y mantenimiento se ha adjudicado por nueve millones de euros

## La cirugía robótica ya es una realidad en Aragón gracias a Viamed Montecanal

Sanidad

### El Hospital General de Catalunya ya cuenta con un robot quirúrgico Da Vinci

### Valdecilla realiza la tercera operación del mundo con robot Da Vinci junto a radioterapia

#### La clínica Rotger incorpora la cirugía robótica con el da Vinci Xi

La cuarta generación de estos robots permite elevar diez veces el campo operatorio con más resolución.

El robot Da Vinci Xi es un robot quirúrgico más rígido. El equipo quirúrgico en una sala de operaciones equipada con una pantalla de vídeo tridimensional reduce la intervención con unos mandos que le permiten mayor capacidad de movimiento con un pulso y precisión perfectos. Otra ventaja del robot Da Vinci Xi es la posibilidad de realizar rotaciones de 360 grados, un ángulo superior a la capacidad del Da Vinci.



El robot Da Vinci Xi es un robot quirúrgico más rígido.



El robot Da Vinci Xi es un robot quirúrgico más rígido. El equipo quirúrgico en una sala de operaciones equipada con una pantalla de vídeo tridimensional reduce la intervención con unos mandos que le permiten mayor capacidad de movimiento con un pulso y precisión perfectos. Otra ventaja del robot Da Vinci Xi es la posibilidad de realizar rotaciones de 360 grados, un ángulo superior a la capacidad del Da Vinci.

### HACIENDO GALICIA

#### SANTOS PRIETO CIRUJANOS EN PRIMERA LÍNEA MUNDIAL CON EL USO DE LA ROBOTICA

SANTOS PRIETO. Ha sido reconocido por su experiencia en el uso de la cirugía robótica. El robot Da Vinci Xi es un robot quirúrgico más rígido. El equipo quirúrgico en una sala de operaciones equipada con una pantalla de vídeo tridimensional reduce la intervención con unos mandos que le permiten mayor capacidad de movimiento con un pulso y precisión perfectos. Otra ventaja del robot Da Vinci Xi es la posibilidad de realizar rotaciones de 360 grados, un ángulo superior a la capacidad del Da Vinci.

UN CENTRO HOSPITALARIO DE REFERENCIA

900 x 50

#### CIRUGÍA ROBOTICA PARA EL CANCER DE PRÓSTATA



La cirugía robótica para el cáncer de próstata es una opción cada vez más utilizada. El robot Da Vinci Xi es un robot quirúrgico más rígido. El equipo quirúrgico en una sala de operaciones equipada con una pantalla de vídeo tridimensional reduce la intervención con unos mandos que le permiten mayor capacidad de movimiento con un pulso y precisión perfectos. Otra ventaja del robot Da Vinci Xi es la posibilidad de realizar rotaciones de 360 grados, un ángulo superior a la capacidad del Da Vinci.

EN COLABORACIÓN CON VIAMED MONTECANAL

## La cirugía robótica ya es una realidad en Aragón gracias a Viamed Montecanal

## Valdecilla realiza la tercera operación del mundo con robot Da Vinci junto a radioterapia

### La clínica Rotger incorpora la cirugía robótica con el da Vinci Xi



El robot da Vinci Xi es un quirófano bastante grande.

La cuarta generación de estos robots permite elevar diez veces el campo operatorio con más resolución.

**INNOVACIÓN** en su

En la referencia integral de su área quirúrgica, la Clínica Rotger es el primer centro privado de Aragón que instala en sus quirófanos la versión más avanzada del Robot Da Vinci Xi, una máquina que permite tener una visión hasta 10 veces aumentada del campo operatorio, con una resolución detallada y una visión 3D, individualmente superior a la de la visión laparoscópica. Esta tecnología ha sido adoptada gracias a la familia Rotger Biagi que conduce la Clínica Rotger.

El equipo robótico Da Vinci Xi permite reducir el tamaño de las incisiones más avanzadas y las procedimientos más seguros en cirugía de alta complejidad. También gracias a la tecnología de visión en 3D y un sistema de brazos articu-

lados, el robot da Vinci Xi ofrece una mayor precisión quirúrgica del paciente. Incisiones más pequeñas, menos sangrado, menor tasa de infecciones o otras complicaciones y menor dolor postoperatorio. Con ello disminuyen los días de hospitalización reduciendo y mejorando la recuperación más rápida.

