

# CISTOSCOPIA VIRTUAL EN EL DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DEL CÁNCER DE VEJIGA

**Tipo:** Comunicación Oral

**Autores:** David Ibáñez Muñoz, Ignacio Quintana Martínez, Ana Fernández Militino, Daniel Sánchez Zalabardo, Rosa Cozcolluela Cabrejas

## Objetivos

### OBJETIVO FUNDAMENTAL :

Evaluar la utilidad de la cistoscopia virtual junto a la urografía por TC (URO-TC) en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con carcinoma de vejiga exofítico y plano, y describir la técnica.

Ante dicho objetivo nos planteamos las cuestiones siguientes:

- 1.¿Detecta la cistoscopia virtual (CV) la misma cantidad de tumores que la uretrocistoscopia óptica (UCO)?
- 2.¿Presentan la misma morfología, tamaño y localización en ambas pruebas?
- 3.Si hay casos que no concuerdan, ¿se debe a un determinado tamaño tumoral?
- 4.En los casos en que no se detecta lesión en CV pero sí en UCO, ¿qué resultado ha dado la anatomía patológica? ¿Ha sido tumor o patología inflamatoria, menos importante?
- 5.¿La unión de URO-TC y CV supone un valor añadido? ¿Qué incremento en la dosis de radiación supone dicha unión frente a una TC abdominopélvica convencional?

### OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- 1.- ¿Existe buena correlación en los resultados de cistoscopia virtual (CV) entre dos radiólogos observadores?
- 2.- ¿Existe una buena estimación de la distensión vesical mediante el topograma?
- 3.- Cuantificar el coste económico de dicha exploración respecto a la uretrocistoscopia óptica.
- 4.- ¿La visualización de la vejiga mediante técnicas de reconstrucción tridimensional del aire -MPR-Airways-es una buena alternativa a la CV?

Imágenes en esta sección:



Fig. 1: CISTOSCOPIA VIRTUAL

**INTRODUCCIÓN**

- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES

**INCIDENCIA Y MORTALIDAD DE LOS 10 CÁNCERES MÁS FRECUENTES POR SEXO A NIVEL MUNDIAL. GLOBALCAN © 2012**

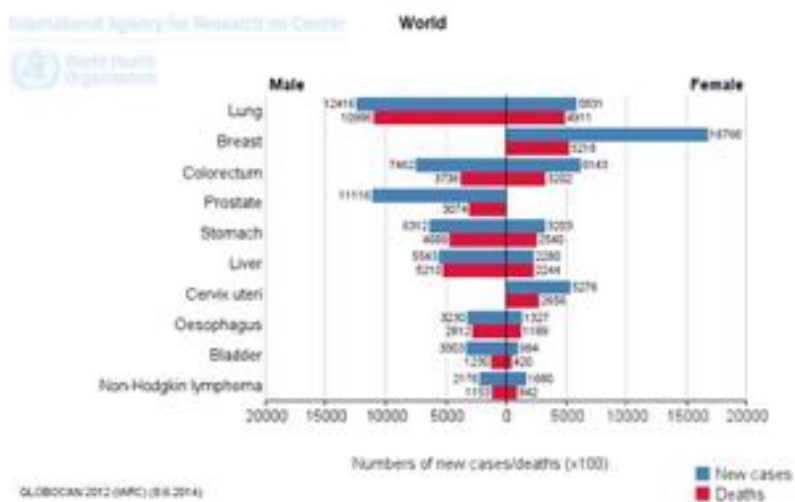
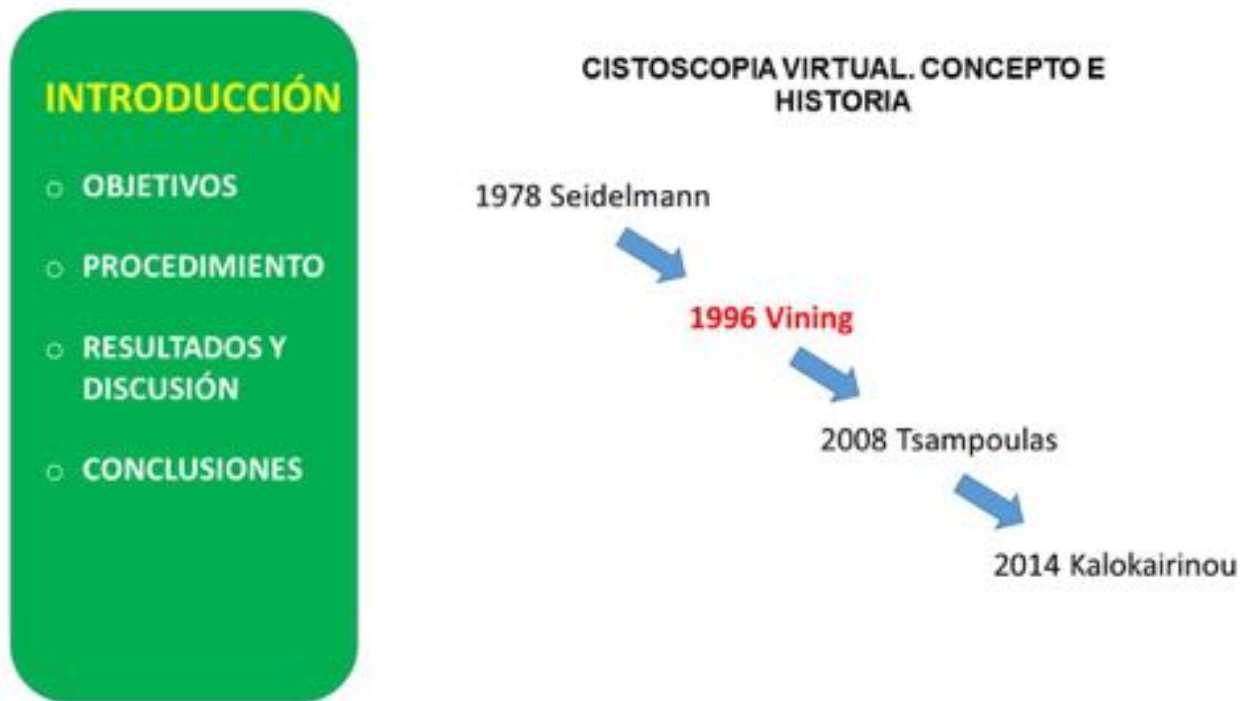


Fig. 2: El cáncer de vejiga es una neoplasia frecuente y supone un alto coste económico debido a la larga supervivencia media y a las técnicas de seguimiento y tratamiento del mismo con un coste medio en

Estados Unidos de 150.000 dólares por paciente, lo cual justificaría la investigación de nuevas técnicas de seguimiento



**Fig. 3:** El postprocesado virtual (también llamado “renderización de superficie”) consiste en la unión de la imagen endoscópica y volumétrica seccional. Aunque ya en 1978 Seidelmann publicó un artículo sobre estadiaje del cáncer de vejiga mediante TC rellenando con aire su interior, no fue hasta 1996 cuando se comentó por primera vez el término de cistoscopia-TC por Vining.

○ INTRODUCCIÓN

## OBJETIVOS

○ PROCEDIMIENTO

○ RESULTADOS Y  
DISCUSIÓN

○ CONCLUSIONES

### OBJETIVO FUNDAMENTAL :

Evaluar la utilidad de la cistoscopia virtual junto a la urografía por TC (URO-TC) en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con carcinoma de vejiga exofítico y plano, y describir la técnica.

Ante dicho objetivo nos planteamos las cuestiones siguientes:

1. ¿Detecta la cistoscopia virtual (CV) la misma cantidad de tumores que la uretrocistoscopia óptica (UCO)?
2. ¿Presentan la misma morfología, tamaño y localización en ambas pruebas?
3. Si hay casos que no concuerdan, ¿se debe a un determinado tamaño tumoral?
4. En los casos en que no se detecta lesión en CV pero sí en UCO, ¿qué resultado ha dado la anatomía patológica? ¿Ha sido tumor o patología inflamatoria, menos importante?
5. ¿La unión de URO-TC y CV supone un valor añadido? ¿Qué incremento en la dosis de radiación supone dicha unión frente a una TC abdominopélvica convencional?

Fig. 4: OBJETIVOS

○ INTRODUCCIÓN

## OBJETIVOS

○ PROCEDIMIENTO

○ RESULTADOS Y  
DISCUSIÓN

○ CONCLUSIONES

### OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- 1.- ¿Existe buena correlación en los resultados de cistoscopia virtual (CV) entre dos radiólogos observadores?
- 2.- ¿Existe una buena estimación de la distensión vesical mediante el topograma?
- 3.- Cuantificar el coste económico de dicha exploración respecto a la uretrocistoscopia óptica.
- 4.- ¿La visualización de la vejiga mediante técnicas de reconstrucción tridimensional del aire -MPR-Airways- es una buena alternativa a la CV?

Fig. 5: OBJETIVOS

## Material y métodos

•Pacientes que acudieron a la consulta del Servicio de Urología del Hospital Reina Sofía, derivados de Atención Primaria o del Servicio de Urgencias, y que presentaban hematuria macroscópica. También se efectuó la exploración a uno de cada tres de los pacientes que acudieron a consulta de Urología para revisión por antecedente de carcinoma vesical ya tratado.

•Entre el 1 de Mayo de 2014 y el 31 de Mayo de 2015, estudio prospectivo.

•Se realizó cistoscopia virtual y uretrocistoscopia óptica a dichos pacientes (por las secciones de Radiodiagnóstico y Urología respectivamente).

•Intervalo de 7 días

•Desconociendo, los médicos participantes, los resultados obtenidos en las exploraciones.

•Consentimiento informado para la realización de cistoscopia virtual y para la aceptación de la inclusión en el procedimiento. Dichos consentimientos fueron supervisados y aprobados por el Comité de Bioética del Complejo Hospitalario de Navarra.

**HEMATURIA MACROSCÓPICA:** aquella detectable a simple vista por el paciente o sus cuidadores mediante coloración rojiza de la orina y confirmada mediante analítica de ésta detectando hematíes en cifras superiores a 3 por microlitro

### CRITERIOS DE SELECCIÓN:

- Presencia de hematuria macroscópica con sospecha de neoplasia como la causa por la existencia de uno o varios de los siguientes datos asociados:

-Paciente fumador de edad superior o igual a 45 años

-No existencia de infección urinaria (objetivado mediante analítica de orina)

-No existencia de antecedentes de radioterapia en pelvis por tumoración de origen distinto al vesical

-No presencia de litiasis intravesicales valorado por radiografía simple de abdomen y/o ecografía vesical

- Presencia de hematuria macroscópica con masa vesical sospechada por ecografía endoscópica (rectal o vaginal) o abdominal

- Historia previa de cáncer de vejiga en control periódico mediante uretrocistoscopia óptica por el Servicio de Urología

CRITERIO EXCLUSIÓN: Negativa del paciente a participar en el estudio

### METODOLOGÍA DE LA CISTOSCOPIA VIRTUAL

1.Micción completa inicial

2.Acceso del paciente a la sala de tomografía (Toshiba Aquilion™ 64 , grosor de corte de 0,5mm, 120Kv,

163mA y 1000mSec)

3. Sondaje del paciente con catéter Foley 14-French previa asepsia local y con drenaje de la orina residual. Se rellenaba el balón de la sonda con suero fisiológico

4. Se introducían entre 300 y 500cc (según capacidad de la vejiga y tolerancia del paciente) de aire de la sala con jeringa de 60ml y no se retiraba la sonda, que permanecía pinzada.

