

LIMITANDO LA TOXICIDAD EN TEJIDO SANO PARA RADIOTERAPIA DE MAMA

Dr. Keith Miller

Conferencia pronunciada el 5 de septiembre de 2005
Transcripción de la videgrabación

Rev Arg Mastol 2005; 24(85): 317-326

Les agradezco mucho por la oportunidad de participar de estas Jornadas y por su gran hospitalidad. Me voy a referir en esta charla a la forma de limitar la toxicidad en los tejidos sanos cuando se administra radioterapia para cáncer de mama.

Como ustedes ya saben, los objetivos del tratamiento son muy simples: curar el cáncer y evitar la toxicidad del tratamiento. Una de las tareas que tomé en cuenta para desarrollar este tema, fue ver los diferentes tipos de tratamiento que se realizan en mi país. En cuanto al enfoque de conservación mamaria (Cuadro 1) nosotros no utilizamos radioterapia sola; fundamentalmente lo que hacemos es tratar a las pacientes con tumorectomía más radioterapia. Dentro de este esquema nombramos las tangentes externas más o

TERAPIA DE CONSERVACIÓN MAMARIA (TCM)

- RT sola (no en EE.UU.).
- Tumorectomía sola.
- Tumorectomía + RT.
 - Tangentes externas ± *boost*.
 - Campo local solo.
 - Implantes, electrones, fotones.

Cuadro 1

menos *boost* y campo local solo. Cuando utilizamos campo local solo, aplicamos implantes, electrones y fotones; esas son nuestras opciones. Esto va a ser parte de los debates posteriores a mi exposición.

Los estudios *randomizados* que se hicieron

ESTUDIOS RANDOMIZADOS			
Mastectomía <i>versus</i> tumorectomía más radioterapia			
	Años	Sobrevida a 10 años	
		M	T + RT
IGR (179)	72-79	79%	78%
NCI-Milán (701)	73-80	69%	71%
NSABP-B06 (1.843)	76-84	61%	76%
NCI-US (237)	79-87	85%	89%
EORTC (903)	80-86	75%	75%
Dinamarqués (905)	83-87	83%	79%

Cuadro 2

TUMORECTOMÍA MÁS RADIOTERAPIA
<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de las recurrencias se producen cerca del primario inicial, con tumorectomía sola. • ~ 1% por año de tasa de fracaso mamario con RT vs. 5% por año después de tumorectomía. • Cosmética buena a excelente con RT ~ 90%. • Primario en mama contralateral: ~0,67% por año. No incrementados con RT.

Cuadro 3

(Cuadro 2) comparando mastectomía con tumorectomía más terapia radiante, muestran resultados similares respecto a la sobrevida a 10 años entre ambos enfoques de tratamiento. Cuando hablamos de recurrencias (Cuadro 3), vemos que la mayoría de las mismas se producen cerca del primario inicial, cuando se hizo tumorectomía sola. Hay un índice del 1% por año de fracaso mamario con RT, *versus* un 5% después de tumorectomía. También con RT podemos lograr un resultado de bueno a excelente con relación a la cosmética, en aproximadamente el 90% de los casos. Con respecto a la mama contralateral, el porcentaje de ~0,67% no se ve incrementado con la RT.

En un metaanálisis (Cuadro 4), que es lo más nuevo que tenemos, podemos ver que se inclu-

METAANÁLISIS
<ul style="list-style-type: none"> • 15 estudios <i>randomizados</i>: 9.422 pac. • Tumorectomía +/- RT a toda la mama. • Control local: la RT reduce el fracaso intramamario en un 75%. • Sobrevida: mejora del 8%.
Vinh Hung. <i>JNCI</i> 2004; 96: 115.

Cuadro 4

yeron 15 estudios *randomizados*, con 9.422 pacientes. Se realizó tumorectomía más/menos RT a toda la mama. Vemos que al analizar el control local, comprobamos que la RT reduce el índice de fracaso mamario en un 75%. Y hacemos hincapié en el incremento en la sobrevida del 8%.

