



**7° Curso de Actualización en
Protección Radiológica
para Médicos Radioterapeutas**



**“Accidentes en Radioterapia
Enfoques y Lecciones aprendidas”**

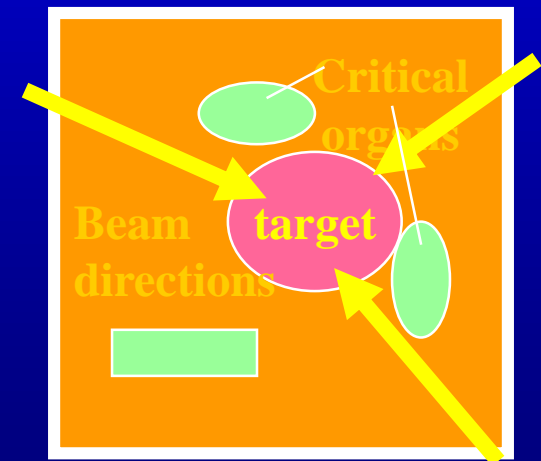
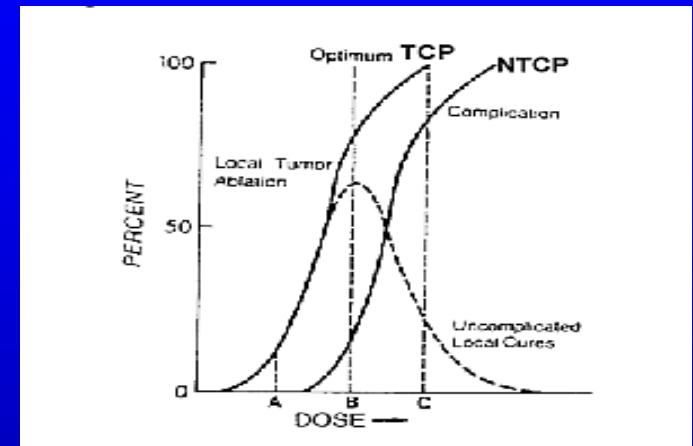
Graciela R. Vélez



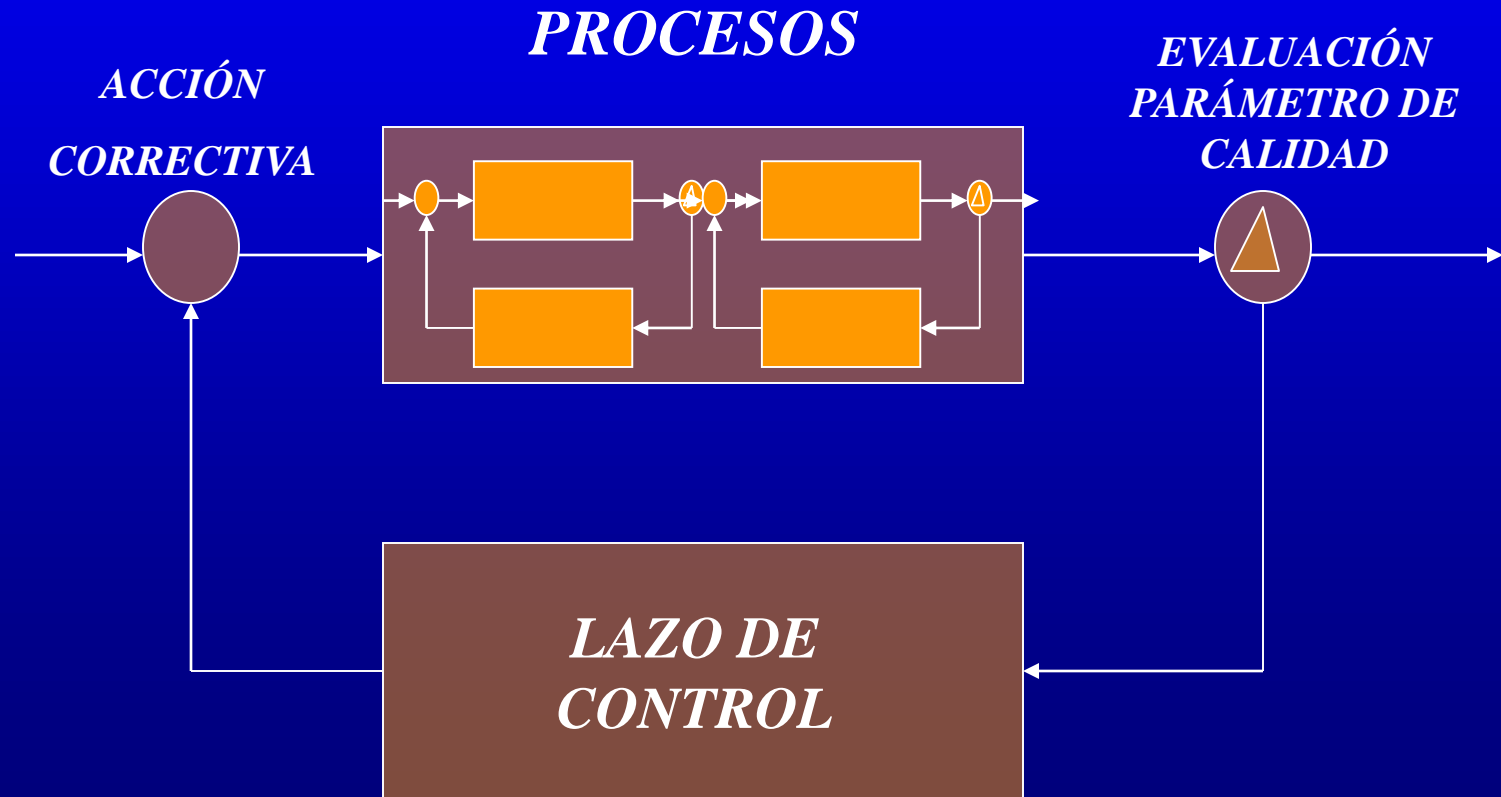
23, 24 y 25 de Octubre de 2019
AMA - Av. Santa Fe 1171 - Capital Federal