5. El radiólogo medía las dimensiones de la vejiga en el plano axial y sagital en topograma y corte axial inicial, y consideraba si la distensión de la vejiga era adecuada (>15 cm: óptima, 10-15 cm: satisfactoria, <10cm: mala).

6. 1ª serie de TC sin contraste abdominopélvica (litiasis) ; 2ª adquisición volumétrica a los 75 segundos de la inyección de CIV, en decúbito supino. 3ª adquisición volumétrica en decúbito prono desde crestas iliacas hasta sínfisis de pubis (relleno adicional de aire si la distensión no era suficiente). Y por último, previo vaciado de la vejiga mediante la sonda, se realizaba la 4ª adquisición abdominopélvica volumétrica también en decúbito prono en fase excretora a los 8 minutos de la introducción del medio de contraste.

7. Comprobada su validez, enfermería procedía a la retirada de la sonda y despedida del paciente.

- En la estación de trabajo (Vitrea®2 Ver.4.1.14.0, Vital Imaging Inc., CA, USA) se aplicaba el software de navegación intraluminal interactiva con algoritmo de volumen-rendering y de procesado tridimensional de vía aérea (MPR Airways).

- Doble lectura de la reconstrucción virtual de la vejiga por dos radiólogos, de manera independiente y ciega.

- La evaluación de la vejiga mediante cistoscopia virtual se realizaba a partir de un punto de observación en el centro de la vejiga y se valoraba los diferentes cuadrantes ordenados (anterior, posterior, superior, inferior, derecho e izquierdo). Se estudiaba un campo de 120° en cada segmento, así como trígono, orificios ureterales, orificio uretral interno y divertículos.

- Las áreas de interés podían ser identificadas desde distintos ángulos, magnificadas y remarcadas, incluso pudiendo obtener imágenes de la mismas y exportarlas al PACS

### **Imágenes en esta sección:**



- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO**
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES

- Pacientes que acudieron a la consulta del Servicio de Urología del Hospital Reina Sofía, derivados de Atención Primaria o del Servicio de Urgencias, y que presentaban hematuria macroscópica. También se efectuó la exploración a uno de cada tres de los pacientes que acudieron a consulta de Urología para revisión por antecedente de carcinoma vesical ya tratado.
- Entre el 1 de Mayo de 2014 y el 31 de Mayo de 2015, estudio prospectivo.
- Se realizó cistoscopia virtual y uretrocistoscopia óptica a dichos pacientes (por las secciones de Radiodiagnóstico y Urología respectivamente).
- Intervalo de 7 días
- Desconociendo, los médicos participantes, los resultados obtenidos en las exploraciones.
- Consentimiento informado para la realización de cistoscopia virtual y para la aceptación de la inclusión en el procedimiento. Dichos consentimientos fueron supervisados y aprobados por el Comité de Bioética del Complejo Hospitalario de Navarra.

Fig. 6: MATERIAL Y METODOS

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO**
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES

**HEMATURIA MACROSCÓPICA:** aquella detectable a simple vista por el paciente o sus cuidadores mediante coloración rojiza de la orina y confirmada mediante analítica de ésta detectando hematíes en cifras superiores a 3 por microlitro.

- CRITERIOS DE SELECCIÓN:**
- Presencia de hematuria macroscópica con sospecha de neoplasia como la causa por la existencia de uno o varios de los siguientes datos asociados:
    - Paciente fumador de edad superior o igual a 45 años
    - No existencia de infección urinaria (objetivado mediante analítica de orina)
    - No existencia de antecedentes de radioterapia en pelvis por tumoración de origen distinto al vesical
    - No presencia de litiasis intravesicales valorado por radiografía simple de abdomen y/o ecografía vesical
  - Presencia de hematuria macroscópica con masa vesical sospechada por ecografía endoscópica (rectal o vaginal) o abdominal
  - Historia previa de cáncer de vejiga en control periódico mediante uretrocistoscopia óptica por el Servicio de Urología

**CRITERIO EXCLUSIÓN:** Negativa del paciente a participar en el estudio

Fig. 7: MATERIAL Y METODOS

○ INTRODUCCIÓN

○ OBJETIVOS

**PROCEDIMIENTO**

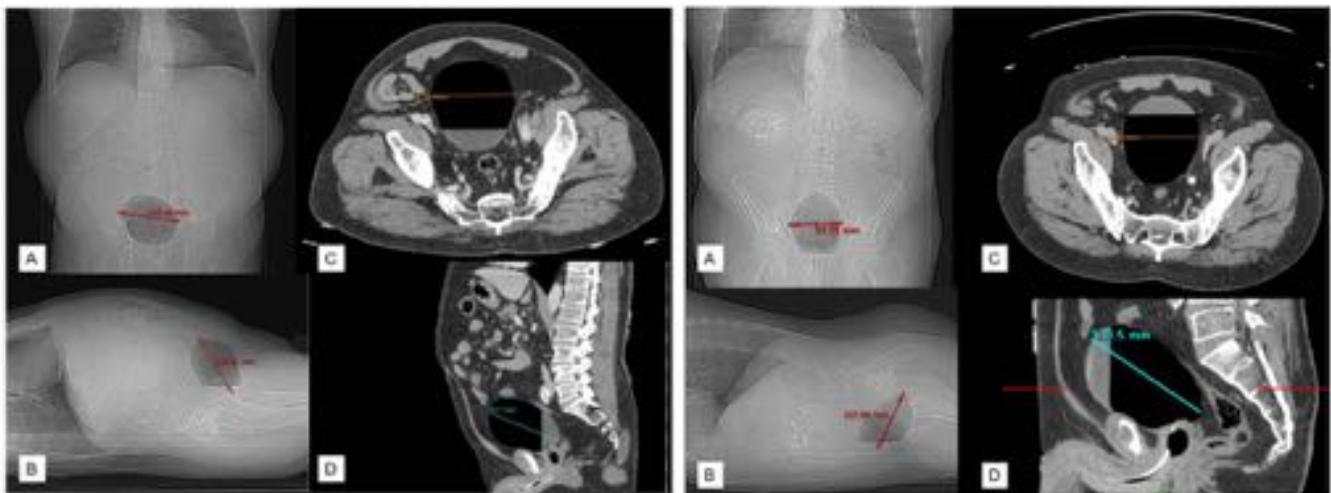
○ RESULTADOS Y DISCUSIÓN

○ CONCLUSIONES

### METODOLOGÍA DE LA CISTOSCOPIA VIRTUAL

1. Micción completa inicial
2. Acceso del paciente a la sala de tomografía (Toshiba Aquilion™ 64 ,grosor de corte de 0,5mm, 120Kv, 163mA y 1000mSec)
3. Sondaje del paciente con catéter Foley 14-French previa asepsia local y con drenaje de la orina residual. Se rellenaba el balón de la sonda con suero fisiológico
4. Se introducían entre 300 y 500cc (según capacidad de la vejiga y tolerancia del paciente) de aire de la sala con jeringa de 60ml y no se retiraba la sonda, que permanecía pinzada.
5. El radiólogo medía las dimensiones de la vejiga en el plano axial y sagital en topograma y corte axial inicial, y consideraba si la distensión de la vejiga era adecuada (>15 cm: óptima, 10-15 cm: satisfactoria, <10cm: mala).
6. 1ª serie de TC sin contraste abdominopélvica (litisias) ; 2ª adquisición volumétrica a los 75 segundos de la inyección de CIV, en **decúbito supino**. 3ª adquisición volumétrica en **decúbito prono** desde crestas iliacas hasta sínfisis de pubis (relleno adicional de aire si la distensión no era suficiente). Y por último, previo vaciado de la vejiga mediante la sonda, se realizaba la 4ª adquisición abdominopélvica volumétrica también en decúbito prono en fase excretora a los 8 minutos de la introducción del medio de contraste.
7. Comprobada su validez, enfermería procedía a la retirada de la sonda y despedida del paciente.

Fig. 8: MATERIAL Y METODOS



Ejemplo de mediciones en decúbito supino, con medida transversal y sagital en topograma así como en la TC

Ejemplo de mediciones en decúbito prono, con medida transversal y sagital en topograma así como en TC

Fig. 9: MATERIAL Y METODOS



- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO**
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES

- En la estación de trabajo (Vitrea®2 Ver.4.1.14.0, Vital Imaging Inc., CA, USA) se aplicaba el software de navegación intraluminal interactiva con algoritmo de volumen-rendering y de procesado tridimensional de vía aérea (MPR Airways).
- Doble lectura de la reconstrucción virtual de la vejiga por dos radiólogos, de manera independiente y ciega.
- La evaluación de la vejiga mediante cistoscopia virtual se realizaba a partir de un punto de observación en el centro de la vejiga y se valoraba los diferentes cuadrantes ordenados (anterior, posterior, superior, inferior, derecho e izquierdo). Se estudiaba un campo de 120º en cada segmento, así como triángulo, orificios uretrales, orificio uretral interno y divertículos.
- Las áreas de interés podían ser identificadas desde distintos ángulos, magnificadas y remarcadas, incluso pudiendo obtener imágenes de la mismas y exportarlas al PACS

- Número
- Tamaño
- Localización
- Morfología (sesiles/infiltrantes, papilares/superficiales o áreas de engrosamiento de pared)
- Trabeculación
- Divertículos
- Otras patologías intraluminales

Fig. 10: MATERIAL Y METODOS

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO**
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES

DATOS DEMOGRAFICOS RELATIVOS AL PACIENTE	DATOS RELATIVOS A LA TC-CV	DATOS RELATIVOS A LA UCO
1. Sexo	1. Motivo solicitud de la TC	1. Realización de UCO
2. Edad	2. Administración de CV	2. Número de lesiones detectadas
3. Consumo de tabaco	3. Volumen de aire insuflado (cc)	3. Tamaño (mm), morfología y localización de las 3 lesiones dominantes
4. Número de cigarrillos	4. Medición de la distensión vesical en decúbito supino y prono, en plano axial y transversal, en topograma	4. Existencia de trabeculación
5. Antecedentes paternos de cáncer	5. Medición de la distensión vesical en decúbito supino y prono, en plano axial y transversal, en TC	5. Existencia de divertículos
6. Tipo de carcinoma materno	6. Grado de distensión vesical	6. Otros hallazgos
7. Tipo de carcinoma paterno	7. Número de lesiones detectadas	7. Urólogo responsable de la exploración
8. Antecedentes personales de cáncer	8. Tamaño (mm), morfología y localización de las 3 lesiones dominantes	8. Complicaciones post-UCO
9. Factores de irritación crónica de vejiga (Infección o litiasis)	9. Existencia de engrosamiento parietal y grosor (mm)	
10. Exposición vesical a ciclofosfamida	10. Existencia de trabeculación	
11. Exposición vesical a radioterapia local previa	11. Existencia de divertículos	
12. Exposición a aminas	12. Visualización de la/s lesión/es en MPR airways y su tamaño	
13. Anatomía patológica de la tumoración vesical inicial	13. Complicaciones post-CV	
14. Anatomía patológica de la lesión identificada en CV y UCO		

Fig. 11: Son múltiples las variables recogidas

## Resultados

- Total inicial de 117 pacientes, la CV se realizó finalmente en 102, y 98 pacientes contaron con estudio de CV y de UCO. El 79% fueron varones y el 21% mujeres, con edades medias de 66 y 68 años respectivamente. Durante 1 año. Prospectivo y ciego. Hematuria macroscópica y controles.
- El tiempo medio de estancia en la sala de TC fue de 30 minutos y el de evaluación del estudio y postprocesado de entre 7 y 10 minutos.
- El volumen medio de aire insuflado fue de 350 ml con un máximo entre 500 y 540 ml según sexo sin diferencias E.S.