Las contraindicaciones para realizar tumorectomía más radioterapia son (Figura 8): embarazo; enfermedad difusa (cuando la extensión de la cirugía requerida impide una buena cosmética); RT previa (según dosis e intervalo); enfermedad vascular colágena; y la presencia de márgenes positivos (reescisión).

Hay otro tema, y es por qué aplicar RT post-mastectomía. Tenemos que tener en cuenta aquí que el cáncer de mama no siempre es una enfermedad sistémica; que la terapia local puede llevar a la cura; y que los datos apoyan esto, teniendo en cuenta el control local y la sobrevida (T3 y N+).

RADIOTERAPIA POSMASTECTOMÍA							
Datos de sobrevida de los estudios <i>randomizados</i>							
	n	Menop.	Quimiot.	Años	No RT	Sí RT	p
Brit Col	318	Pre	CMF	15	46	54	0,07
Danish	1.473	Pre	CMF	10	45	54	0,001
	1.375	Pos	TAM	10	36	45	0,03
Helsinki	120	Ambas	VACL	6	60	80	0,01
Stock II	427	Pos	CMFT	10	51	63	ns
Stock I	238	Ambas		10	39	45	0,21
Oslo	387	Ambas		12	~ 45	~ 55	0,15

Cuadro 5

RADIOTERAPIA POSMASTECTOMÍA
<ul style="list-style-type: none"> • Reduce claramente los fracasos locales/regionales. • Probable beneficio en la sobrevida. • Amplios grupos de pacientes. • Tendencias en muchos estudios. • El tratamiento más seguro mejora el índice terapéutico.

Cuadro 6

En el Cuadro 5 podemos ver los datos de sobrevida de estudios *randomizados* de RT posmastectomía. Vemos las diferencias que se presentan. Tenemos la seguridad de que la RT posmastectomía reduce claramente el fracaso local/regional, que produce un beneficio probable en la sobrevida; se han hecho estudios en muchos grupos de pacientes y se han visto las tendencias. La clave es que un tratamiento más seguro mejora el índice terapéutico (Cuadro 6).

Algunas personas dicen: "pero hay muchos riesgos con la RT". Nosotros sostenemos que los datos mostrados consideran la sobrevida general; que las muertes por toxicidad están siempre incluidas. Tenemos que tener en cuenta que a medida que podamos utilizar mejores técnicas, se mejora el índice terapéutico.

En cuanto al beneficio y a los riesgos de la aplicación de radioterapia (Cuadro 7), podemos ver que entre los beneficios hay menos frac-

Beneficios de la RT	Riesgos
<ul style="list-style-type: none"> ↓ Fracaso local ↓ Muertes por cáncer 	<ul style="list-style-type: none"> Cardíacos Pulmonares Costillas Plexo Inducción de cáncer Cosmético
La planificación cuidadosa altera la relación riesgo:beneficio.	

Cuadro 7

METAANÁLISIS DEL EARLY BREAST CANCER TRIALISTS (Lancet 2000)
<ul style="list-style-type: none"> • 19.582 mujeres en 40 estudios antes de 1990. • La RT redujo la mortalidad por cáncer de mama en 13%. • Aumenta la mortalidad por otras causas en 21% (RR = 1,3). • El uso de fotones anteriores, especialmente a la cadena mamaria interna, es un factor de riesgo importante.

Cuadro 8

so local y menos muertes por cáncer. Entre los riesgos, se pueden producir alteraciones en corazón y pulmones, que son las más frecuentes, y también de costillas, plexos, inducción de cáncer y problemas con los resultados cosméticos.