El equipo se sitúa en una sala equipada con una pantalla de visión tridimensional y múltiples herramientas con sensores que le permiten mayor capacidad de movimiento con un pulso y precisión perfectos. Otro rasgo del robot Da Vinci Xi es la posibilidad de realizar rotaciones de 360 grados, un giro que supera la capacidad del brazo humano. Además, el robot ofrece un brazo de una potencia más elevada y rigurosa, especialmente importante para intervenciones de larga duración y con una excelente visión del campo operatorio.

El campo de acción de la cirugía robótica en cada vez más amplia, también, se han utilizado los robots para el abordaje del cáncer de próstata y otros tumores am-



plidos y, por ejemplo, una vez presentada la radiación, los robots permiten la recuperación del control muscular y se genera mejor la potencia o capacidad sexual.

En paralelo, el uso de la cirugía robótica se ha extendido a otras intervenciones como los tumores de intestino grueso, la cirugía de colon y recto o la histerectomía en Clínica General, entre otras. Asimismo, algunos especialistas en Oncoradiología también están formando parte de estas intervenciones del Oncólogo de la especialidad del tumor o la extracción de tumores en cirugía de cabeza y cuello.

La incorporación del Robot Da Vinci Xi en la Clínica Rotger supone un coste de unos 1.000.000 €.



ofía

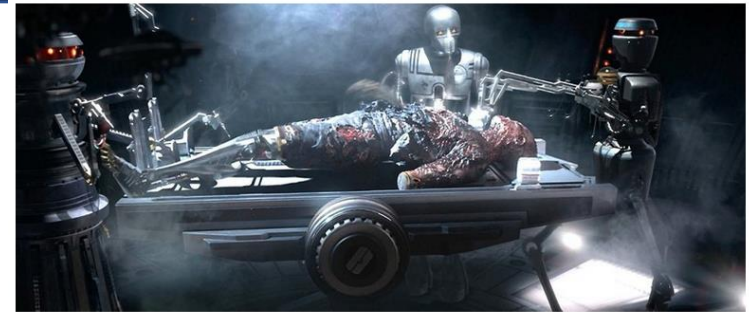


EN COLABORACIÓN CON VIAMED MONTECANAL

# La cirugía robótica ya es una realidad en Aragón gracias a Viamed Montecanal



## Valdecilla realiza la tercera operación del mundo con robot Da Vinci junto a radioterapia



Star Wars: La venganza de los Sith

### La incorpora la cirugía robótica con el da Vinci Xi

La cuarta generación de estos robots permite elevar diez veces el campo operatorio con más resolución.

El robot Da Vinci Xi es un robot más avanzado y preciso que el anterior.

Tras la reforma integral de su área quirúrgica, la Clínica Rogge es el primer centro privado de Baleares que instala en sus quirófanos la versión más avanzada del Robot Da Vinci Xi, una máquina que permite tener una visión hasta 10 veces aumentada del campo operatorio, con un enfoque binocular y una visión 3D, incluso, permite superar a la de la técnica laparoscópica. Esta tecnología ha sido adquirida gracias a la familia Rogge Rogge que cede su caso a la Clínica Rogge.

El equipo quirúrgico Da Vinci Xi permite obtener los resultados quirúrgicos más avanzados y los procedimientos más seguros en cirugía de alta complejidad. Todo ello gracias a la tecnología de visión en 3D y a un sistema de brazos articu-

magión de alta resolución binocular que mejora todo el proceso quirúrgico del paciente. Incluyen además, menor tamaño, menor sangrado, menor tasa de infecciones o otras complicaciones y menor dolor postoperatorio. Generalmente una intervención lleva más corta y con una recuperación más rápida.

El quirófano cuenta con una consola equipada con una pantalla de visión tridimensional y realiza la intervención con unos mandos que le permiten mayor capacidad de movimiento con un pulso y precisión perfectos. Otra ventaja del robot Da Vinci Xi es la posibilidad de realizar rotaciones de 360 grados, un giro que supera la capacidad del brazo humano. Además, el robot Da Vinci Xi es capaz de realizar movimientos de gran precisión y estabilidad, especialmente importantes para intervenciones de larga duración y con una elevada precisión del campo quirúrgico.

El campo de visión de la cirugía robótica es cada vez más amplio. Actualmente, se han utilizado los robots para el abordaje del cáncer de próstata y otros tumores am-



El robot Da Vinci Xi es un robot más avanzado y preciso que el anterior.