**Kalokairinou K.** The Role of Virtual Cystoscopy, after Multidetector Computed Tomography Imaging Reconstruction without the Use of Contrast Medium, in the Diagnosis and Evaluations of Bladder Tumors: Preliminary Study. *Adv Urol.* 2014. 25 pacientes, 20 varones y 5 mujeres, un año, con hematuria macroscópica. Se detecta mediante UCO un tumor vesical y posteriormente se les realiza CV. El radiólogo conoce que al menos existe una lesión. Tiempo medio de postprocesado similar. TCMD 64. Sólo decúbito supino y prono de pelvis sin CIV. Sonda Foley de 14-F introduciendo entre 200 y 600 cc de aire (de media 350cc).

**Amin MF.** The diagnostic accuracy of multidetector computed tomography with multiplanar reformatted imaging and virtual cystoscopy in the early detection and evaluation of bladder carcinoma: comparison with conventional cystoscopy. *Abdom Imaging.* 2013. 35 pacientes, 20 varones y 15 mujeres, edades de 35-75 años, con hematuria macroscópica, durante 1 año, derivados tras UCO positiva. TCMD 16.

**Tsampoulas C.** 16-MDCT cystoscopy in the evaluation of neoplasms of the urinary bladder. *AJR Am J Roentgenol.* 2008. 50 pacientes, 42 hombres y 8 mujeres, edad media 68 años. Hematuria macroscópica. Durante 1 año. Tiempo medio en sala de 7min y postprocesado de 5 min. TCMD 16.

### CORRELACIÓN INTEROBSERVADOR:

•Excelente concordancia en la existencia o no de lesiones ( $\kappa$  0,87) y para la visualización de divertículos ( $\kappa$  0,82), entre buena y excelente para la localización de las lesiones y regular respecto al grado de distensión vesical ( $\kappa$  0,56), la morfología lesional ( $\kappa$  0,50) y en la presencia de trabéculas ( $\kappa$  0,54) para la población general siendo cifras similares para cada una de las poblaciones por separado con pequeñas variaciones (salvo en la existencia de trabéculas en controles tumorales, que se obtuvo una correlación mala).

En el número de lesiones y tamaño de las 3 lesiones dominantes, en el global de la población existía una correlación positiva y estadísticamente significativa en ellas

**Tsampoulas C.** 16-MDCT cystoscopy in the evaluation of neoplasms of the urinary bladder. *AJR Am J Roentgenol.* 2008. Aplica la validación interobservador pero sin cálculos de correlaciones, concordando los hallazgos entre ambos radiólogos

### NÚMERO DE LAS LESIONES

- Buena correlación próxima al 1 en sentido positivo y estadísticamente significativa entre CV y UCO, tanto para la población global como para cada uno de los subgrupos.

## TAMAÑO DE LAS LESIONES

- No existe buena correlación, incluso a veces es negativa y sin significación estadística.

### •COMPARACION CV Y URO-TC:

- Los test de significación estadística no demostraron diferencias significativas entre la existencia de lesiones visualizables por CV frente al estudio axial o coronal de TC.
- La utilización de una serie adicional en fase excretora como parte de la URO-TC no aportó información adicional que justificase su utilización
- Se detectó, de los 102 pacientes, un total de 13 casos con hallazgos secundarios de alta significación clínica (un 12,7% del total de estudios de CV con URO-TC realizados).
- La dosis de radiación se duplicaba frente al estudio abdominopélvico estándar, medida tanto en “Dose Length Product” (DLP) como en dosis efectiva.

### COMPLICACIONES:

- Únicamente 3 pacientes sufrieron una complicación tras CV en forma de infección del tracto urinario y 5 pacientes tras UCO (3 casos con ITU y 2 con retención aguda de orina) sin diferencias significativas entre ambas técnicas.

### MEDICION TOPOGRAMA Y RECONSTRUCCIÓN AÉREA 3D

Existe una buena correlación positiva en el tamaño de la vejiga medido en topograma y en corte axial de TC aunque con un sesgo siempre positivo en el topograma por una medición discretamente superior en todos los casos.

El empleo de reconstrucciones tridimensionales de la pared vesical desde su cara externa utilizando el aire contenido (“MPR Airways” en equipos Toshiba™) tampoco mostró diferencias estadísticamente significativas con la CV, aunque se visualizaron 6 lesiones más en ésta, siendo todas ellas menores de 5mm. En 2 de dichos casos se obtuvo una AP de malignidad

### CÁLCULO DEL COSTE:

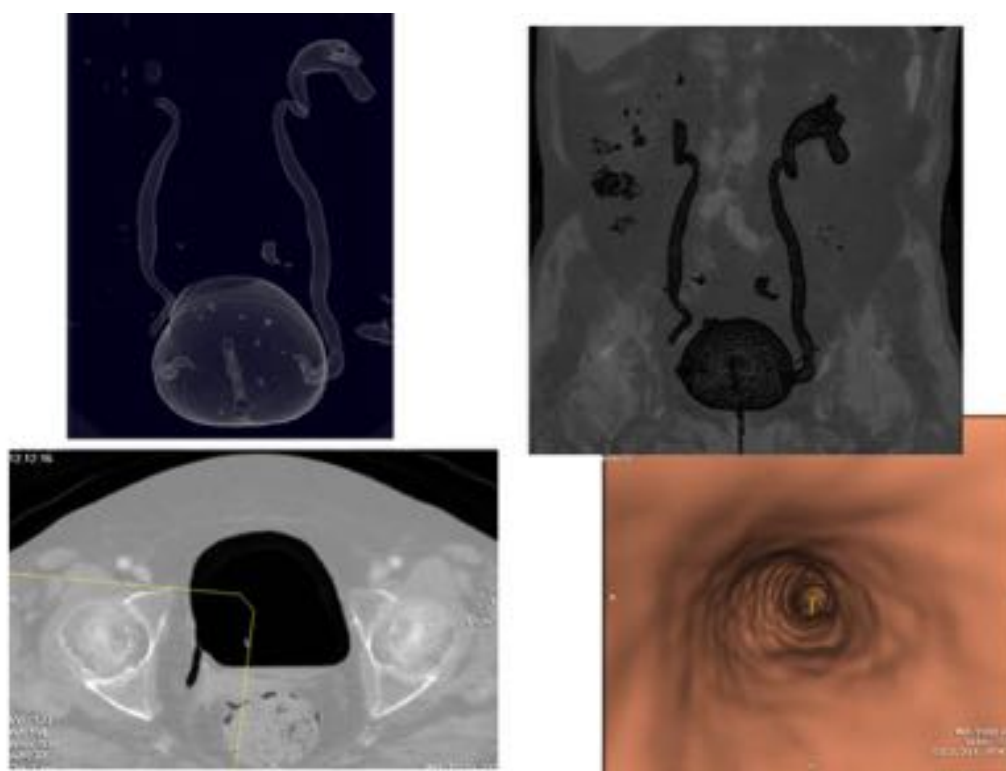
- CV: tiempo de ocupación de sala de 30 minutos con un tiempo médico de 40 minutos y las unidades relativas de valor (URV) de 11,22 (SERAM 2009). El precio de una URV en la Sección de Radiodiagnóstico del Hospital Reina Sofía de Tudela es de 13,83 euros lo que hace un precio medio de 155,17 euros por exploración.

- UCO: Datos estimados (2014). Al ser una exploración realizada en quirófano de locales se asimila su valoración económica a dichas salas. Con una duración estimada de 25 minutos, el precio del urólogo es de 56,53 euros y el de la enfermera de 53,17 euros. El cistoscopio flexible tiene un coste de 5.170 euros con una estimación de vida útil de 5 años y realizando unas 650 uretrocistoscopias anuales, supone 1,59 euros por prueba. El coste del campo fenestrado es de 0,50 euros unidad, los guantes quirúrgicos 0,98 euros el par y el precio del lubricante es menor. El precio medio de una uretrocistoscopia sería de 111,29 euros (datos aportados por la Sección de Análisis del Gasto del Servicio Navarro de Salud).