Traje unos estudios longitudinales que prueban los efectos de la radioterapia durante los últimos 20 años, cuando se introdujeron muchos cambios metodológicos. El que vemos en el Cuadro 8 es un gran metaanálisis, publicado en Lancet en el 2000, cubriendo casi 20.000 mujeres, estudios antes de 1990, así que son planeamientos bidimensionales. No fue muy grande el esfuerzo que se hizo para proteger el corazón o los pulmones. Una reducción del 13% en la mortalidad por cáncer; pero hubo aumento en la mortalidad por otras causas de un 21%. Así que tenemos que poner las cosas en los platillos de la balanza. Es esta situación el uso de fotones anteriores, especialmente cuando hacemos los ganglios linfáticos en la mamaria interna, fue un factor de riesgo muy importante. Así que hay que tener al corazón en la mente cuando irradiamos.

En el Cuadro 9 se puede ver otro estudio. Durante un largo período se estudió la mortalidad cardíaca a 15 años y se estudiaron pacientes con cáncer de mama a la izquierda y a la derecha, respectivamente. Si tratamos la mama derecha, no va a afectar el corazón tanto. Con ca-

Giordano y col. (JNCI 2000)
<ul style="list-style-type: none"> • 27.000 pacientes con RT adyuvante tratadas entre 1973 y 1989. • Estudio de 15 años de mortalidad cardíaca (cáncer de mama izquierda vs. derecha). • Con cada año después de 1979, el riesgo de muerte por causas cardíacas disminuyó un 6%. • Considerado por el uso de técnicas de RT más modernas (3D).

Cuadro 9

da año que pasó después de 1979, el peligro de muerte cardíaca declinó en el 6%. Se pensó que era gracias al uso de radioterapia más moderna, la forma tridimensional (3D), cuando estamos tratando de evitar toxicidad cardíaca.

En un estudio ente 1986 y 1993, de 16.000 pacientes con 9,5 años de seguimiento, que es lo que necesitamos en estos estudios, porque muchos efectos colaterales y toxicidades, son tardías; las complicaciones cardíacas se expresan después de quizás 10, incluso 20 años. Así que necesitamos un estudio con resultados a largo plazo, para captar discrepancias o diferencias. En los estudios de la izquierda *versus* la derecha a 10 años, no se encontraron diferencias en las condiciones cardíacas. Así que utilizando 3D y técnicas más modernas, logramos el mismo resultado si tratábamos la mama izquierda o la derecha, porque pasamos a ser mucho más cautelosos con esto de llegar al corazón.

¿Cómo se puede reducir la morbilidad de la radioterapia? Lo que más comúnmente se utiliza es la inmovilización, aplicamos moldes en la misma posición para la paciente; identificación del blanco, basado en tomografía computarizada 3D. Supongo que saben de qué estoy hablando, pero mencionaré brevemente que el molde se prepara, se hace con la paciente en la misma posición en la cual va a ser tratada todos los días. Vamos corte por corte. En el *attach* le hacemos

el contorno de lo que queremos tratar y lo que queremos evitar, y así orientamos la radioterapia. Hacemos la identificación del blanco y de las estructuras normales y hacemos un planeamiento cauteloso del ángulo y haces, para evitar que la irradiación afecte a tejido normal. La radioterapia con intensidad modulada (IMRT) se usa cada vez más en EE.UU. En nuestras clínicas frecuentemente haremos un planeamiento 3D y una IMRT. Si podemos mejorar la cosa un poco más con esta técnica, lo hacemos, lo aprovechamos. Hablaré de esto después. También tenemos en cuenta el ciclo respiratorio de la paciente, es decir el ritmo inspiración-espriación. Cuando inspira profundamente la paciente, el corazón se mueve hacia el centro, los pulmones van hacia abajo, así que se tratará a menos pulmón y menos corazón. Debemos fijarnos en qué parte del ciclo respiratorio damos la irradiación. Radioterapia mamaria parcial, creo que hoy han hablado de esto en este Congreso. Se mencionaron las técnicas usadas, únicamente tratamos la zona del lecho tumoral. Yo creo que esto debe tomarse como algo del campo de investigación hasta que tengamos resultados a largo plazo, para avalar esta técnica.