El uso de la cirugía robótica se ha extendido a otras intervenciones como los tumores de mama en Ginecología, la cirugía de colon y recto o la hernia en Cirugía General, entre otras. Asimismo, algunos especialistas en Otorrinolaringología también están formados para realizar intervenciones del síndrome de la aguja obstructiva del oído o la extracción de tumores en cirugía de cabeza y cuello.

La incorporación del Robot Da Vinci Xi a la Clínica Rogge supone un avance en el nivel de atención que se ofrece a los pacientes.

1.600.341.106



Hospital Universitario Reina Sofía

# Cirugía robótica o asistida por robot

1. ¿Qué significa?
2. ¿Desde cuando se usa?
3. ¿Para qué?
4. ¿Qué es un robot quirúrgico?
5. ¿Por qué? ¿Sirve para algo?
6. Dificultades
7. ¿Y cuanto cuesta?

# Cirugía robótica o asistida por robot

## ¿Qué es?

- Es un método para llevar a cabo una cirugía mediante el uso de pequeñas herramientas que van pegadas a un brazo robótico
- El cirujano controla el brazo robótico con una computadora
- Este robot reproduce los movimientos del cirujano pero con un movimiento mucho más controlado

# Cirugía robótica: Historia

El primer robot capaz de imitar los movimientos humanos de la mandíbula, los brazos y el cuello fue diseñado por Leonardo da Vinci en 1495, al cual llamaría «Caballero Mecánico»



# Cirugía robótica: Historia

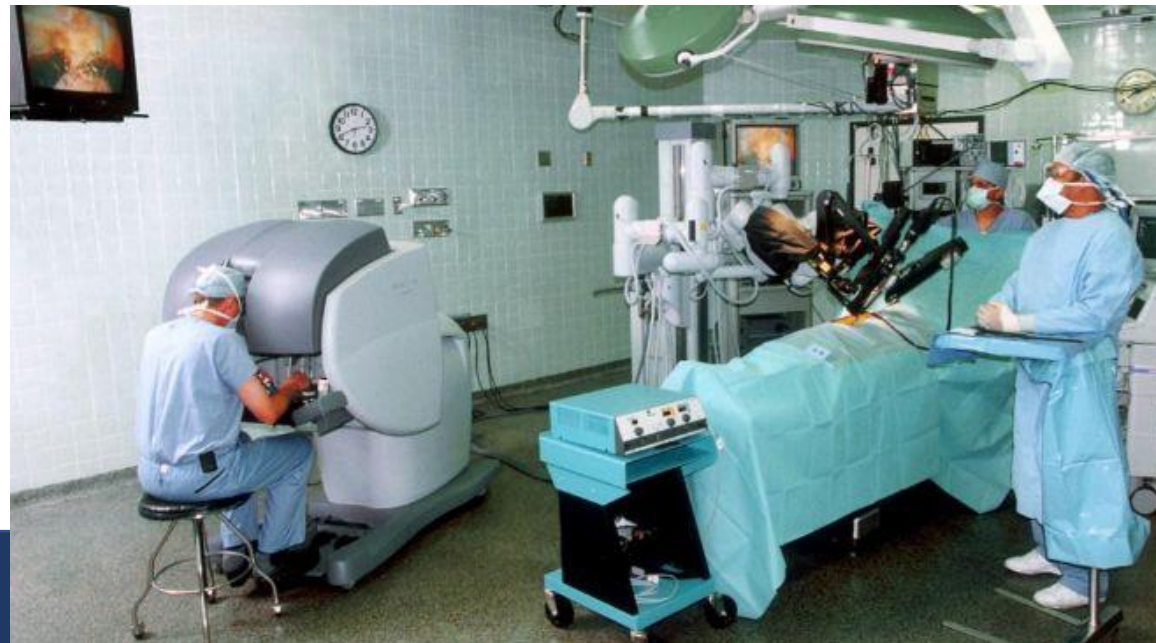
- 1994: AESOP robotic surgical system
- Antecesor sistema Zeus