**Imágenes en esta sección:**

**Fig. 12:** EJEMPLO NAVEGACIÓN EN VEJIGA NORMAL

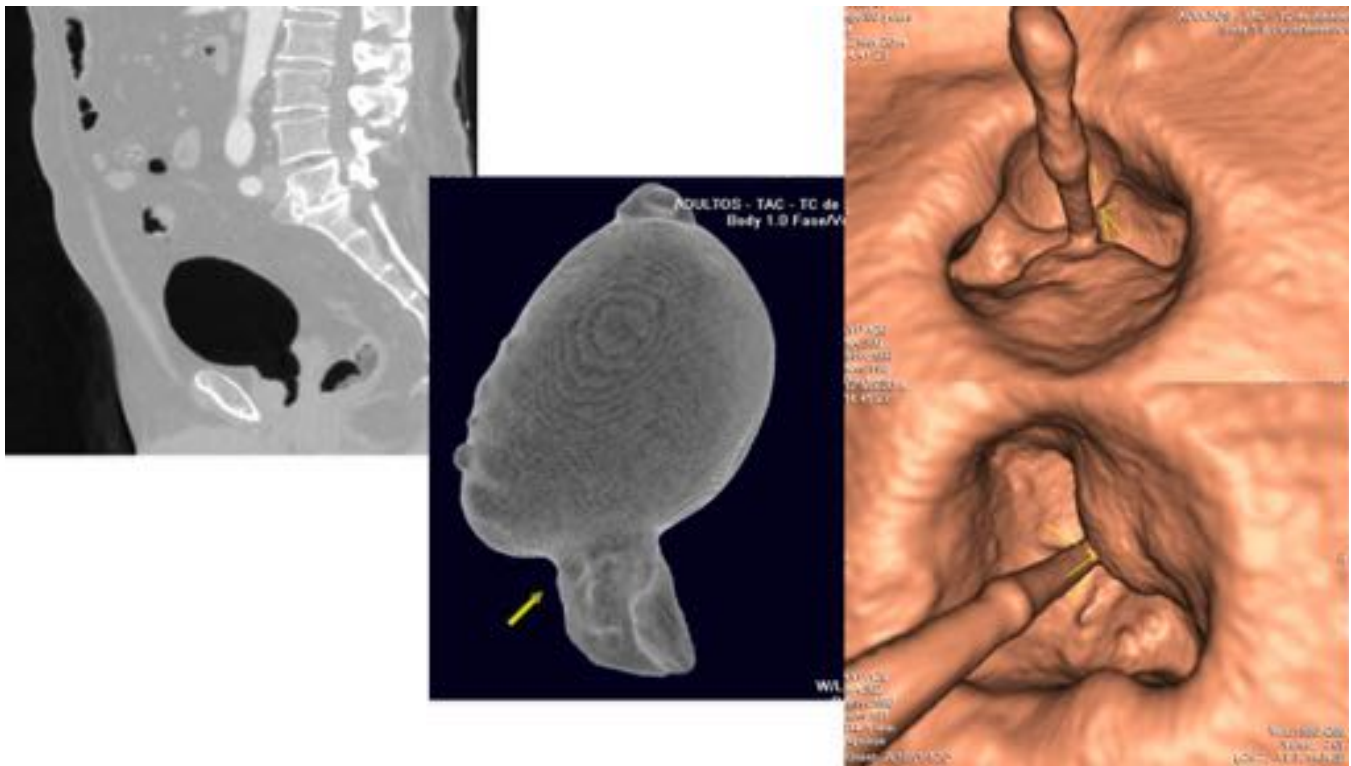
**Fig. 13:** EJEMPLO NAVEGACION VEJIGA PATOLÓGICA



**Fig. 14:** Reflujo de aire hasta pelvis renal bilateral. Permite hacer ureteroscopia virtual



**Fig. 15:** Ejemplo lesiones tumorales



**Fig. 16:** Ejemplo de cómo se ve celdilla prostática resecada. Se ven lesiones nodulares sobre remanente prostático/uretra de cuello vesical que no ven en cistoscopia óptica, de dudosa naturaleza. También se ven en MPR airways



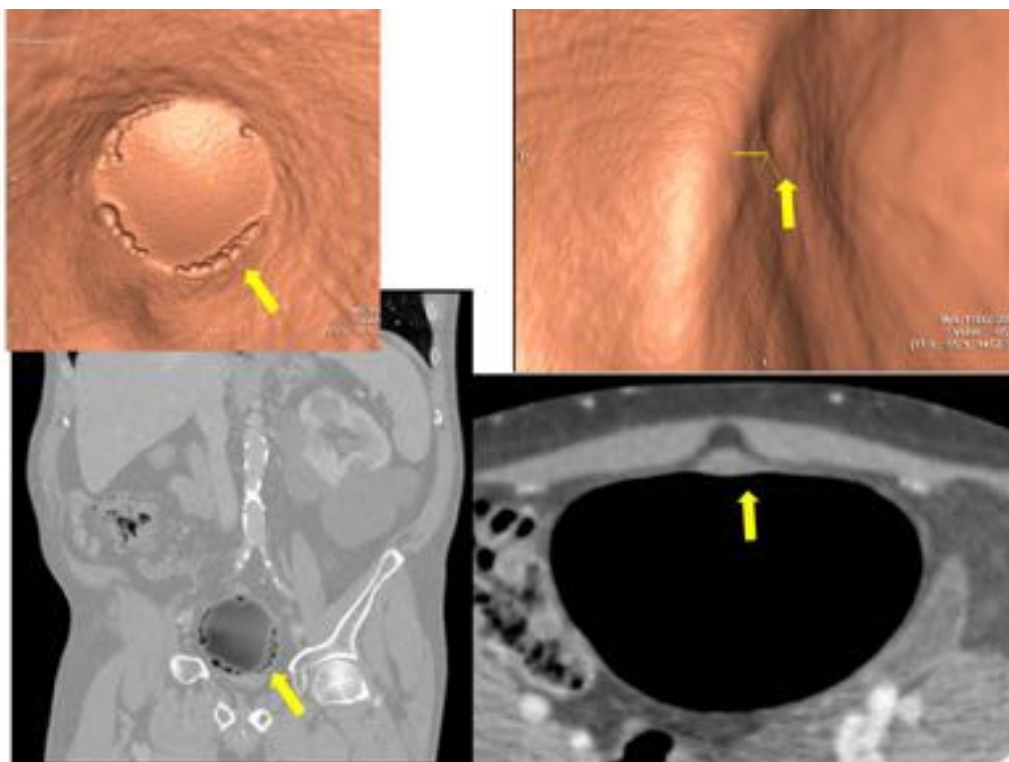


Fig. 17: Artefacto por burbujas aéreas

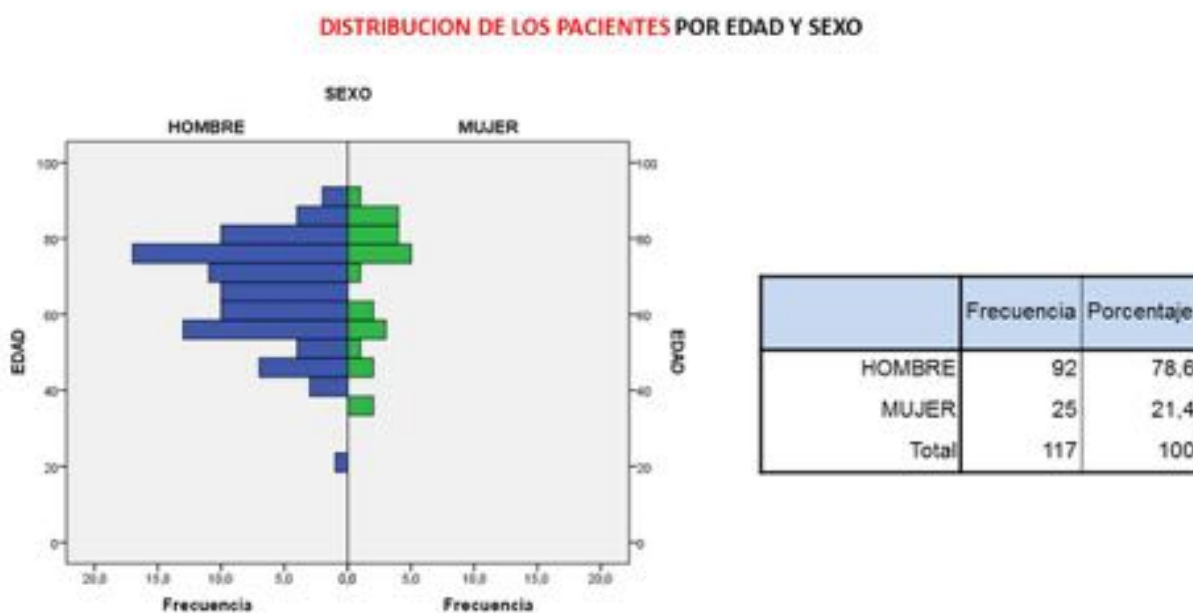


Fig. 18: RESULTADOS

**VALORES MEDIOS, MÁXIMOS, MÍNIMOS, MEDIANA Y MODA DE VOLUMEN DE AIRE INTRODUCIDO EN EL SONDAJE VESICAL**

	SEXO									
	HOMBRE					MUJER				
	Media	Máx	Min	Mediana	Moda	Media	Máx	Min	Mediana	Moda
AIRE (CC)	357	540	130	360	300	355	500	100	360	360

	Prueba de Levene	Prueba T para la igualdad de medias							
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Error tp.	95% intervalo de confianza	
								Inf	Sup
AIRE (CC)	Varianzas iguales	0,098	0,754	0,110	102	0,913	17,811	-33,377	37,279
	Varianzas no iguales			0,099	29,549	0,921	19,629	-38,162	42,064

Fig. 19: RESULTADOS

**RECUESTO DE LOS MOTIVOS DE NO REALIZACIÓN DE LA CV EN LOS DISTINTOS PACIENTES SEGÚN SEXO**

		HOMBRE	MUJER	TOTAL
		Recuento	Recuento	Recuento
NEGACION TC	SI	7	1	8
	NO	84	22	106
	NO REALIZABLE	2	0	2
	NO ACUDE	2	1	3

**MOTIVO SOLICITUD CV SEGÚN SEXO DE LOS PACIENTES, SIN TENER EN CUENTA LOS PACIENTES EXCLUIDOS POR NEGATIVA O IMPOSIBILIDAD**

		SEXO		Total
		HOMBRE	MUJER	
TC	HEMATURIA MACROSCÓPICA	32	9	41
	ANTEC. CA.VEJIGA TRATADO	49	12	61
Total		81	21	102

**MOTIVO SOLICITUD CV SEGÚN SEXO DE LOS PACIENTES, SIN TENER EN CUENTA LOS PACIENTES A LOS QUE NO SE LES REALIZÓ UCO**

		SEXO		Total
		HOMBRE	MUJER	
TC	HEMATURIA MACROSCÓPICA	29	8	37
	ANTEC. CA.VEJIGA TRATADO	49	12	61
Total		78	20	98

Fig. 20: RESULTADOS

**TAMAÑO MÍNIMO, MÁXIMO Y MEDIO DE LAS LESIONES DETECTADAS EN CV Y EN UCO**

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
TAMAÑO LESIONES CV	2	54	13,25	13,297

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
TAMAÑO LESIONES UCO	2	40	13,05	11,506

	TAMAÑO UCO
TAMAÑO CV	0,784
	0,001
	15

Fig. 21: RESULTADOS

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**
- CONCLUSIONES

• **HRS: DATOS GENERALES:**

- Total inicial de 117 pacientes, la CV se realizó finalmente en 102, y 98 pacientes contaron con estudio de CV y de UCO. El 79% fueron varones y el 21% mujeres, con edades medias de 66 y 68 años respectivamente. Durante 1 año. Prospectivo y ciego. Hematuria macroscópica y controles.
- El tiempo medio de estancia en la sala de TC fue de 30 minutos y el de evaluación del estudio y postprocesado de entre 7 y 10 minutos.
- El volumen medio de aire insuflado fue de 350 ml con un máximo entre 500 y 540 ml según sexo sin diferencias E.S.