Objetivos de Calidad en Radioterapia

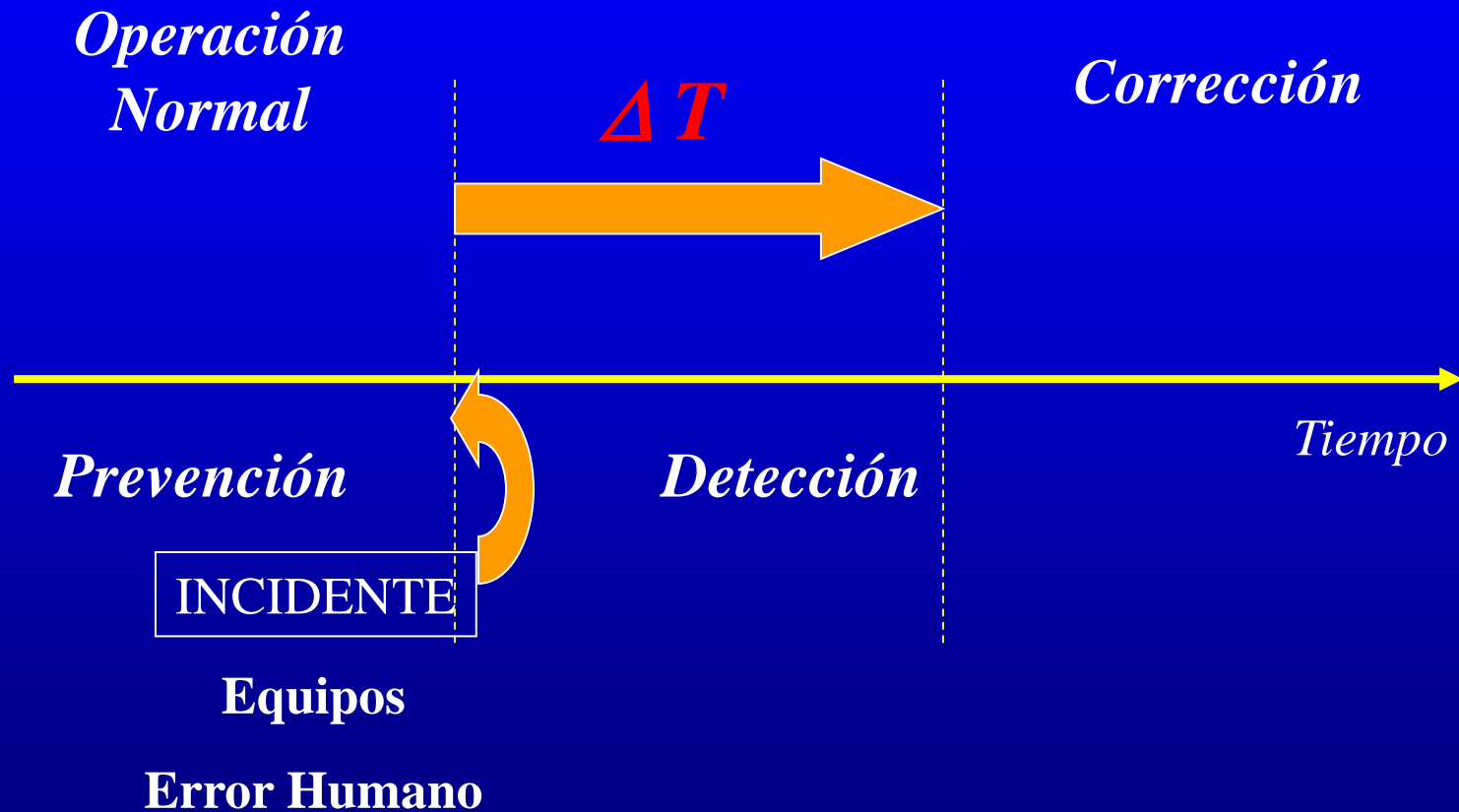
- “Velar porque la exposición del tejido normal ...se reduzca al valor más bajo que puede razonablemente alcanzarse y que sea compatible con la administración de la dosis requerida al volumen blanco”
- Evitar accidentes que involucren al paciente, a los trabajadores o al público.