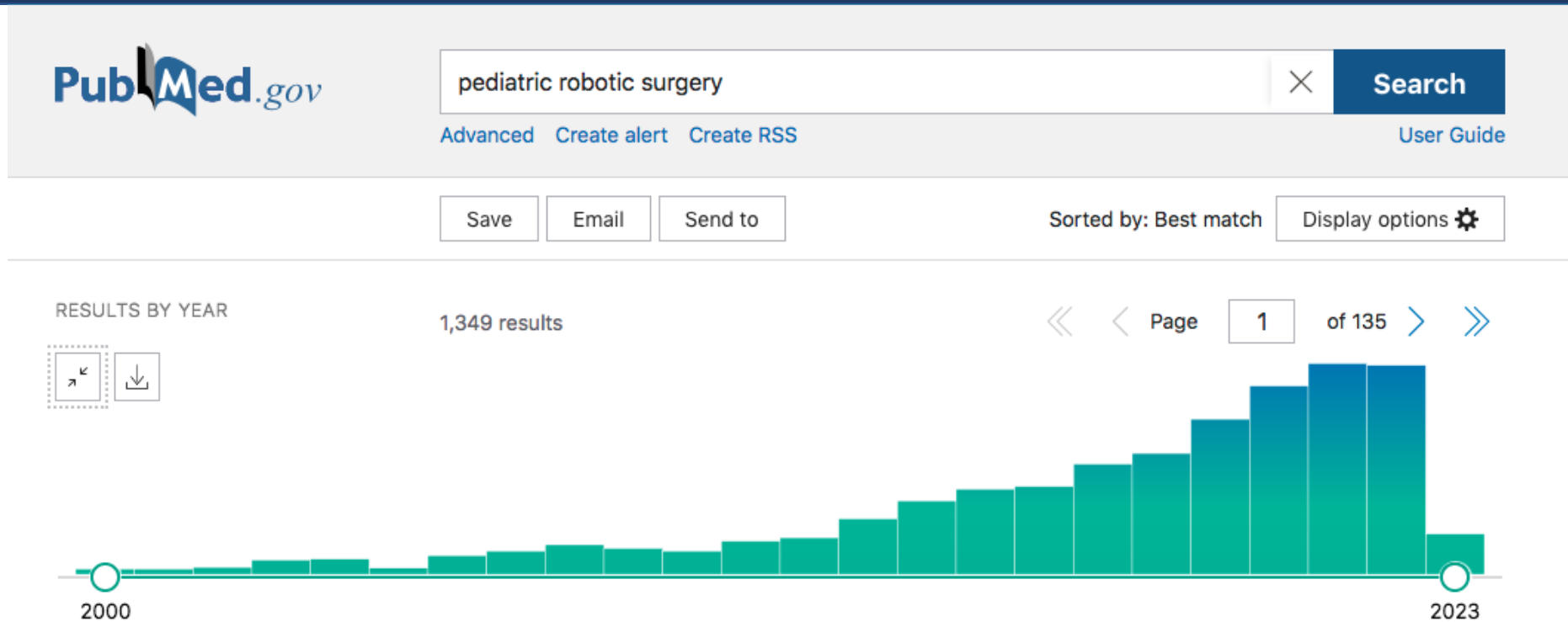


# Cirugía robótica: Historia

- 1995: Primera pieloplastia laparoscópica
- 2001: Primera cirugía robótica en un niño (Nissen): Meininger DD, Byhahn C, Heller K, et al. Totally endoscopic Nissen fundoplication with a robotic system in a child. Surg Endosc 2001. <https://doi.org/10.1007/s00464-001-4200-3>.
- 2002: Primera cirugía urológica robótica en un niño: Pieloplastia