*Kalokairinou K. The Role of Virtual Cystoscopy, after Multidetector Computed Tomography Imaging Reconstruction without the Use of Contrast Medium, in the Diagnosis and Evaluations of Bladder Tumors: Preliminary Study. Adv Urol. 2014. 25 pacientes, 20 varones y 5 mujeres, un año, con hematuria macroscópica. Se detecta mediante UCO un tumor vesical y posteriormente se les realiza CV. El radiólogo conoce que al menos existe una lesión. Tiempo medio de postprocesado similar. TCMD 64. Sólo decúbito supino y prono de pelvis sin CIV. Sonda Foley de 14-F introduciendo entre 200 y 600 cc de aire (de media 350cc).*

*Amin MF. The diagnostic accuracy of multidetector computed tomography with multiplanar reformatted imaging and virtual cystoscopy in the early detection and evaluation of bladder carcinoma: comparison with conventional cystoscopy. Abdom Imaging. 2013. 35 pacientes, 20 varones y 15 mujeres, edades de 35-75 años, con hematuria macroscópica, durante 1 año, derivados tras UCO positiva. TCMD 16.*

*Tsamoulias C. 16-MDCT cystoscopy in the evaluation of neoplasms of the urinary bladder. AJR Am J Roentgenol. 2008. 50 pacientes, 42 hombres y 8 mujeres, edad media 68 años. Hematuria macroscópica. Durante 1 año. Tiempo medio en sala de 7min y postprocesado de 5 min. TCMD 16.*

Fig. 22: RESULTADOS

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**
- CONCLUSIONES

• HRS: CORRELACIÓN INTEROBSERVADOR:

- Excelente concordancia en la existencia o no de lesiones (kappa 0,87) y para la visualización de divertículos (kappa 0,82), entre buena y excelente para la localización de las lesiones y regular respecto al grado de distensión vesical (kappa 0,56), la morfología lesional (kappa 0,50) y en la presencia de trabéculas (kappa 0,54) para la población general siendo cifras similares para cada una de las poblaciones por separado con pequeñas variaciones (salvo en la existencia de trabéculas en controles tumorales, que se obtuvo una correlación mala).
- En el número de lesiones y tamaño de las 3 lesiones dominantes, en el global de la población existía una correlación positiva y estadísticamente significativa en ellas.

Tsmpoulas C. 16-MDCT cystoscopy in the evaluation of neoplasms of the urinary bladder. AJR Am J Roentgenol. 2008. Aplica la validación interobservador pero sin cálculos de correlaciones, concordando los hallazgos entre ambos radiólogos.

Fig. 23: RESULTADOS

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**
- CONCLUSIONES

• HRS: COMPARACION CV Y UCO:

**EXISTEN LESIONES**

	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
TOTAL MUESTRA	81,8%	92,1%	75%	94,6%
HEMATURIAS	81,8%	80,8%	64,3%	91,3%
ANTEC. TUMORAL	81,8%	98%	90%	96,1%

Gonzalo Rodríguez V. Empleo del NMP22 Bladder-Chek en el diagnóstico y seguimiento del cáncer de vejiga. Archivos Españoles de Urología (Ed impresa). 2008. Sensibilidad y especificidad para la uretrocistoscopia óptica del 100% en la detección del cáncer de vejiga.

Amin MF, Abd El Hamid AM. The diagnostic accuracy of multidetector computed tomography with multiplanar reformatted imaging and virtual cystoscopy in the early detection and evaluation of bladder carcinoma: comparison with conventional cystoscopy. Abdom Imaging. 2013. La sensibilidad de un 85,7% para lesiones menores de 5mm y del 94,35% en lesiones mayores a dicho diámetro con especificidad del 71,42%.

Fig. 24: RESULTADOS



- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**
- CONCLUSIONES

• HRS: COMPARACION CV Y UCO:

**RESULTADO AP CARCINOMA**

	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
TOTAL MUESTRA	89,5%	91,1%	70,8%	97,3%
HEMATURIAS	88,9%	80,8%	61,5%	95%
ANTEC. TUMORAL	90%	98%	90%	98%

Fig. 25: RESULTADOS

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**
- CONCLUSIONES

• HRS: COMPARACION CV Y UCO:

**NÚMERO DE LAS LESIONES**

- Buena correlación próxima al 1 en sentido positivo y estadísticamente significativa entre CV y UCO, tanto para la población global como para cada uno de los subgrupos.

**TAMAÑO DE LAS LESIONES**

- No existe buena correlación, incluso a veces es negativa y sin significación estadística.

Fig. 26: RESULTADOS



- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**
- CONCLUSIONES

• HRS: COMPARACION CV Y UCO:

**LESIONES MENORES DE 5MM**

	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
TOTAL MUESTRA	80%	96%	75%	96%
HEMATURIAS	71,4%	87,5%	62,5%	91%
ANTEC. TUMORAL	87,5%	98%	87,5%	98%

Narumi Y, Kumatani T, Sewai Y, Kuriyama K, Kuroda C, Takahashi S, et al. The bladder and bladder tumors: imaging with three-dimensional display of helical CT data. *AJR Am J Roentgenol.* 1995. Sensibilidad del 77% para lesiones menores de 10mm.

Song JH, Francis IR, Platt JF, Cohan RH, Mohsin J, Kielb SJ, et al. Bladder tumor detection at virtual cystoscopy. *Radiology.* 2001. Sensibilidad del 60% para lesiones igual o menores a 5mm.

Kim JK, Ahn JH, Park T, Ahn HJ, Kim CS, Cho KS. Virtual cystoscopy of the contrast material-filled bladder in patients with gross hematuria. *AJR Am J Roentgenol.* 2002. Sensibilidad del 88% (15 de 17 lesiones) para detectar tumores menores de 5mm.

Amin MF, Abd El Hamid AM. The diagnostic accuracy of multidetector computed tomography with multiplanar reformatted imaging and virtual cystoscopy in the early detection and evaluation of bladder carcinoma: comparison with conventional cystoscopy. *Abdom Imaging.* 2013. La sensibilidad era de un 85,7% para lesiones menores de 5mm.

Ye Z, Hu J, Song X, Li F, Zhao X, Chen S, et al. A comparison of NBI and WL1 cystoscopy in detecting non-muscle-invasive bladder cancer: A prospective, randomized and multi-center study. *Sci Rep.* 2015. Sensibilidad del 97,70% y del 66,67% para la uretrocistoscopia NBI y WL1 respectivamente con especificidades del 50 y 25% para cada una de dichas técnicas.

Fig. 27: RESULTADOS

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**
- CONCLUSIONES

• HRS: COMPARACION CV Y URO-TC:

- Los test de significación estadística no demostraron diferencias significativas entre la existencia de lesiones visualizables por CV frente al estudio axial o coronal de TC.
- La utilización de una serie adicional en fase excretora como parte de la URO-TC no aportó información adicional que justificase su utilización
- Se detectó, de los 102 pacientes, un total de 13 casos con hallazgos secundarios de alta significación clínica (un 12,7% del total de estudios de CV con URO-TC realizados).
- La dosis de radiación se duplicaba frente al estudio abdominopélvico estándar, medida tanto en "Dose Length Product" (DLP) como en dosis efectiva.

Liu W, Mortelet KJ, Silvéman SG. Incidental extrarenal findings at MDCT urography in patients with hematuria: prevalence and impact on imaging costs. *AJR Am J Roentgenol.* 2005. 344 pacientes con URO-TC por antecedente de hematuria, con un total de 568 hallazgos extrarenarios, 71 de ellos con alta significación clínica (12,5%).

Fig. 28: RESULTADOS

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**
- CONCLUSIONES

• **HRS: COMPLICACIONES:**

- Únicamente 3 pacientes sufrieron una complicación tras CV en forma de infección del tracto urinario y 5 pacientes tras UCO (3 casos con ITU y 2 con retención aguda de orina) sin diferencias significativas entre ambas técnicas.

*Tsampoulas C. 16-MDCT cystoscopy in the evaluation of neoplasms of the urinary bladder. AJR Am J Roentgenol. 2008. Concluye que el riesgo de infección es menor que en la uretrocistoscopia óptica, entre el 1-2% de los casos.*

Fig. 29: RESULTADOS

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- PROCEDIMIENTO
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**
- CONCLUSIONES

• **HRS: MEDICION TOPOGRAMA Y RECONSTRUCCIÓN AÉREA 3D**

- Existe una buena correlación positiva en el tamaño de la vejiga medido en topograma y en corte axial de TC aunque con un sesgo siempre positivo en el topograma por una medición discretamente superior en todos los casos.
- El empleo de reconstrucciones tridimensionales de la pared vesical desde su cara externa utilizando el aire contenido ("MPR Airways" en equipos Toshiba™) tampoco mostró diferencias estadísticamente significativas con la CV, aunque se visualizaron 6 lesiones más en ésta, siendo todas ellas menores de 5mm. En 2 de dichos casos se obtuvo una AP de malignidad.

*Panebianco V, Scliarra A, Di Martino M, Bernardo S, Vergari V, Gentilucci A, et al. Bladder carcinoma: MDCT cystography and virtual cystoscopy. Abdom Imaging. 2010. Por primera vez se introduce la realización de un único corte axial para evaluar el grado de distensión de la vejiga.*

Fig. 30: RESULTADOS

○ INTRODUCCIÓN

○ OBJETIVOS

○ PROCEDIMIENTO

**RESULTADOS Y  
DISCUSIÓN**

○ CONCLUSIONES

• **HRS: CÁLCULO DEL COSTE:**

- CV: tiempo de ocupación de sala de 30 minutos con un tiempo médico de 40 minutos y las unidades relativas de valor (URV) de 11,22 (**SERAM 2009**). El precio de una URV en la Sección de Radiodiagnóstico del Hospital Reina Sofía de Tudela es de 13,83 euros lo que hace un precio medio de **155,17** euros por exploración.
- UCO: Datos estimados (2014). Al ser una exploración realizada en quirófano de locales se asimila su valoración económica a dichas salas. Con una duración estimada de 25 minutos, el precio del urólogo es de 56,53 euros y el de la enfermera de 53,17 euros. El cistoscopio flexible tiene un coste de 5.170 euros, con una estimación de vida útil de 5 años y realizando unas 650 uretrocistoscopias anuales, supone 1,59 euros por prueba. El coste del campo fenestrado es de 0,50 euros unidad, los guantes quirúrgicos 0,98 euros el par y el precio del lubricante es menor. El precio medio de una uretrocistoscopia sería de **111,29** euros (datos aportados por la **Sección de Análisis del Gasto del Servicio Navarro de Salud**).