Beneficios de la inmovilización. Con la confección de moldes pasa a tener mayor precisión la radioterapia. Usamos las placas portales, que es lo que hacemos para chequear los haces, y prácticamente no hace falta hacer ajustes diarios cuando utilizamos estas técnicas. Apuntamos mejor y no incidimos sobre los tejidos que debemos respetar.

Todos están en el 3D. La razón es que hay una mejoría tan importante en el objetivo, que es algo a lo cual apuntamos puntualmente. Las computadoras han ayudado muchísimo en la radioterapia y nos permiten ajustar el tratamiento y los campos que irradiamos. Tenemos datos en la computadora, utilizamos el software y la paciente puede ir a su casa, podemos trabajar para afinar nuestra puntería. Antes la paciente estaba

IMPACTO DE LA PLANIFICACIÓN CON TC: MAMA TOTAL O PARED TORÁCICA		
Margen	Cambios	Magnitud (mm)
Medial	27% (27/104)	5-20 (media 16)
Lateral	62% (62/104)	5-60 (media 16)

Cuadro 10

acostada en la mesada y barajábamos haces y más que nada le dábamos un dolor de espalda mientras esperaba. Hoy hacemos una imagen, la mandamos a su casa y organizamos todo en ausencia de la paciente.

Así que en el planeamiento de la TC, el ángulo del brazo y de los borde del campo, utilizamos la posición de la camilla correcta. Hacemos placas para chequear que todo está en su lugar.

Esto nos permite mirar a lo largo del ángulo del haz, como si nosotros fuésemos el haz, para ver dónde va el tratamiento y podemos percibir las cosas exactamente trazando círculos alrededor de las estructuras. Las computadoras pueden contar qué porcentaje del corazón recibe tal o cual dosis; qué porcentaje del pulmón recibe tal o cual dosis. Esto no se puede hacer con técnicas 2D clásicas. Es fundamental hacer eso para definir el riesgo. Queremos saber cuál es el riesgo para tal o cual paciente y la única forma de saberlo a ciencia cierta es si contamos con estos datos. Se trazan los círculos alrededor del lecho tumoral, para que el blanco sea obvio, sobre todo cuando estamos organizando el refuerzo adicional, que en estudios *randomizados* se muestra que es importante para minimizar fracasos. Al leer los histogramas de dosis segura, se ve que no se pueden hacer con las técnicas 2D clásica de estudio. El objetivo de utilizar 3D es llegar con precisión al blanco y es importante el planeamiento terapéutico.

Hay un estudio de la Universidad de Duke de 1998 que ellos hicieron para organizaciones 2D en vez de 3D, para ver cuántas veces harían ajustes (Cuadro 10). A lo largo del esternón casi un 30% de las instancias hacían ajustes; y en la lateral 62% de las veces, cuando comparaban 3D con 2D. Lograron hacer ajustes para minimizar parte de la toxicidad, así que es muy importante.

Como digo, el tratamiento basado en tomografía computarizada 3D nos permite buenos límites del blanco. Es útil para ver la profundidad de los electrones, cuando se dan los campos de refuerzo; se puede determinar la profundidad supraclavicular cuando irradiamos ganglios linfáticos o axilares; pueden evaluar el peligro de toxicidad pulmonar o cardíaca, porque pueden hacer histograma de dosis para pormenorizar qué porcentaje del órgano recibe tal o cual dosis.

Si encontramos que en la cirugía se dejaron clips alrededor del lecho tumoral, pueden ver que sería muy fácil organizar un campo que incluye esto sin abarcar mucho pulmón. Si hacen el refuerzo de electrones, pueden hacer el contorno, sin entrar demasiado en los pulmones. Así que es una buena opción o una buena oportunidad terapéutica, en vez de simplemente irradiar sin saber dónde está el lecho tumoral exactamente.