# Cirugía robótica: Impacto



**Urología ped** medio **236%**

# Cirugía robótica

**Objetivo: Ampliar capacidades técnicas del cirujano**



**Procedimientos complejos**

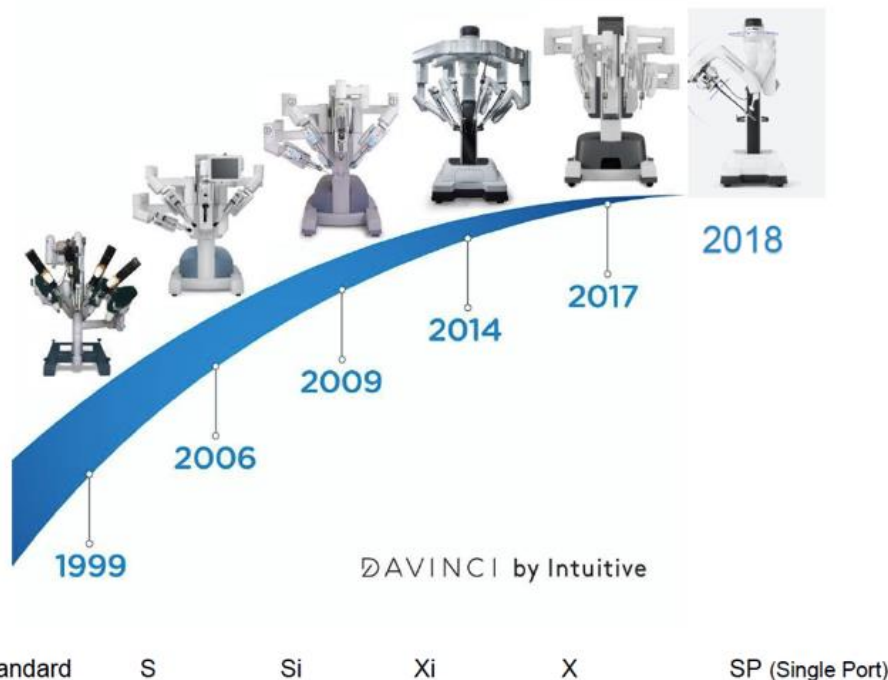
**Localizaciones de difícil acceso**



Hospital Universitario Reina Sofía

# Cirugía robótica

## Componentes: da Vinci Surgical System (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA)



1º Robot aprobado  
FDA

# Cirugía robótica: componentes

## Consola





# Cirugía robótica: componentes

## Consola



# Cirugía robótica: componentes

Torre



# Cirugía robótica: componentes

## Pluma



# Cirugía robótica: componentes

## Instrumental



Hospital Universitario Reina Sofía



# Cirugía robótica: componentes





# Cirugía robótica: componentes



# Cirugía robótica

## Ventajas respecto a la cirugía laparoscópica:

- 4º brazo para retracción
- 3-D visualización
- 7 grados rango de movimientos: Imita a la muñeca humana
- Eliminación temblor
- Imagen perfecta de localizaciones complejas
- Mayor precisión en espacios pequeños

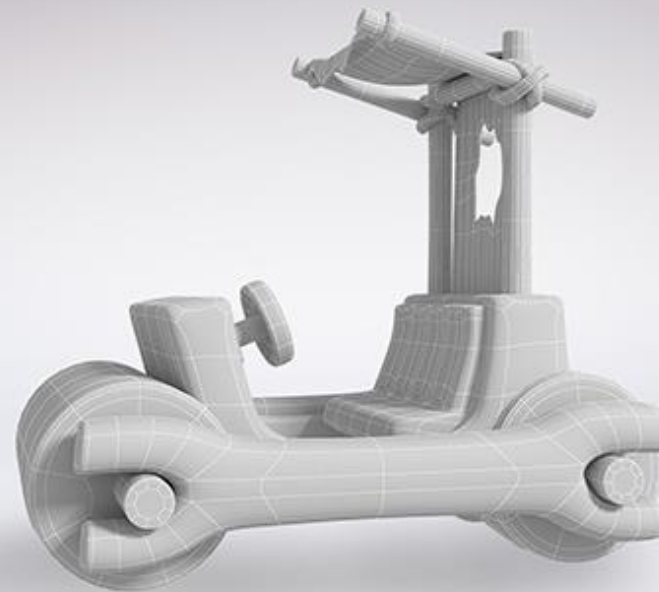
# Cirugía robótica

- 4º brazo para retracción



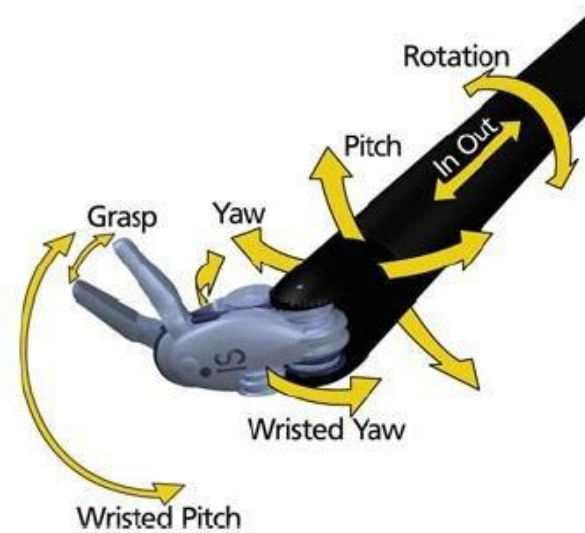
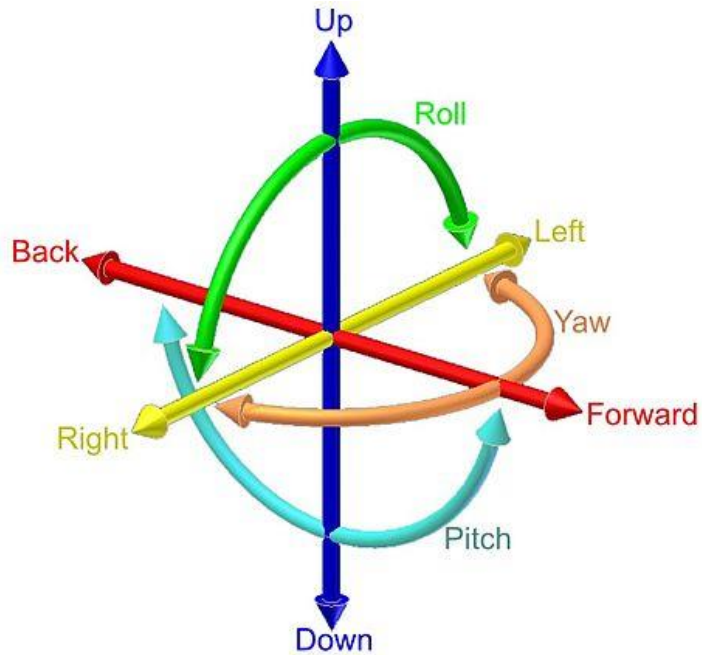
# Cirugía robótica