Fig. 31: RESULTADOS

RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL MEDIANTE AIRE CONTENIDO (MPR AIRWAYS)

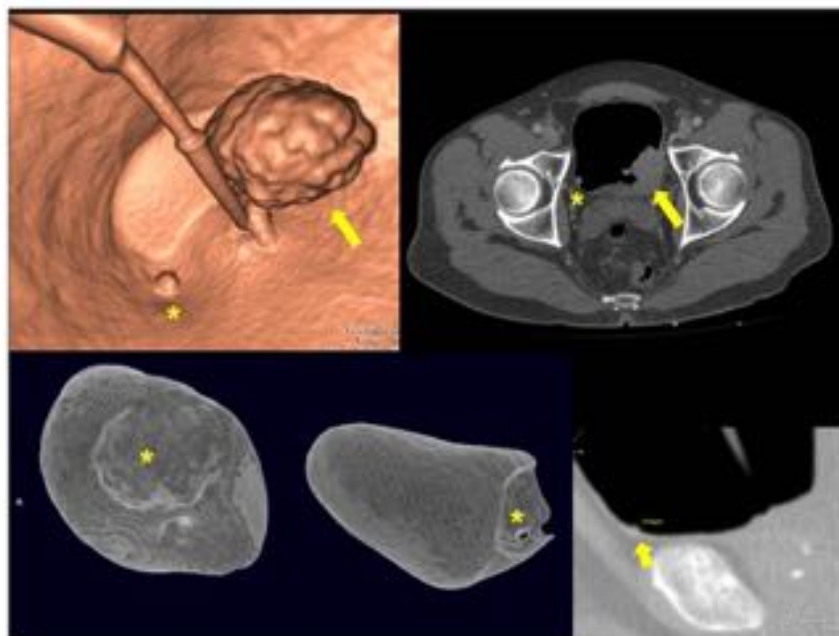
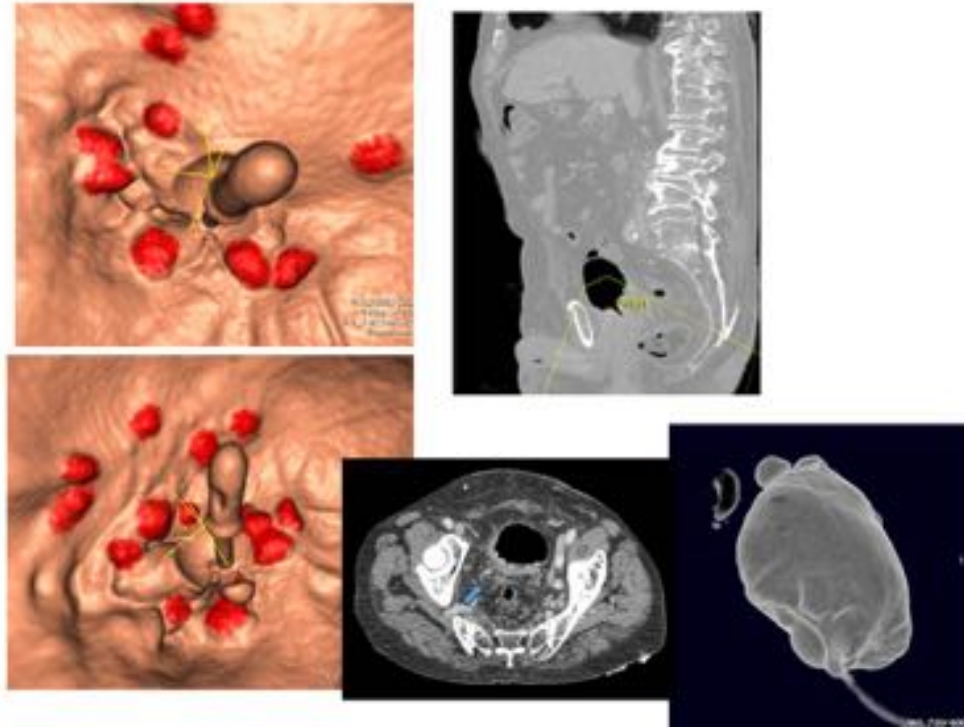


Fig. 33: Ejemplo de lesión tumoral





**Fig. 34:** Hematuria macroscópica en paciente con antecedente de carcinoma papilar no invasivo con varias RTU y ureterectomía izquierda parcial. Se identifican varias lesiones papilares sobre engrosamiento parietal con afectación uréter derecho distal y ectasia retrógrada .

## Conclusiones

- ALTERNATIVA VALIDA en el diagnóstico y seguimiento de la hematuria macroscópica en aquellos pacientes en los que hay contraindicación/no concluyente UCO.
- ¿Ambas técnicas DE FORMA ALTERNA?.
- NÚMERO INSUFICIENTE COMPLICACIONES para establecer una significación estadística de dicho resultado.
- Principales LIMITACIONES : identificación de lesiones planas o cambios de color en la mucosa vesical, imposibilidad para realizar biopsia
- El porcentaje de HALLAZGOS INCIDENTALALES con alta significación estadística similar a otros estudios (DÚPLICA DOSIS RADIACION, NO UTIL FASE EXCRETORA)
- Existe una buena correlación INTEROBSERVADOR.
- La medición mediante TOPOGRAMA es una buena estimación del tamaño vesical.
- El gasto de la CV+URO TC es MÍNIMAMENTE SUPERIOR al de la UCO

-NO DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS CV frente a la TC convencional y las reconstrucciones tridimensionales basadas en el aire

Imágenes en esta sección:



○ INTRODUCCIÓN	- <b>ALTERNATIVA VALIDA</b> en el diagnóstico y seguimiento de la hematuria macroscópica en aquellos pacientes en los que hay contraindicación/no concluyente UCO.
○ OBJETIVOS	-¿Ambas técnicas <b>DE FORMA ALTERNA?</b> .
○ PROCEDIMIENTO	- <b>NÚMERO INSUFICIENTE COMPLICACIONES</b> para establecer una significación estadística de dicho resultado.
○ RESULTADOS Y DISCUSIÓN	-Principales <b>LIMITACIONES</b> : identificación de lesiones planas o cambios de color en la mucosa vesical, imposibilidad para realizar biopsia
	-El porcentaje de <b>HALLAZGOS INCIDENTALES</b> con alta significación estadística similar a otros estudios (DUPLICA DOSIS RADIACION, NO UTIL FASE EXCRETORA)
	-Existe una buena correlación <b>INTEROBSERVADOR</b> .
	-La medición mediante <b>TOPOGRAMA</b> es una buena estimación del tamaño vesical.
	-El gasto de la CV+URO TC es <b>MÍNIMAMENTE SUPERIOR</b> al de la UCO
<b>CONCLUSIONES</b>	- <b>NO DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS</b> CV frente a la TC convencional y las reconstrucciones tridimensionales basadas en el aire

Fig. 32: CONCLUSIONES

## Bibliografía / Referencias

1. Avritscher EB, Cooksley CD, Grossman HB, Sabichi AL, Hamblin L, Dinney CP, et al. Clinical model of lifetime cost of treating bladder cancer and associated complications. Urology. 2006;68(3):549-53.
2. Svatek RS, Hollenbeck BK, Holmang S, Lee R, Kim SP, Stenzl A, et al. The Economics of Bladder Cancer: Costs and Considerations of Caring for This Disease. Eur Urol. 2014.
3. Eble JN, Organización Mundial de la Salud, Organización Internacional para la Investigación del Cáncer. Pathology and genetics of tumours of the urinary system and male genital organs. Lyon Oxford: IARC Press ; Oxford University Press (distributor); 2004. 359 p. p.
4. Chou R, Dana T. Screening adults for bladder cancer: a review of the evidence for the U.S. preventive services task force. Ann Intern Med. 2010;153(7):461-8.
5. Mostofi FK, Davis CJ, Sesterhenn I. Histological typing of urinary bladder tumours. 2nd ed. New York ; Berlin: Springer; 1999. xii, 103 p. p.



6. Epstein JI. The new World Health Organization/International Society of Urological Pathology (WHO/ISUP) classification for TA, T1 bladder tumors: is it an improvement? *Crit Rev Oncol Hematol*. 2003;47(2):83-9.
7. Miyamoto H, Miller JS, Fajardo DA, Lee TK, Netto GJ, Epstein JI. Non-invasive papillary urothelial neoplasms: the 2004 WHO/ISUP classification system. *Pathol Int*. 2010;60(1):1-8.
8. Nishiyama N, Kitamura H, Maeda T, Takahashi S, Masumori N, Hasegawa T, et al. Clinicopathological analysis of patients with non-muscle-invasive bladder cancer: prognostic value and clinical reliability of the 2004 WHO classification system. *Jpn J Clin Oncol*. 2013;43(11):1124-31.
9. Dahm P, Gschwend JE. Malignant non-urothelial neoplasms of the urinary bladder: a review. *Eur Urol*. 2003;44(6):672-81.
10. Konety BR, Joyce GF, Wise M. Bladder and upper tract urothelial cancer. *J Urol*. 2007;177(5):1636-45.
11. Bates AW, Baithun SI. Secondary neoplasms of the bladder are histological mimics of nontransitional cell primary tumours: clinicopathological and histological features of 282 cases. *Histopathology*. 2000;36(1):32-40.
12. Ferlay J, SI, Ervik M, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, Parkin DM, Forman D, Bray F. GLOBOCAN 2012 v1.0, Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase No. 11 [Internet]. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer Available from: <http://globocan.iarc.fr>, accessed on 09/06/20142013.
13. Society AC. Cancer Facts and Figures 2014. American Cancer Society, Atlanta. 2014.
14. Sievert KD, Amend B, Nagele U, Schilling D, Bedke J, Horstmann M, et al. Economic aspects of bladder cancer: what are the benefits and costs? *World J Urol*. 2009;27(3):295-300.
15. Babjuk M, Burger M, Zigeuner R, Shariat SF, van Rhijn BW, Comperat E, et al. EAU guidelines on non-muscle-invasive urothelial carcinoma of the bladder: update 2013. *Eur Urol*. 2013;64(4):639-53.
16. Witjes JA, Comperat E, Cowan NC, De Santis M, Gakis G, Lebre T, et al. EAU guidelines on muscle-invasive and metastatic bladder cancer: summary of the 2013 guidelines. *Eur Urol*. 2014;65(4):778-92.
17. Bosetti C, Bertuccio P, Chatenoud L, Negri E, La Vecchia C, Levi F. Trends in mortality from urologic cancers in Europe, 1970-2008. *Eur Urol*. 2011;60(1):1-15.
18. Mistry M, Parkin DM, Ahmad AS, Sasieni P. Cancer incidence in the United Kingdom: projections to the year 2030. *Br J Cancer*. 2011;105(11):1795-803.
19. Fajkovic H, Halpern JA, Cha EK, Bahadori A, Chromecki TF, Karakiewicz PI, et al. Impact of gender on bladder cancer incidence, staging, and prognosis. *World J Urol*. 2011;29(4):457-63.
20. Burger M, Catto JW, Dalbagni G, Grossman HB, Herr H, Karakiewicz P, et al. Epidemiology and risk factors of urothelial bladder cancer. *Eur Urol*. 2013;63(2):234-41.
21. Yee DS, Ishill NM, Lowrance WT, Herr HW, Elkin EB. Ethnic differences in bladder cancer survival. *Urology*. 2011;78(3):544-9.