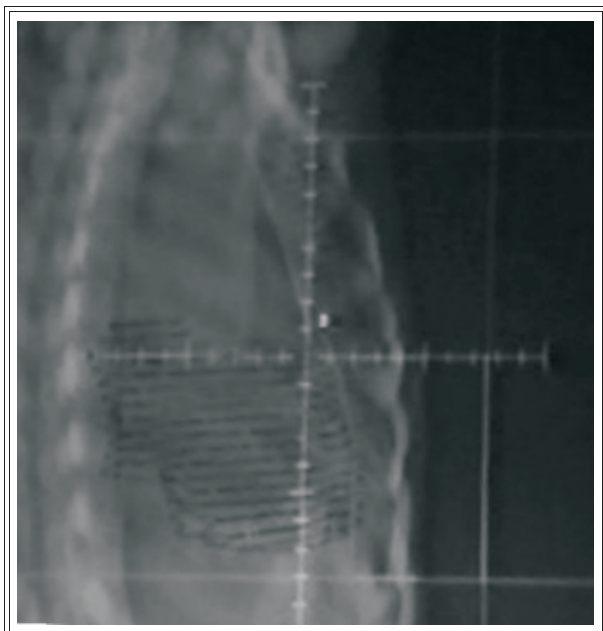
El tratamiento de los ganglios de la mama interna es otro tema (Cuadro 11). La radioterapia en este campo es muy controvertida. Seguramente van a hablar de esto en este Congreso, pero hay situaciones donde quizás claramente hay que incluir esa radioterapia en pacientes en post-mastectomía. Sobre todo en los ensayos *randomizados* controlados han mostrado beneficio de sobrevida, si se incluye el tratamiento de las mamas internas. Así que si quieren seguir esa técnica sobre las teorías usadas en esos ensayos, querrán incluir esto. Claramente si van a tratar ganglios de la mama interna, el procedimiento

GANGLIOS DE LA CADENA DE LA MAMARIA INTERNA (CMI)
<ul style="list-style-type: none"> • La RT a estos ganglios es muy controvertida. • Anatomía, patrones de diseminación. • Patrones de fracaso. • La RT a CMI se incluyó en estudios posmastectomía. • La RT a CMI es difícil: planificación basada en TC, riesgo aumentado (corazón).

Cuadro 11

va a ser la tomografía computarizada, porque hay un mayor riesgo de afectar al corazón.

El Cuadro 12 muestra una radiografía digitalmente reconstruida con la tomografía computarizada. En general, parece ser una placa de las clásicas. Acá hay un contorno cardíaco, los ganglios de mamaria interna también se perfilan típicamente. Únicamente los tres interespacios mayores e intercostales tienen los ganglios más expuestos a riesgos si tratamos a ese nivel, y evitamos tratar el corazón. Hay una zona que ya es-



Cuadro 12

RADIOTERAPIA DE INTENSIDAD MODULADA (IMRT)
<ul style="list-style-type: none"> • Los rayos no cubren en forma uniforme todo el tumor. • Intensidad modulada (variable) para compensar. • Algunas direcciones hacen "mejor/posible" partes del blanco. • IMRT a la mama: haces tangenciales.

Cuadro 13

taría abajo del plomo, no se trataría. Sería un tratamiento tangencial con la pared torácica, afectando ganglios de la mamaria interna, evitando el corazón con un mínimo de interferencia con el pulmón. Con 2D es muy difícil hacer eso.

A veces cuando bloquean el corazón, tienen que chequear clínicamente para estar seguros de que no bloqueen demasiada mama. A veces colocamos un parche de electrones para tapar esa zona, pero hay que evitar el corazón, cosa muy importante.