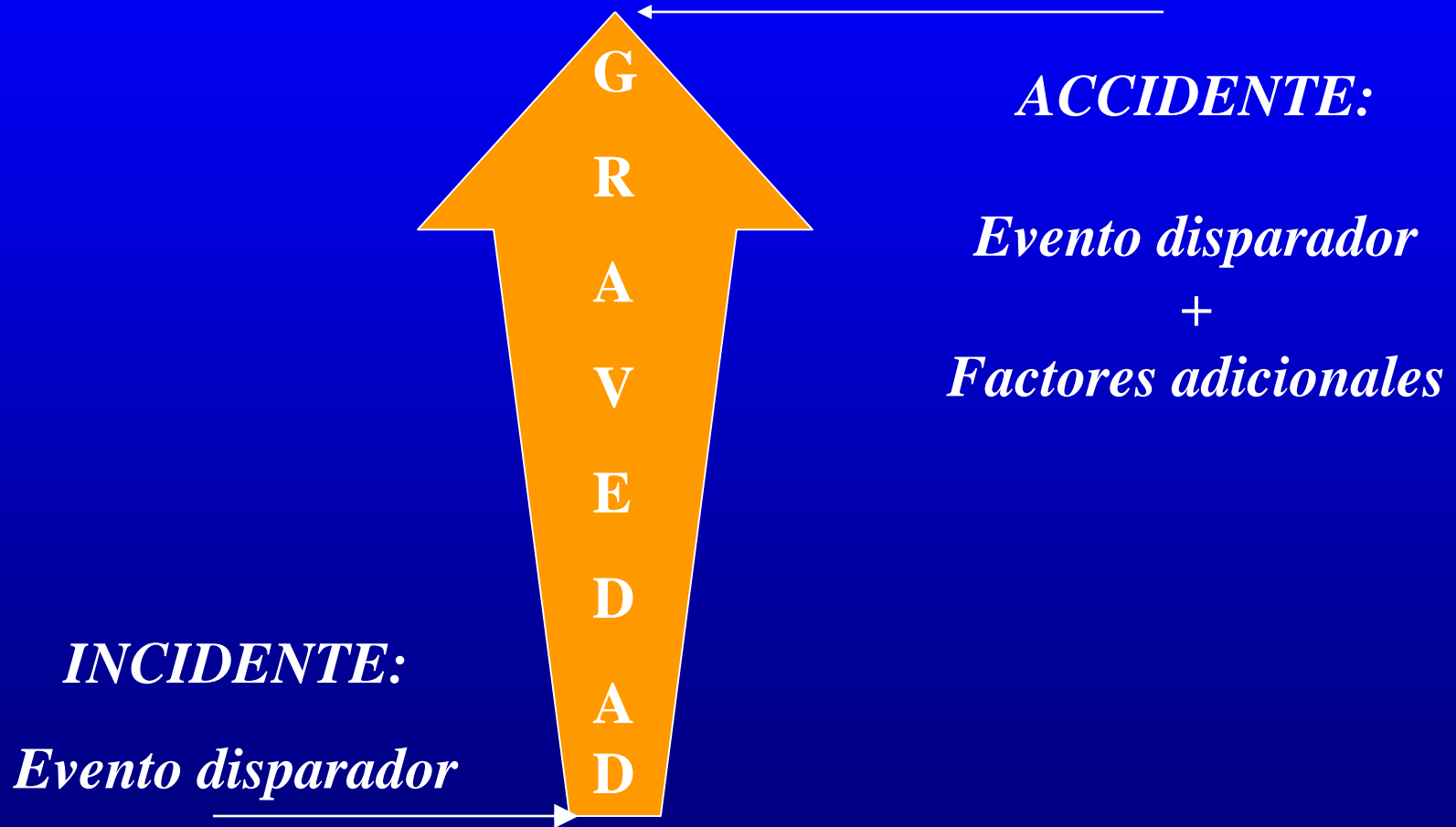
Procesos y lazos de control



Errores - Cronología



Del Incidente al Accidente



Errores y sus Consecuencias

ACCIDENTES

Trabajadores

Público

Pacientes

FALLA DEL TRATAMIENTO

Fracaso terapéutico

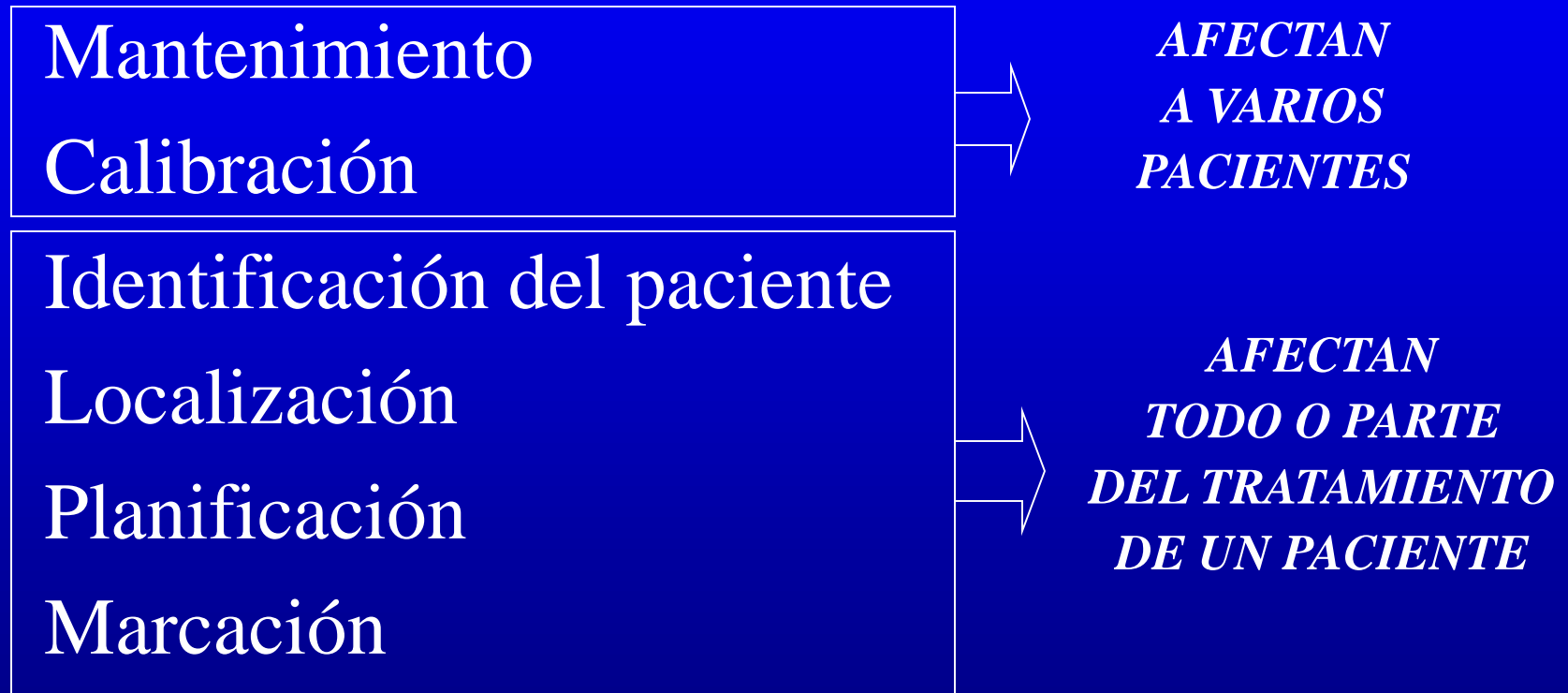
Efectos secundarios

inaceptables

Errores que involucran al PACIENTE

- Paciente equivocado
- Localización errónea
- Dosis incorrecta
- Distribución de dosis inadecuada
- Fraccionamiento incorrecto
- Accidentes no radiológicos