22. Datta GD, Neville BA, Kawachi I, Datta NS, Earle CC. Marital status and survival following bladder cancer. *J Epidemiol Community Health*. 2009;63(10):807-13.
23. Koroukian SM, Bakaki PM, Raghavan D. Survival disparities by Medicaid status: an analysis of 8 cancers. *Cancer*. 2012;118(17):4271-9.
24. Zlotta AR, Roumeguere T, Kuk C, Alkhateeb S, Rorive S, Lemy A, et al. Select screening in a specific high-risk population of patients suggests a stage migration toward detection of non-muscle-invasive bladder cancer. *Eur Urol*. 2011;59(6):1026-31.
25. Guey LT, Garcia-Closas M, Murta-Nascimento C, Lloreta J, Palencia L, Kogevinas M, et al. Genetic susceptibility to distinct bladder cancer subphenotypes. *Eur Urol*. 2010;57(2):283-92.
26. Kiemeny LA, Sulem P, Besenbacher S, Vermeulen SH, Sigurdsson A, Thorleifsson G, et al. A sequence variant at 4p16.3 confers susceptibility to urinary bladder cancer. *Nat Genet*. 2010;42(5):415-9.
27. Kiemeny LA, Thorlacius S, Sulem P, Geller F, Aben KK, Stacey SN, et al. Sequence variant on 8q24 confers susceptibility to urinary bladder cancer. *Nat Genet*. 2008;40(11):1307-12.
28. Rothman N, Garcia-Closas M, Chatterjee N, Malats N, Wu X, Figueroa JD, et al. A multi-stage genome-wide association study of bladder cancer identifies multiple susceptibility loci. *Nat Genet*. 2010;42(11):978-84.
29. Freedman ND, Silverman DT, Hollenbeck AR, Schatzkin A, Abnet CC. Association between smoking and risk of bladder cancer among men and women. *JAMA*. 2011;306(7):737-45.
30. Zeegers MP, Kellen E, Buntinx F, van den Brandt PA. The association between smoking, beverage consumption, diet and bladder cancer: a systematic literature review. *World J Urol*. 2004;21(6):392-401.
31. Shapiro JA, Jacobs EJ, Thun MJ. Cigar smoking in men and risk of death from tobacco-related cancers. *J Natl Cancer Inst*. 2000;92(4):333-7.
32. Samanic C, Kogevinas M, Dosemeci M, Malats N, Real FX, Garcia-Closas M, et al. Smoking and bladder cancer in Spain: effects of tobacco type, timing, environmental tobacco smoke, and gender. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2006;15(7):1348-54.
33. Case RA, Hosker ME. Tumour of the urinary bladder as an occupational disease in the rubber industry in England and Wales. *Br J Prev Soc Med*. 1954;8(2):39-50.
34. Rushton L, Hutchings SJ, Fortunato L, Young C, Evans GS, Brown T, et al. Occupational cancer burden in Great Britain. *Br J Cancer*. 2012;107 Suppl 1:S3-7.
35. Fernandez MI, Lopez JF, Vivaldi B, Coz F. Long-term impact of arsenic in drinking water on bladder cancer health care and mortality rates 20 years after end of exposure. *J Urol*. 2012;187(3):856-61.
36. Letasiova S, Medve'ova A, Sovcikova A, Dusinska M, Volkovova K, Mosoiu C, et al. Bladder cancer, a review of the environmental risk factors. *Environ Health*. 2012;11 Suppl 1:S11.
37. Navarro Silvera SA, Rohan TE. Trace elements and cancer risk: a review of the epidemiologic evidence. *Cancer Causes Control*. 2007;18(1):7-27.

38. Anetor JI, Wanibuchi H, Fukushima S. Arsenic exposure and its health effects and risk of cancer in developing countries: micronutrients as host defence. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2007;8(1):13-23.
39. Villanueva CM, Cantor KP, King WD, Jaakkola JJ, Cordier S, Lynch CF, et al. Total and specific fluid consumption as determinants of bladder cancer risk. *Int J Cancer*. 2006;118(8):2040-7.
40. Ros MM, Bas Bueno-de-Mesquita HB, Buchner FL, Aben KK, Kampman E, Egevad L, et al. Fluid intake and the risk of urothelial cell carcinomas in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Int J Cancer*. 2011;128(11):2695-708.
41. Abern MR, Dude AM, Tsivian M, Coogan CL. The characteristics of bladder cancer after radiotherapy for prostate cancer. *Urol Oncol*. 2013;31(8):1628-34.
42. He S, Tang YH, Zhao G, Yang X, Wang D, Zhang Y. Pioglitazone prescription increases risk of bladder cancer in patients with type 2 diabetes: an updated meta-analysis. *Tumour Biol*. 2014;35(3):2095-102.
43. Messing EM, Vaillancourt A. Hematuria screening for bladder cancer. *J Occup Med*. 1990;32(9):838-45.
44. Bhatt J, Cowan N, Protheroe A, Crew J. Recent advances in urinary bladder cancer detection. *Expert Rev Anticancer Ther*. 2012;12(7):929-39.
45. Halebian GE, Skinner EC, Dickinson MG, Lieskovsky G, Boyd SD, Skinner DG. Hydronephrosis as a prognostic indicator in bladder cancer patients. *J Urol*. 1998;160(6 Pt 1):2011-4.
46. Nargund VH, Tanabalan CK, Kabir MN. Management of non-muscle-invasive (superficial) bladder cancer. *Semin Oncol*. 2012;39(5):559-72.
47. Brausi M, Witjes JA, Lamm D, Persad R, Palou J, Colombel M, et al. A review of current guidelines and best practice recommendations for the management of nonmuscle invasive bladder cancer by the International Bladder Cancer Group. *J Urol*. 2011;186(6):2158-67.
48. Herr HW, Donat SM, Reuter VE. Management of low grade papillary bladder tumors. *J Urol*. 2007;178(4 Pt 1):1201-5; discussion 5.
49. Sylvester RJ, van der Meijden A, Witjes JA, Jakse G, Nonomura N, Cheng C, et al. High-grade Ta urothelial carcinoma and carcinoma in situ of the bladder. *Urology*. 2005;66(6 Suppl 1):90-107.
50. Rodriguez Faba O, Gaya JM, Lopez JM, Capell M, De Gracia-Nieto AE, Gomez Correa E, et al. Current management of non-muscle-invasive bladder cancer. *Minerva Med*. 2013;104(3):273-86.
51. Palou J, Sylvester RJ, Faba OR, Parada R, Pena JA, Algaba F, et al. Female gender and carcinoma in situ in the prostatic urethra are prognostic factors for recurrence, progression, and disease-specific mortality in T1G3 bladder cancer patients treated with bacillus Calmette-Guerin. *Eur Urol*. 2012;62(1):118-25.
52. Malmstrom PU, Sylvester RJ, Crawford DE, Friedrich M, Krege S, Rintala E, et al. An individual patient data meta-analysis of the long-term outcome of randomised studies comparing intravesical mitomycin C versus bacillus Calmette-Guerin for non-muscle-invasive bladder cancer. *Eur Urol*. 2009;56(2):247-56.

53. Han RF, Pan JG. Can intravesical bacillus Calmette-Guerin reduce recurrence in patients with superficial bladder cancer? A meta-analysis of randomized trials. *Urology*. 2006;67(6):1216-23.
54. Stein JP, Skinner DG. Radical cystectomy for invasive bladder cancer: long-term results of a standard procedure. *World J Urol*. 2006;24(3):296-304.
55. Nishimura K, Fujiyama C, Nakashima K, Satoh Y, Tokuda Y, Uozumi J. The effects of neoadjuvant chemotherapy and chemo-radiation therapy on MRI staging in invasive bladder cancer: comparative study based on the pathological examination of whole layer bladder wall. *Int Urol Nephrol*. 2009;41(4):869-75.
56. Advanced Bladder Cancer Meta-analysis C. Neoadjuvant chemotherapy in invasive bladder cancer: update of a systematic review and meta-analysis of individual patient data advanced bladder cancer (ABC) meta-analysis collaboration. *Eur Urol*. 2005;48(2):202-5; discussion 5-6.
57. Chang SS, Hassan JM, Cookson MS, Wells N, Smith JA, Jr. Delaying radical cystectomy for muscle invasive bladder cancer results in worse pathological stage. *J Urol*. 2003;170(4 Pt 1):1085-7.
58. Sanchez-Ortiz RF, Huang WC, Mick R, Van Arsdalen KN, Wein AJ, Malkowicz SB. An interval longer than 12 weeks between the diagnosis of muscle invasion and cystectomy is associated with worse outcome in bladder carcinoma. *J Urol*. 2003;169(1):110-5; discussion 5.
59. Ok JH, Meyers FJ, Evans CP. Medical and surgical palliative care of patients with urological malignancies. *J Urol*. 2005;174(4 Pt 1):1177-82.
60. Grossfeld GD, Litwin MS, Wolf JS, Jr., Hricak H, Shuler CL, Agerter DC, et al. Evaluation of asymptomatic microscopic hematuria in adults: the American Urological Association best practice policy--part II: patient evaluation, cytology, voided markers, imaging, cystoscopy, nephrology evaluation, and follow-up. *Urology*. 2001;57(4):604-10.
61. Musquera M, Mengual L, Ribal MJ. [Non-invasive diagnosis bladder cancer: new molecular markers and future perspectives]. *Arch Esp Urol*. 2013;66(5):487-94.
62. Knox MK, Cowan NC, Rivers-Bowerman MD, Turney BW. Evaluation of multidetector computed tomography urography and ultrasonography for diagnosing bladder cancer. *Clin Radiol*. 2008;63(12):1317-25.
63. Clayman RV, Reddy P, Lange PH. Flexible fiberoptic and rigid-rod lens endoscopy of the lower urinary tract: a prospective controlled comparison. *J Urol*. 1984;131(4):715-6.
64. Burke DM, Shackley DC, O'Reilly PH. The community-based morbidity of flexible cystoscopy. *BJU Int*. 2002;89(4):347-9.
65. Johnson MI, Merrilees D, Robson WA, Lennon T, Masters J, Orr KE, et al. Oral ciprofloxacin or trimethoprim reduces bacteriuria after flexible cystoscopy. *BJU Int*. 2007;100(4):826-9.
66. Blick CG, Nazir SA, Mallett S, Turney BW, Onwu NN, Roberts IS, et al. Evaluation of diagnostic strategies for bladder cancer using computed tomography (CT) urography, flexible cystoscopy and voided urine cytology: results for 778 patients from a hospital haematuria clinic. *BJU Int*. 2012;110(1):84-94.
67. Sylvester RJ, van der Meijden AP, Oosterlinck W, Witjes JA, Bouffieux C, Denis L, et al. Predicting recurrence and progression in individual patients with stage Ta T1 bladder cancer using

EORTC risk tables: a combined analysis of 2596 patients from seven EORTC trials. *Eur Urol.* 2006;49(3):466-5; discussion 75-7.

68. Mariappan P, Zachou A, Grigor KM, Edinburgh Uro-Oncology G. Detrusor muscle in the first, apparently complete transurethral resection of bladder tumour specimen is a surrogate marker of resection quality, predicts risk of early recurrence, and is dependent on operator experience. *Eur Urol.* 2010;57(5):843-9.

69. Lawrentschuk N, Lee ST, Scott AM. Current role of PET, CT, MR for invasive bladder cancer. *Curr Urol Rep.* 2013;14(2):84-9.

70. Rajesh A, Sokhi HK, Fung R, Mulcahy KA, Bankart MJ. Bladder cancer: evaluation of staging accuracy using dynamic MRI. *Clin Radiol.* 2011;66(12):1140-5.