De esto ya hablé un poco; radioterapia modulada en cuanto a la intensidad. Seguramente conocen la IMRT. Hay haces que no cubren todo el blanco uniformemente (Cuadro 13). Modulan y varían la intensidad con método de compensación. Pueden utilizar haces tangenciales únicamente. La idea aquí es que tradicionalmente la radioterapia tiene haces de la misma potencia y energía en todo el haz. Ahora con los colimadores, que son unas pequeñas derivaciones que entran y salen del campo, pueden cambiar por un único haz, pero a cantidad infinita de minihaces, cosa que nos permite cambiar la distribución de dosis al blanco.

El Cuadro 14 muestra la forma tradicional de trabajar; en éste y el otro sentido afectaría a más tejido normal. No harían algo así porque parte del blanco se escaparía (Cuadro 15). Pero podrían usar moduladores donde la cantidad de irra-



Cuadro 14



Cuadro 16

diación en el campo difiere un poco y pueden crear la distribución de dosis que se adapta muy prolijamente al blanco (Cuadro 16).

Cuando se rompe el corazón, es triste. No queremos ver pacientes con el corazón afectado. La radioterapia puede inducir lesiones cardíacas, como dijimos, y esto ocurre si no protegemos el corazón. Hay un estudio que se hizo en la Universidad de Duke, donde evaluaciones pre- y posradioterapia se hicieron para la perfusión cardíaca. Esto fue utilizando lo que se denomina un *SPECT scan*, que es un estudio de medicina nuclear que muestra las perfusiones en distintas partes del corazón. Lo hicieron antes del tratamiento; 6, 12 y 24 meses después del tratamiento. Esto fue antes de que hicieran algo específi-



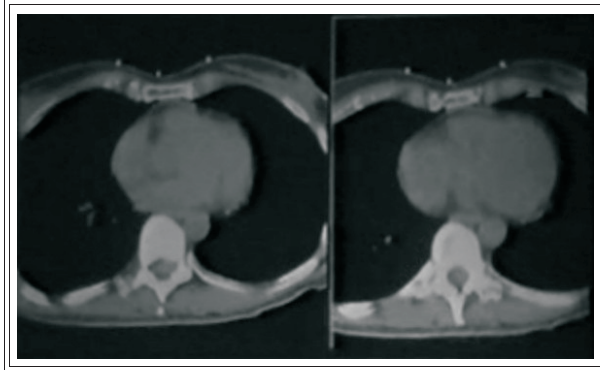
Cuadro 15

camente planeado, para proteger al corazón. Éste fue un intento para evaluar el cambio logrado con la nueva distribución de dosis.

Se trataban pacientes de hasta 50 Gy con fotones tangenciales. Se hicieron los *SPECT scans*, como mencioné. Nuevamente, esto simplemente muestra el contorneado del corazón, un poco más grande a la derecha (Cuadro 17). Sería más factible que este otro corazón entre en el campo. Esto muestra un *SPECT scan* antes del tratamiento (Cuadro 18). En blanco vemos la perfusión; un buen flujo de sangre del ventrículo izquierdo. Se ve el vértice del corazón, y una paciente después de radioterapia. Las líneas muestran dónde estaban las tangentes; los haces viajaron en este sentido. Pueden ver el flujo de sangre hasta el vértice del corazón; el ápice del corazón no es tan bueno.

Las tangentes pueden generar estos defectos de perfusión regional. Los cambios de perfusión pueden dar trastornos en la motilidad parietal que puede implicar problemas y síntomas relacionados con la fracción de eyección. Generalmente ésta se correspondía al campo de la radioterapia.