Etapas en las que se produce el evento iniciador



Etapas en las que se produce el evento iniciador

Descripción de Tratamiento
Dosimetría

*AFECTAN
TODO O PARTE
DEL TRATAMIENTO
DE UN PACIENTE*

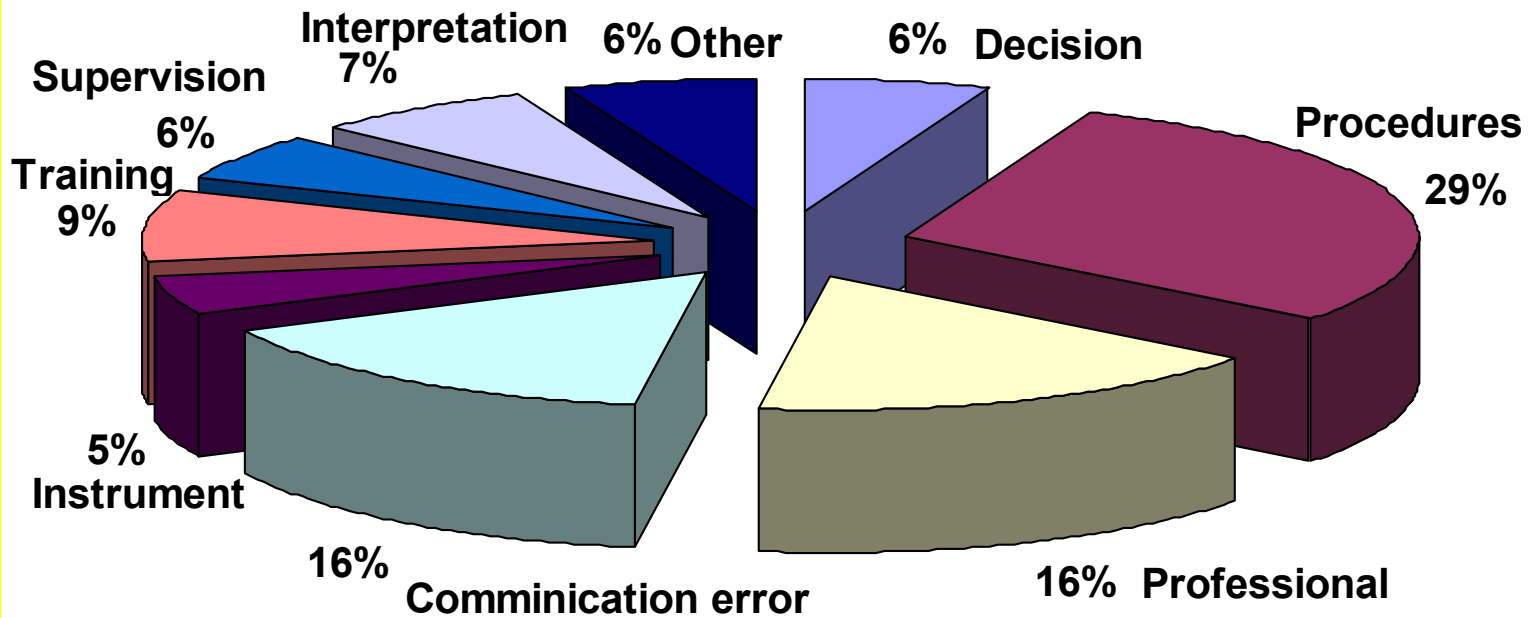
Posicionamiento Diario
Selección de Parámetros
Cómputo dosis acumulada
Modificaciones

*AFECTAN
UNA PARTE
DEL TRATAMIENTO
DE UN PACIENTE*

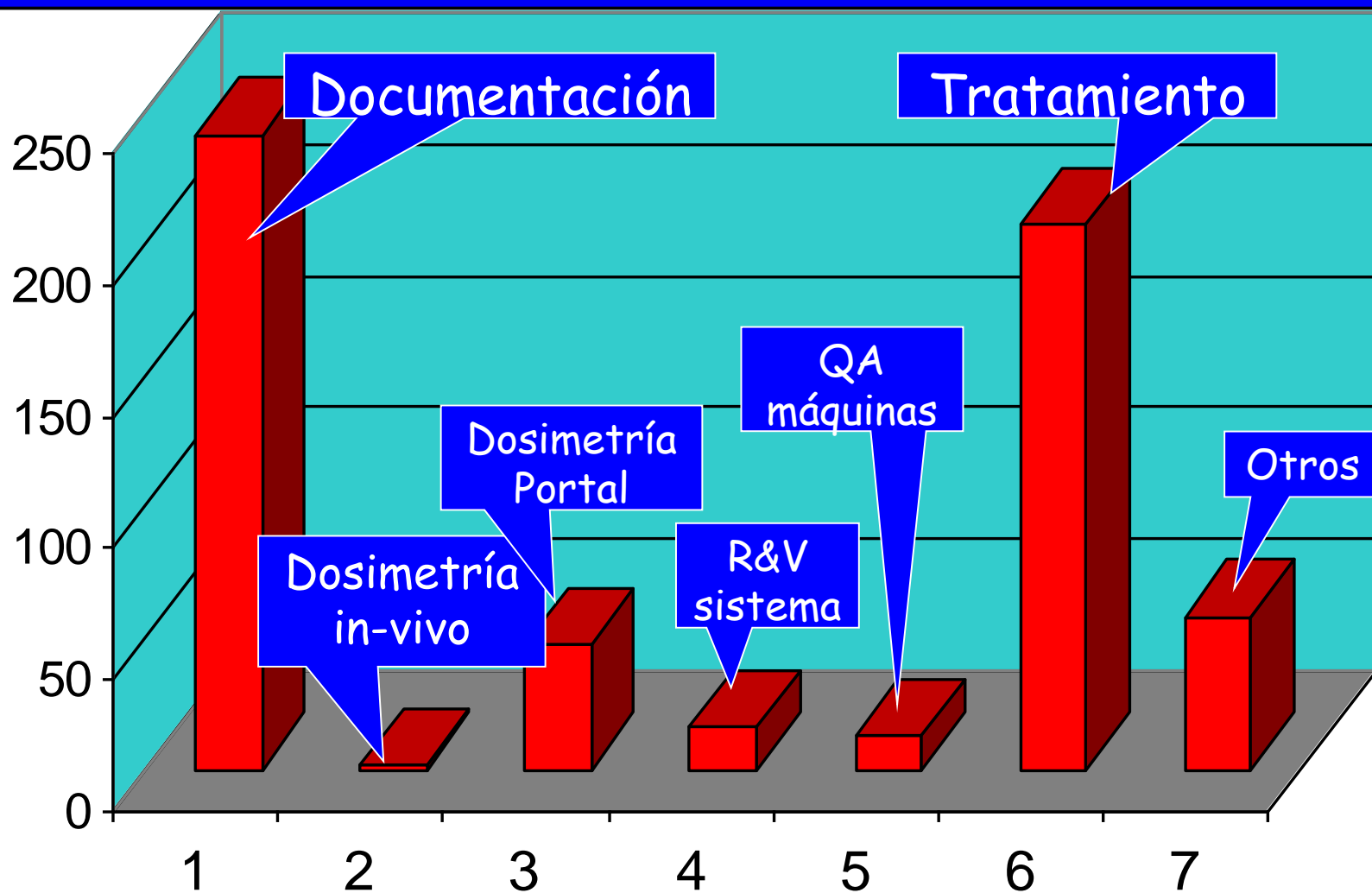
ROL DEL TÉCNICO

- Contacto diario con el paciente
- Ejecuta procedimientos según prescripción.
- Primera línea de control y detección
- **NO TOMA ACCIONES CORRECTIVAS**