- 3-D visualización



# Cirugía robótica

- 7 rangos de movimientos: **Imita a la muñeca humana, más grados**
- Eliminación temblor





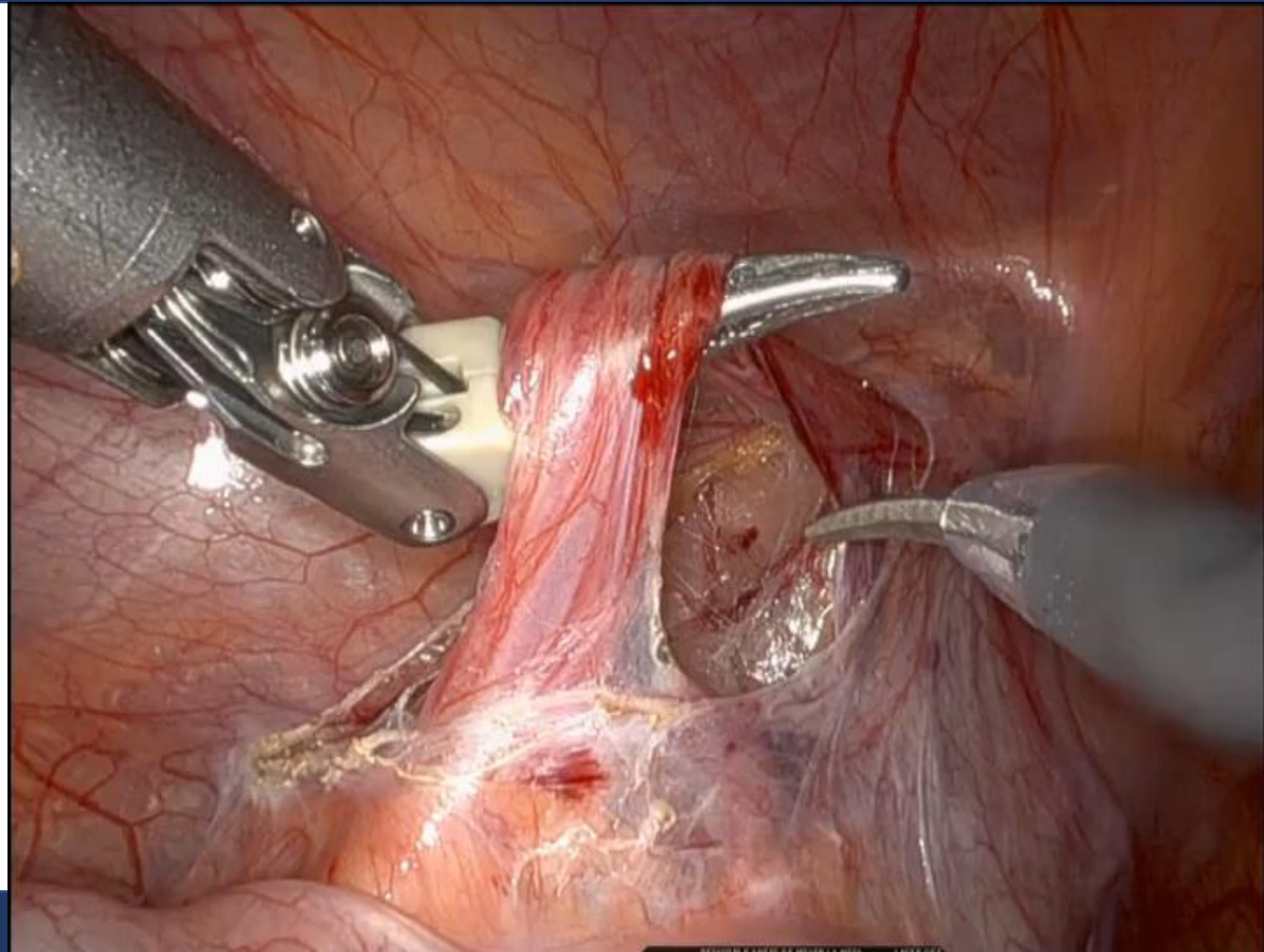
# Cirugía robótica

- Imagen perfecta de localizaciones complejas
- Mayor precisión en espacios pequeños



# Cirugía robótica

- Verde indocianina



# Cirugía robótica: gasto económico

## Precio

Journal of Pediatric Urology (2018) xx, 1.e1–1.e8

**Has the robot caught up? National trends in utilization, perioperative outcomes, and cost for open, laparoscopic, and robotic pediatric pyeloplasty in the United States from 2003 to 2015**

Briony K. Varda<sup>a</sup>, Ye Wang<sup>b</sup>, Benjamin I. Chung<sup>c</sup>, Richard S. Lee<sup>a</sup>, Michael P. Kurtz<sup>a</sup>, Caleb P. Nelson<sup>a</sup>, Steven L. Chang<sup>b</sup>

**Table 2** Propensity-score weighted multivariable analysis<sup>a</sup> comparing perioperative outcomes and cost associated with robotic and open pyeloplasty.

	OR	95% CI	p-value
<b>Prolonged LOS (&gt;2 days)</b>			
Robotic	0.14	(0.05, 0.38)	0.001
Open	ref		
<b>Prolonged OT (&gt;200 min)<sup>b</sup></b>			
Robotic	5.4	(3.1, 9.2)	<0.001
Open	ref		
<b>Complications</b>			
Robotic	0.80	(0.34, 1.9)	0.62
Open	ref		
	Open	Robotic	p-value
<b>Median cost (USD)</b>	\$10,817	\$11,877	0.03

<sup>a</sup> Multivariable logistic regression for categorical outcomes, quantile regression for median cost.

<sup>b</sup> 8% of sample missing data.