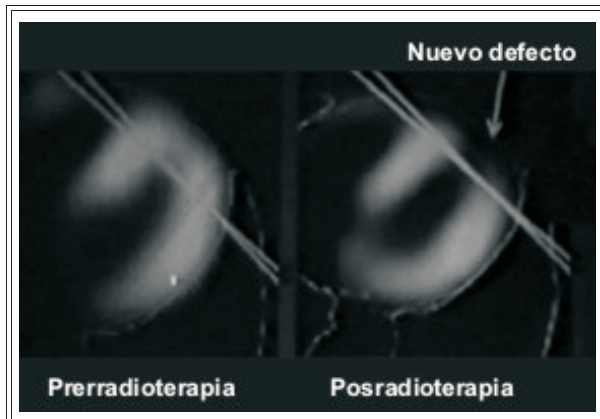
En la patología por úlcera péptica, se trataba con radioterapia de muy bajas dosis antes, 17 Gy, AP/PA en campos gástricos. Estimativa-



Cuadro 17

mente apenas el 5% del corazón está en el campo. La dosis en el corazón total era muy baja (hacemos 50 a 60 Gy en la mama, recuerden). Pero con esta dosis, con seguimiento a 22 años en estas pacientes (es fundamental tener largos estudios) hubo un 26% de aumento en muertes cardíacas, en esta población.

Así que esto que pensamos que son dosis muy bajas, se tradujo en un riesgo relativo de otro 50% para cardiopatías. Es fundamental que entendamos esto; dosis que pensábamos que no afectarían a una mujer en el aspecto cardíaco, son mujeres de 40 a 50 años, hay que ser particularmente cautelosos cuando tratamos la mama izquierda o la parte izquierda del tórax, porque podemos afectar el funcionamiento cardíaco.



Cuadro 18

TOLERANCIA DE TEJIDOS NORMALES: PULMÓN

Gagliardi y col. 2000

- 68 pacientes, 5 campos RT más quimioterapia (18 pacientes) o tamoxifeno (43 pacientes).
- Neumonitis radiante en 20/68 pacientes (29%).
- D50 a pulmón fue de 30,1 Gy.
- Los factores de pronóstico importantes fueron edad > 57 años y/o (NTCP pulmón 40% vs. 20% si era más joven) y volumen pulmonar.
- No se vio efecto de la quimioterapia o el tamoxifeno.

Cuadro 19

Hay varios obstáculos que pueden surgir. El pulmón es uno de ellos. Ahora depende de los estudios; del 3% al 29%, según los investigadores, puede haber neumonitis por irradiación actínica y lesiones pulmonares. En el Cuadro 19 se ve un estudio que hablaba de un 29%. Los factores de pronóstico significativos eran en pacientes más viejas.

En la cantidad de pulmón que se anteponeía en el campo de su estudio, consideramos que eran pacientes donde se hicieron tangentes 3D. Con más pulmón antepuesto, la función pulmonar disminuyó de 5% a 22%. Ciertamente en pacientes con problemas pulmonares (fumadoras, por ejemplo) nos obligan a ser particularmente cautelosos con la cantidad de pulmón que incluimos en el campo, porque he observado que en este país no faltan las fumadoras. Así que éste es seguramente un tema que tendrán que tener muy presente.

Se correlaciona con cuánto pulmón está en el campo. Éstas son cosas que se pueden ajustar utilizando planes 3D y seguimiento de los histogramas dosis-volumen.

RITMO RESPIRATORIO
<ul style="list-style-type: none"> • Generalmente se usan técnicas de respiración controlada para RT de mama. • Tratar en el momento de inspiración contenida. • El corazón se mueve fuera del campo y hay menos pulmón.

Cuadro 20

La compartimentación respiratoria ya la mencioné (Cuadro 20). Típicamente se trata de una herramienta en investigación. Es una forma de alejar pulmón y corazón del campo con una inspiración profunda.

Hemos hablado de los histogramas dosis-volumen utilizando 3D. En radioterapia debemos mantener las dosis muy bajas para el corazón y también muy bajas en el pulmón. No hablé de la axila, pero tratamos de restringir esto a las axilas para minimizar el peligro de linfedema.