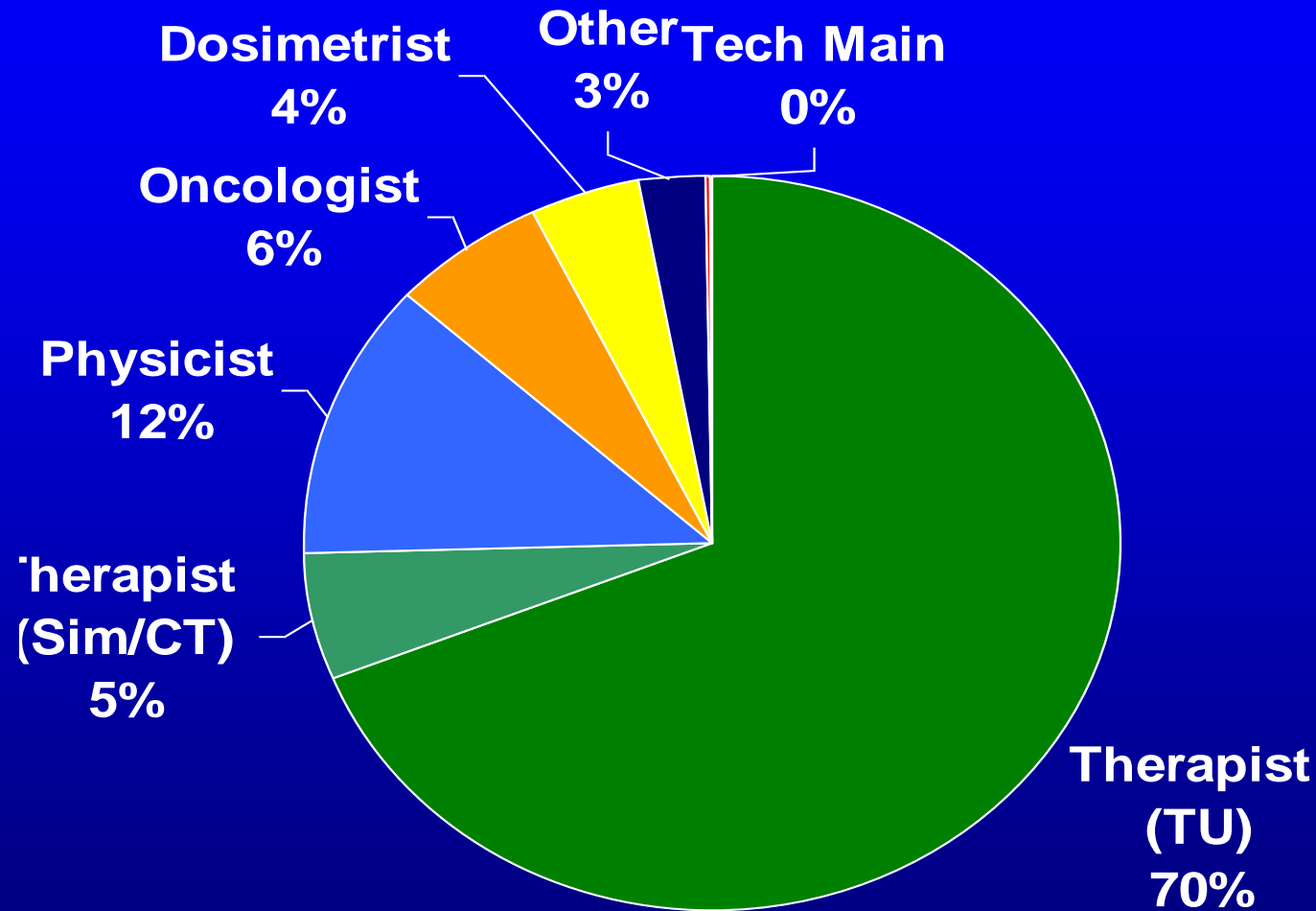
Causas principales de los accidentes en radioterapia



Principales áreas en las que ocurren accidentes RT (según muestras anuales de la base ROSIS)



¿Quién descubre el error? (ROSIS data)



Elementos de un Programa de Calidad

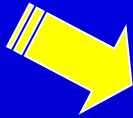


Intercomparación

Postal



ISO 9000

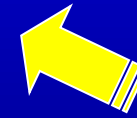


Auditorías



Externas

*SISTEMA DE
CALIDAD DEL
HOSPITAL*



Jornadas

Inspecciones



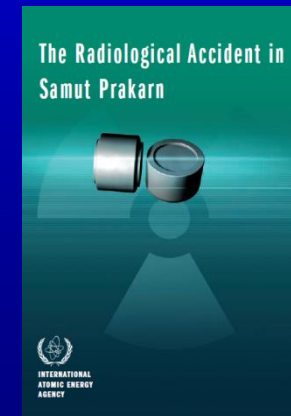
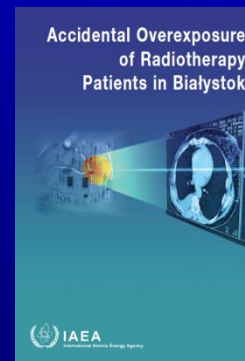
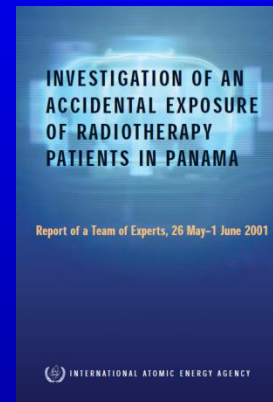
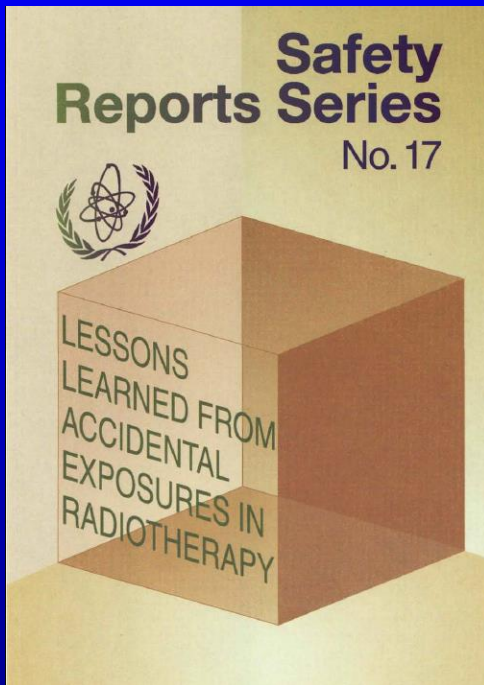
Regulatorias