# Cirugía robótica: gasto económico

## Coste-beneficio

Journal of Pediatric Urology (2018) xx, 1.e1–1.e8

**Has the robot caught up? National trends in utilization, perioperative outcomes, and cost for open, laparoscopic, and robotic pediatric pyeloplasty in the United States from 2003 to 2015**

Briony K. Varda<sup>a</sup>, Ye Wang<sup>b</sup>, Benjamin I. Chung<sup>c</sup>, Richard S. Lee<sup>a</sup>, Michael P. Kurtz<sup>a</sup>, Caleb P. Nelson<sup>a</sup>, Steven L. Chang<sup>b</sup>

- Menores incisiones
- Más rápida recuperación
- Menor dolor postoperatorio
- Menores secuelas



Hospital Universitario Reina Sofía



# Cirugía robótica: técnicas

## Procedimientos más frecuentes

**Cirugía general**

**Nissen**

**Urología**

**Pieloplastia**

**Cirugía torácica**

**Lobectomía**



Hospital Universitario Reina Sofía



# Cirugía robótica pediátrica: dificultades

**Pequeño tamaño de nuestros pacientes**



**Dificultad para acoplar brazos robóticos**



# Cirugía robótica pediátrica: dificultades



**Dificultad de acceso al paciente durante intervención**



# Cirugía robótica pediátrica: dificultades



**Trócares 8 mm**



**Separación mínima 4 cm**



# Cirugía robótica pediátrica: HURS



Mayo 2022

DA VINCI Xi



Hospital Universitario Reina Sofía

# Cirugía robótica pediátrica: HURS

- 1. Mayo 2022: Inicio programa Urología Pediátrica Robótica**
  - 13 pacientes
- 2. Noviembre 2022: Inicio programa Cirugía General Pediátrica Robótica**
  - 4 pacientes