71. Yoshida S, Koga F, Kobayashi S, Ishii C, Tanaka H, Tanaka H, et al. Role of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in predicting sensitivity to chemoradiotherapy in muscle-invasive bladder cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2012;83(1):e21-7.

72. Mertens LS, Fioole-Bruining A, Vegt E, Vogel WV, van Rhijn BW, Horenblas S. Impact of (18) F-fluorodeoxyglucose (FDG)-positron-emission tomography/computed tomography (PET/CT) on management of patients with carcinoma invading bladder muscle. *BJU Int.* 2013;112(6):729-34.

73. Bouchelouche K, Choyke PL. PET/Computed Tomography in Renal, Bladder, and Testicular Cancer. *PET Clin.* 2015;10(3):361-74.

74. Wang N, Jiang P, Lu Y. Is fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography useful for detecting bladder lesions? A meta-analysis of the literature. *Urol Int.* 2014;92(2):143-9.

75. Lu YY, Chen JH, Liang JA, Wang HY, Lin CC, Lin WY, et al. Clinical value of FDG PET or PET/CT in urinary bladder cancer: a systemic review and meta-analysis. *Eur J Radiol.* 2012;81(9):2411-6.

76. Apolo AB, Riches J, Schoder H, Akin O, Trout A, Milowsky MI, et al. Clinical value of fluorine-18 2-fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography/computed tomography in bladder cancer. *J Clin Oncol.* 2010;28(25):3973-8.

77. Cormack AM. Reconstruction of densities from their projections, with applications in radiological physics. *Phys Med Biol.* 1973;18(2):195-207.

78. Cormack AM. Representation of a function by its line integrals, with some radiological applications. *J Appl Phys.* 1963;34:2722.

79. Schaller S, Flohr T. Computed Tomography — Past, Present and Future. In: Claussen CD, Fishman E, Marincek B, Reiser M, editors. *Multislice CT*: Springer Berlin Heidelberg; 2004. p. 3-17.

80. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part I. Description of system. 1973. *Br J Radiol.* 1995;68(815):H166-72.

81. Bae KW, BR. Basic principles of computed tomography physics and technological considerations In: Lee JS, SS; Stanley, RJ; Heiken, JP, editor. *Computed body tomography with MRI correlation*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006. p. 1-28.



82. Kalender WA, Seissler W, Klotz E, Vock P. Spiral volumetric CT with single-breath-hold technique, continuous transport, and continuous scanner rotation. *Radiology*. 1990;176(1):181-3.
83. Flohr TG, Schaller S, Stierstorfer K, Bruder H, Ohnesorge BM, Schoepf UJ. Multi-detector row CT systems and image-reconstruction techniques. *Radiology*. 2005;235(3):756-73.
84. Cody DD. AAPM/RSNA physics tutorial for residents: topics in CT. Image processing in CT. *Radiographics*. 2002;22(5):1255-68.
85. Geenen RW, Hussain SM, Cademartiri F, Poley JW, Siersema PD, Krestin GP. CT and MR colonography: scanning techniques, postprocessing, and emphasis on polyp detection. *Radiographics*. 2004;24(1):e18.
86. Rubin GD, Beaulieu CF, Argiro V, Ringl H, Norbash AM, Feller JF, et al. Perspective volume rendering of CT and MR images: applications for endoscopic imaging. *Radiology*. 1996;199(2):321-30.
87. Seidelmann FE, Cohen WN, Bryan PJ, Temes SP, Kraus D, Schoenrock G. Accuracy of CT staging of bladder neoplasms using the gas-filled method: report of 21 patients with surgical confirmation. *AJR Am J Roentgenol*. 1978;130(4):735-9.
88. Vining DJ, Zagoria RJ, Liu K, Stelts D. CT cystoscopy: an innovation in bladder imaging. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;166(2):409-10.
89. Tsampoulas C, Tsili AC, Giannakis D, Alamanos Y, Sofikitis N, Efremidis SC. 16-MDCT cystoscopy in the evaluation of neoplasms of the urinary bladder. *AJR Am J Roentgenol*. 2008;190(3):729-35.
90. Basak M, Ozkurt H, Tanriverdi O, Cay E, Aydin M, Miroglu C. Sixteen-slice multidetector computed tomographic virtual cystoscopy in the evaluation of a patient with suspected bladder tumor and history of bladder carcinoma operation. *J Comput Assist Tomogr*. 2009;33(6):867-71.
91. Panebianco V, Sciarra A, Di Martino M, Bernardo S, Vergari V, Gentilucci A, et al. Bladder carcinoma: MDCT cystography and virtual cystoscopy. *Abdom Imaging*. 2010;35(3):257-64.
92. Koplay M, Kantarci M, Guven F, Aksoy Y, Taser F, Ziypak T, et al. Diagnostic efficiency of multidetector computed tomography with multiplanar reformatted imaging and virtual cystoscopy in the assessment of bladder tumors after transurethral resection. *J Comput Assist Tomogr*. 2010;34(1):121-6.
93. Qu X, Huang X, Wu L, Huang G, Ping X, Yan W. Comparison of virtual cystoscopy and ultrasonography for bladder cancer detection: a meta-analysis. *Eur J Radiol*. 2011;80(2):188-97.
94. Zlotta AR. What is the future of virtual cystoscopy in urology? *Can Urol Assoc J*. 2011;5(1):38-9.
95. Amin MF, Abd El Hamid AM. The diagnostic accuracy of multidetector computed tomography with multiplanar reformatted imaging and virtual cystoscopy in the early detection and evaluation of bladder carcinoma: comparison with conventional cystoscopy. *Abdom Imaging*. 2013;38(1):184-92.
96. Denholm SW, Conn IG, Newsam JE, Chisholm GD. Morbidity following cystoscopy: comparison of flexible and rigid techniques. *Br J Urol*. 1990;66(2):152-4.
97. Karabacak OR, Cakmakci E, Ozturk U, Demirel F, Dilli A, Hekimoglu B, et al. Virtual cystoscopy: the evaluation of bladder lesions with computed tomographic virtual cystoscopy. *Can Urol Assoc J*. 2011;5(1):34-7.

98. Sassi C, Santilli L, Concetti S, Schiavina R, Amadori E, Severini E, et al. Three-dimensional computed tomography of the orthotopic ileal neobladder reconstruction: normal and abnormal findings. *Urol Int.* 2009;82(3):301-5.
99. Frank R, Stenzl A, Frede T, Eder R, Recheis W, Knapp R, et al. Three-dimensional computed tomography of the reconstructed lower urinary tract: technique and findings. *Eur Radiol.* 1998;8(4):657-63.
100. Narumi Y, Kumatani T, Sawai Y, Kuriyama K, Kuroda C, Takahashi S, et al. The bladder and bladder tumors: imaging with three-dimensional display of helical CT data. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;167(5):1134-5.
101. Song JH, Francis IR, Platt JF, Cohan RH, Mohsin J, Kielb SJ, et al. Bladder tumor detection at virtual cystoscopy. *Radiology.* 2001;218(1):95-100.
102. Jinzaki M, Tanimoto A, Shinmoto H, Horiguchi Y, Sato K, Kuribayashi S, et al. Detection of bladder tumors with dynamic contrast-enhanced MDCT. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188(4):913-8.
103. Ugarte MD, Militino AF, Arnholt AT. *Probability and Statistics with R*: CRC Press; 2008.
104. Fenlon HM, Bell TV, Ahari HK, Hussain S. Virtual cystoscopy: early clinical experience. *Radiology.* 1997;205(1):272-5.
105. Tsili A, Tsampoulas C, Chatziparaskevas N, Silakos A, Kalef-Ezra J, Sofikitis N, et al. Computed tomographic virtual cystoscopy for the detection of urinary bladder neoplasms. *Eur Urol.* 2004;46(5):579-85.
106. Merkle EM, Fleiter T, Wunderlich A, Rilinger N, Gorich J, Sokiranski R. [Virtual cystoscopy based on spiral CT data]. *Rofo.* 1996;165(6):582-5.
107. Arslan H, Ceylan K, Harman M, Yilmaz Y, Temizoz O, Can S. Virtual computed tomography cystoscopy in bladder pathologies. *Int Braz J Urol.* 2006;32(2):147-54; discussion 54.
108. Kim JK, Ahn JH, Park T, Ahn HJ, Kim CS, Cho KS. Virtual cystoscopy of the contrast material-filled bladder in patients with gross hematuria. *AJR Am J Roentgenol.* 2002;179(3):763-8.
109. Kalokairinou K, Ploumidis A, Kalogeropoulos T, Vlachos L, Stringaris K, Tavernaraki A, et al. The Role of Virtual Cystoscopy, after Multidetector Computed Tomography Imaging Reconstruction without the Use of Contrast Medium, in the Diagnosis and Evaluations of Bladder Tumors: Preliminary Study. *Adv Urol.* 2014;2014:923958.
110. Nambirajan T, Sohaib SA, Muller-Pollard C, Reznek R, Chinegwundoh FI. Virtual cystoscopy from computed tomography: a pilot study. *BJU Int.* 2004;94(6):828-31.
111. Kim JK, Park SY, Kim HS, Kim SH, Cho KS. Comparison of virtual cystoscopy, multiplanar reformation, and source CT images with contrast material-filled bladder for detecting lesions. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;185(3):689-96.
112. Gonzalo Rodríguez V, Sanz Justo L, Miguel Santamaría ID, Martínez de Iturrate J, Fernández del Busto E. Empleo del NMP22 Bladder-Chek en el diagnóstico y seguimiento del cáncer de vejiga. *Archivos Españoles de Urología (Ed impresa).* 2008;61(3):377-84.

113. Ye Z, Hu J, Song X, Li F, Zhao X, Chen S, et al. A comparison of NBI and WLI cystoscopy in detecting non-muscle-invasive bladder cancer: A prospective, randomized and multi-center study. *Sci Rep*. 2015;5:10905.
114. Herr HW. Narrow Band Imaging for Urothelial Cancer. En Liao JC, Su L-M. *Advances in Image-Guided Urologic Surgery*: Springer; 2015.p. 11-16
115. Liu W, Morteale KJ, Silverman SG. Incidental extraurinary findings at MDCT urography in patients with hematuria: prevalence and impact on imaging costs. *AJR Am J Roentgenol*. 2005;185(4):1051-6.
116. Cowan NC. CT urography for hematuria. *Nat Rev Urol*. 2012;9(4):218-26.
117. Commission. IE. International standard of IEC 60601-2-44  
Ed2 Amendment 1: medical electrical equipment, Part 2-44—particular requirements for the safety of x-ray equipment for computed tomography. 2003.
118. Huda W, Ogden KM, Khorasani MR. Converting dose-length product to effective dose at CT. *Radiology*. 2008;248(3):995-1003.
119. Xiao D, Zhang G, Liu Y, Yang Z, Zhang X, Li L, et al. 3D detection and extraction of bladder tumors via MR virtual cystoscopy. *Int J Comput Assist Radiol Surg*. 2015.