Intercomparación

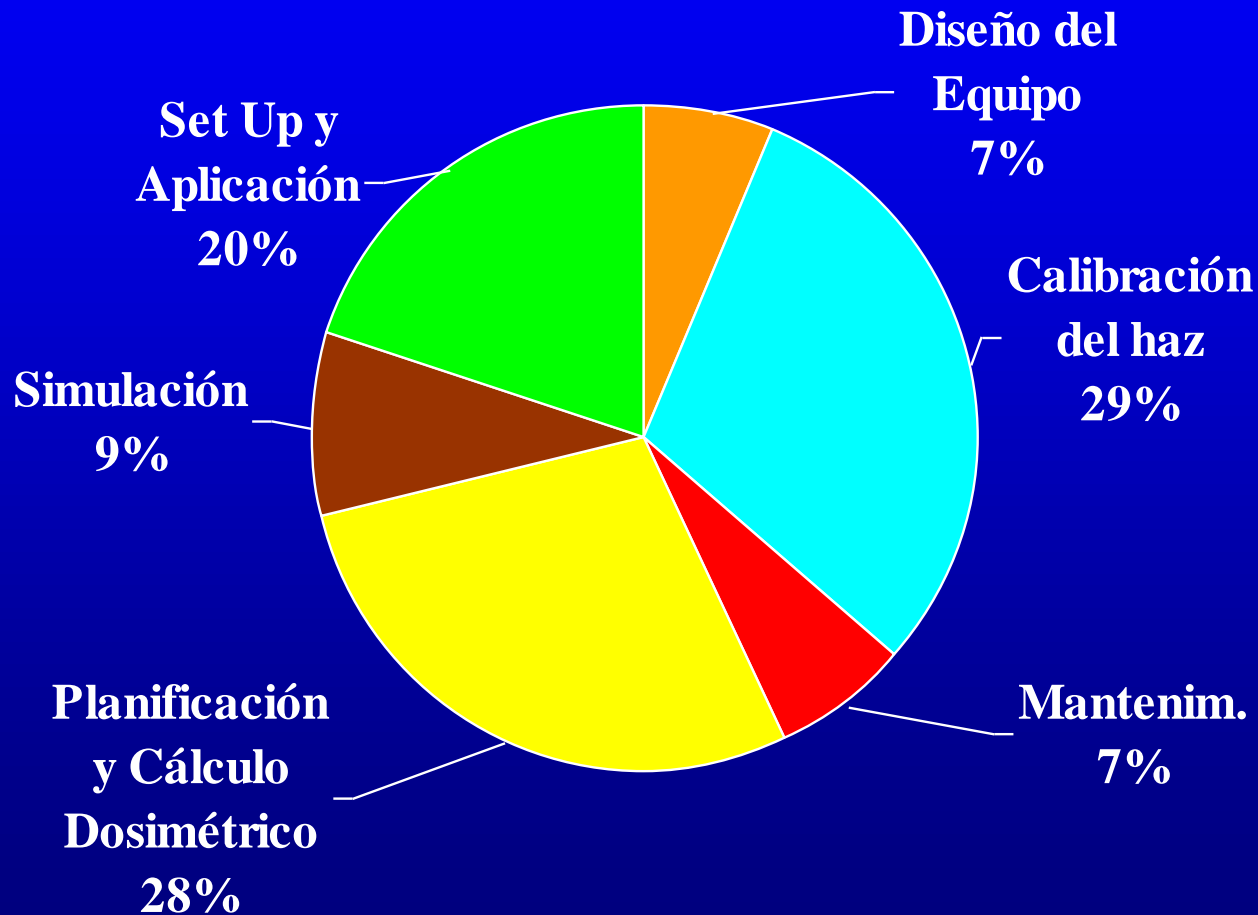
Factores que contribuyen a la ocurrencia de accidentes

- ❖ Exceso de confianza en sist. automáticos.
- ❖ Efecto “*INMUNIZACIÓN*”
- ❖ Presión de trabajo
- ❖ Síndrome “*VIERNES POR LA TARDE*”
- ❖ Falta de *CULTURA DE LA SEGURIDAD*

Publicaciones y Reportes



Causa de accidentes en Terapia Externa



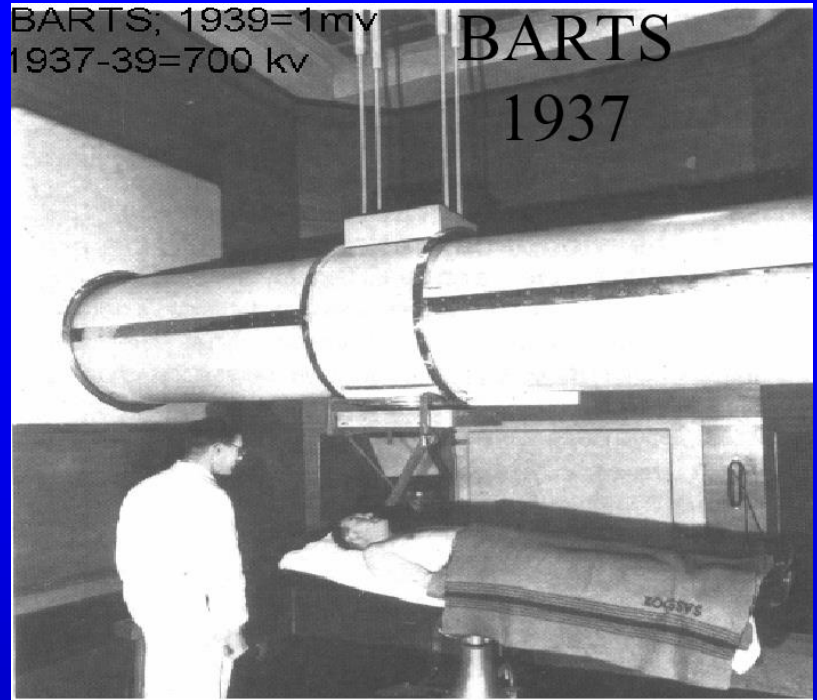
“OTROS MOTIVOS POR LOS QUE LOS ACCIDENTES SEGUIRÁN OCURRIENDO”