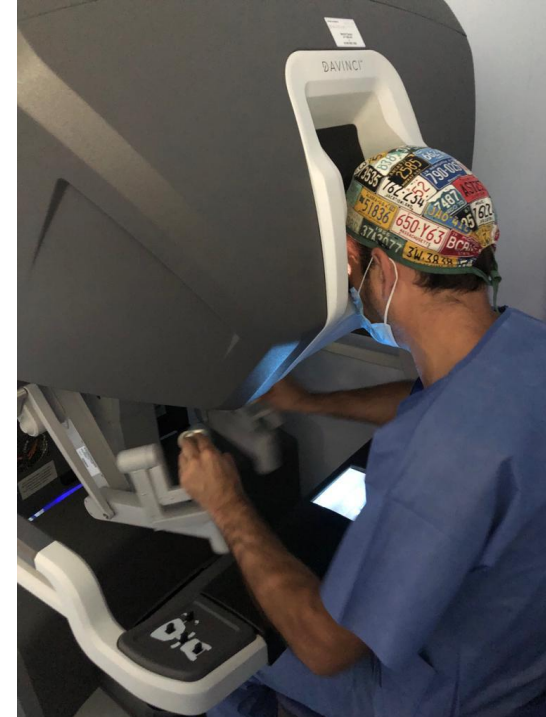




# Cirugía robótica pediátrica: HURS

## Técnicas:

- Pieloplastia (4)
- Heminefrectomía (2)
- Nefrectomía (3)
- Reimplante ureteral (2)
- Técnica Heller: Acalasia (2)
- Nissen: RGE (1)
- Colectectomía (1)
- Varicocele (2)



# Cirugía robótica pediátrica: HURS



Mediana edad	34 meses (2,8 años)
Edad mínima	16 meses
Edad máxima	11 años

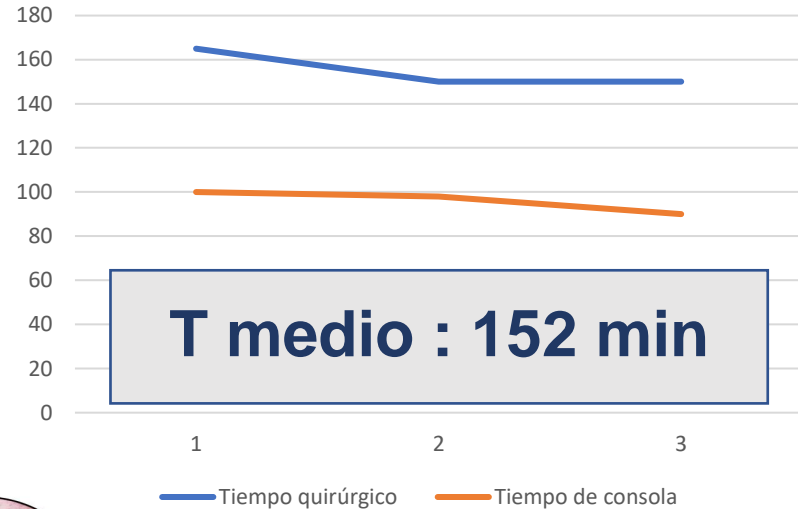
# Cirugía robótica pediátrica: HURS



Mediana peso	14 Kg
Peso mínimo	9 Kg
Peso máximo	50 Kg

# Cirugía robótica pediátrica: HURS

## Pieloplastia



### Author

### Mean op time (min)

Kutikov et al. (15)	122.8
Avery et al. (16)	232
Asensio et al. (17)	144
Olsen et al. (18)	146
Minnillo et al. (19)	198.5
Singh et al. (20)	105
Atug et al. (21)	184
Franco et al. (22)	223
Perez-Brayfield	135

**Tiempo medio  
165 min**

Morales-López et al.

Pediatric Robotic Assisted Pyeloplasty



# HURS: Complicaciones postqx

	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>Clavien-Dindo</b>
<b>ITU</b>	1	5,8%	II
<b>Fuga urinaria</b>	1	5,8%	III
<b>RAO</b>	1	5,8%	I
<b>Vómitos</b>	3	17,6%	I





# Cirugía robótica pediátrica: Limitaciones

**Set –up del  
robot**

**Trócares  
“alineados”**



**Tamaño del  
paciente**

**Consideraciones  
anestésicas**

**3 brazos**



# Cirugía robótica pediátrica: Limitaciones

## Tamaño de los trócares



# CONCLUSIONES

La cirugía robótica pediátrica es ya una realidad tangible y segura en nuestro campo de trabajo

La visión 3D, la disminución del temblor, y el aumento de la precisión de los movimientos, hacen posible realizar procedimientos quirúrgicos complejos incluso en niños pequeños



# Muchas gracias