Hay algunas comparaciones realizadas y el aspecto cosmético fue considerado, comparando 2D *versus* IMRT (Cuadro 21). Hay una clara mejoría y hubieron cambios en la piel; 52% con 2D y 36% con IMRT. Los factores cosméticos pueden no preocuparlos tanto a ustedes, pero a sus pacientes con seguridad les preocupan mucho. Buscamos una dosis más homogénea en todo el volumen del blanco y no tener zonas muy calientes, que se tienen con el tratamiento 2D.

COMPARACIÓN COSMÉTICA ENTRE 2D <i>VERSUS</i> IMRT
Estudio <i>randomizado</i> del Royal Marsden de efectos tardíos. <ul style="list-style-type: none"> • Punto final en la apariencia de la mama en 305 pacientes (por fotos consecutivas). • En el 52% con 2D y 36% con IMRT fueron registrados cambios.

Cuadro 21

¿Qué más nos puede apasionar? Todo el tema de la irradiación parcial de la mama, que es un tema de investigación. Como dije, hay muchas hipótesis. Quizás en las pacientes que realmente creemos que tienen la patología focalizada, donde la cirugía ha logrado un muy buen margen, quizás pacientes más viejas o pacientes que quizás no recibirían radioterapia, porque viven lejos del centro o no están dispuestas a someterse a 6 semanas de tratamiento. Hay distintas razones por las cuales esto se puede considerar. Generalmente el tratamiento parcial minimizaría el tratamiento o el daño que habría que acumular.

Hay que simplemente demostrar que esos seguros estudios en evolución se pueden hacer con catéteres, hacer en forma intraquirúrgica, hacer con balón o se puede hacer tratamiento de conformación 3D aplicado simplemente sobre el lecho tumoral (Cuadro 22).

RT A LA MAMA PARCIAL: MÉTODOS	
Invasivos	No invasivos
<ul style="list-style-type: none"> • Catéteres intersticiales <ul style="list-style-type: none"> ◦ Bajas dosis (LDR) ◦ Altas dosis (HDR) • Intraoperatoria <ul style="list-style-type: none"> ◦ Electrones con megavoltaje ◦ Fotones con ortovoltaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Terapia radiante externa <ul style="list-style-type: none"> ◦ Terapia radiante 3D conformada

Cuadro 22

CONCLUSIONES
<ul style="list-style-type: none"> • El rol de la RT postumorectomía está claramente definido. • La RT posmastectomía mejora el control local y puede aumentar la sobrevida en pacientes T3 y N+.

Cuadro 23

Conclusiones (Cuadro 23). El rol de la radioterapia postumorectomía, generalmente está definido. Como bien saben, la radioterapia posmastectomía mejora el control local y puede aumentar la sobrevida en las pacientes con grandes tumores o con compromiso ganglionar.

Esta es la clave (Cuadro 24). Dosis relativamente pequeñas, que antes se pensaban como irrelevantes para los tejidos normales, sobre todo para el corazón, pueden traducirse en morbilidad y/o mortalidad a largo plazo significativa. Los beneficios de la sobrevida se mejoran con

CONCLUSIONES 2
<ul style="list-style-type: none"> • Las dosis relativamente bajas a tejidos normales (particularmente el corazón) pueden llevar a una importante morbilidad y/o mortalidad a largo plazo. • Los beneficios en la sobrevida son cada vez mayores con el uso de las técnicas modernas. • La cuidadosa consideración de los detalles y el uso de técnicas muy nuevas (3D/IMRT) ayudarán a lograr el objetivo de menor toxicidad y mejores resultados a largo plazo.

Cuadro 24

las técnicas modernas de radioterapia. La minuciosa atención de los detalles y el uso de tecnologías más nuevas, como el tratamiento de conformación 3D y la IMRT, nos ayudan a lograr el objetivo de la baja toxicidad cuando indicamos radioterapia con resultados a largo plazo mejores. Muchas gracias por su atención.