Cuanto más sofisticado es un equipo o un sistema mayor es la variedad de fallas que pueden ocurrir. Por lo tanto mayor será la cantidad y complejidad de los procedimientos operativos destinados a verificar su correcto funcionamiento

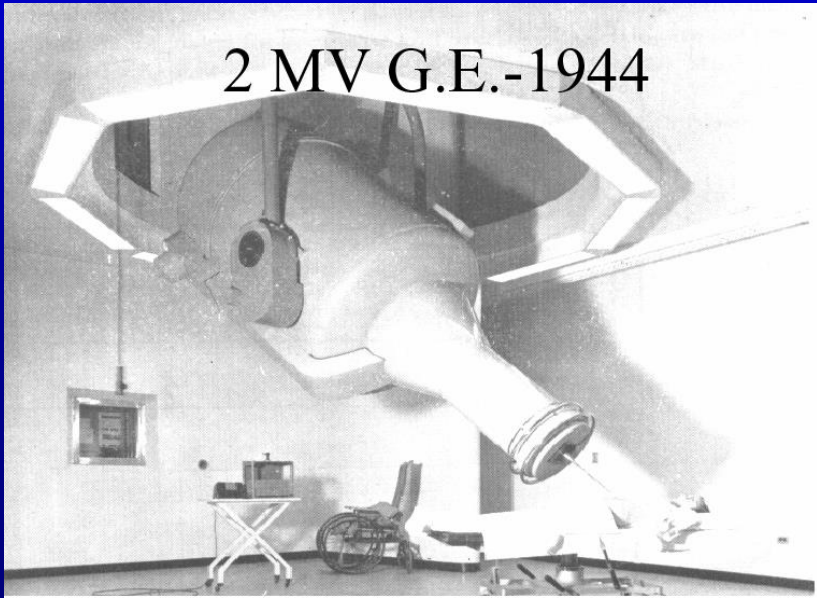
Casi con certeza durante el presente año ocurrirán accidentes que tendrán entre sus causas algunas de las aquí mencionadas. Estos accidentes serán analizados y nos permitirán aprender nuevas lecciones. O al menos nos permitirán repasar las ya estudiadas...

BARTS; 1939=1mv
1937-39=700 kv

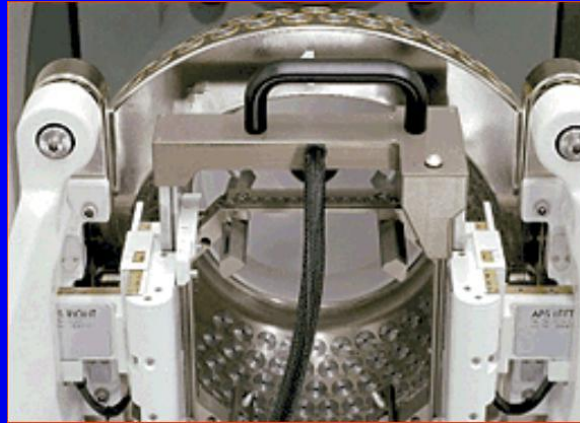
BARTS
1937



2 MV G.E.-1944



GAMMA KNIFE



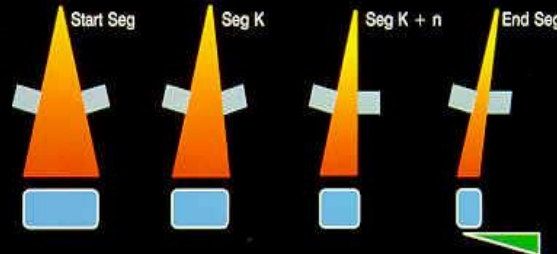
PROTONTERAPIA



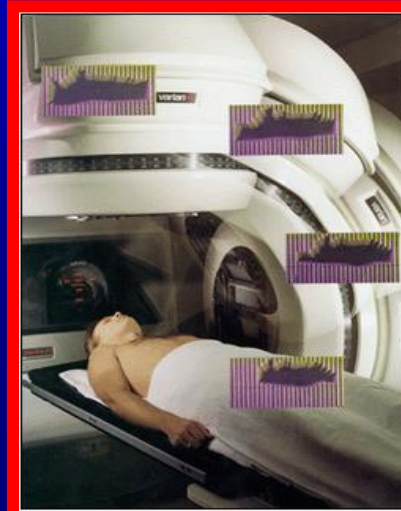
CYBERKNIFE

CUÑAS DINÁMICAS

Dynamic Wedge Sequencing



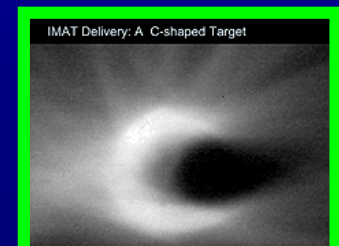
EBRT



IMRT

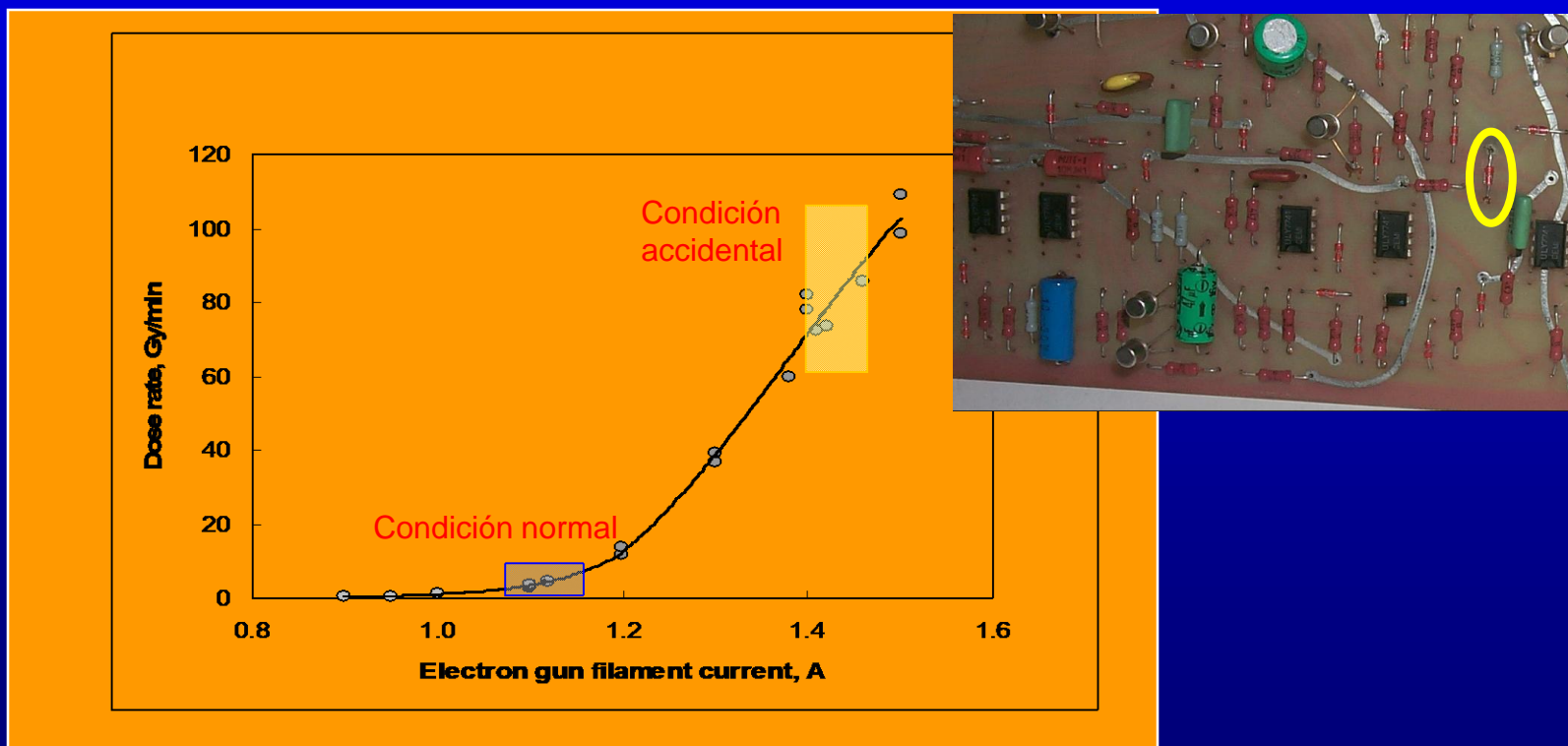


TOMOTERAPIA



Sobreexposición accidental de pacientes de radioterapia en Bialystok, Polonia, 2001

Fallo de enclavamiento de acelerador



Dosis estimada a partir de EPR (muestras óseas) y de cámaras de ionización

	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5
EPR			
Muestra en posición frontal	59 ± 7	64 ± 11	71 ± 3
Muestra en posición distal	67 ± 8	84 ± 19	68 ± 5
De cámara de ionización	103 ± 9	83 ± 9	103 ± 9



60 Gy en una aplicación!

AH..... LOS FÍSICOS.....!

- Errores de calibración (Costa Rica – 115 afectados, **17 muertes**)
- Error en cálculo de dosis al paciente (Reino Unido durante **8 años**; 1045 pacientes afectados)
- Mal uso de TPS (Panamá – 28 pacientes afectados, al menos **8 muertes**)
- Tablas dosimétricas, mal posicionamiento de cámara de medición y varios etc....

Enero 2006
Beatson Oncology Centre
(BOC) Glasgow, Escocia



The Beatson Oncology
Centre in Glasgow

– En aquel tiempo:
Radiotherapy physics **staffing
levels** in Scotland less than
60% of the recommended
level

– “*Glasgow has problems with recruiting physicists, as shown by their high number of vacancies.*”



Qué ocurrió?

- 5 de enero 2006, Lisa Norris, 15 años. Comienza irradiación eje espinal (**tratamiento poco frecuente –6 veces por año**)
- Dosimetría “standard”: se calcula para 1Gy y se renormaliza para dosis prescripta.
- **Nueva metodología:** cálculo directo para dosis prescripta...



Lisa Norris

Qué ocurrió (Cont...)?

- Dosimetrista Junior : (*poco entrenado*) calcula según “vieja metodología” SIN SOLICITAR SUPERVISION!
- Doble corrección por dosis : debía calcular para 1.67 Gy/fx; calculó para 2,92 Gy/fx
- Supervisor: convalidó cálculo erróneo:
- RESULTADO:



- Dosis total administrada a Lisa Norris (campos laterales sobre holocráneo **55.5 Gy (19 x 2.92 Gy)**)
- Falleció nueve meses luego del accidente.



Cómo se detectó el accidente

- El mismo error se cometió casi un año después (febrero de 2007)
- Esta vez el error fue detectado por el supervisor.
- El mismo día se detectó el error cometido con Lisa Norris

- Octubre 2007 Karmanos Cancer Center (KCC)
- **Detroit, Michigan, USA**



KCC Detroit

- Posición estandard para IRM “**head first**”
- La imagen se tomó “head first”, pero se registró como “**feet first.**”
- Se planificó en forma invertida
- **Resultado: error de 18 mm en la posición (no se irradió la lesión)**



Stereotactic treatment
(image from KCC)

- **2007 Hôpital de Rangueil
Toulouse, France**

- En Abril de 2006 el Físico Comisionó la nueva unidad para tratamietnos esterotáxicos BrainLAB Novalis
- La unidad puede operar con microMLC's (3 mm leaf-width) o colimadores cónicos standard.
- **La dosimetría debe hacerse con una microcámara pero se usó un detector standard, NO APTO PARA CAMPOS PEQUEÑOS....**



The Hôpital de Rangueil
in Toulouse

Impacto del accidente

- Los tratamientos basados en dosimetría incorrecta se desarrollaron por un año (Apr´06 – Apr´07)
- Todos los pacientes tratados con MLC resultaron afectados (145 de 172 pacientes)
- Errores significativos en 6 pacientes.

- Mayo 2004
- Centre Hospitalier Jean Monnet in Epinal, France



The Jean Monnet Hospital in Epinal

- Cambio en la metodología de trabajo (de cuñas “mecánicas” a “cuñas virtuales”)
- Sólo un Físico part time...
- Poco entrenamiento en la nueva técnica
- Interfaz confusa
- Manuales en inglés

<input type="checkbox"/>	15
<input type="checkbox"/>	30
<input type="checkbox"/>	45
<input type="checkbox"/>	DW

<input type="checkbox"/>	15
<input checked="" type="checkbox"/>	30
<input type="checkbox"/>	45
<input type="checkbox"/>	DW

<input type="checkbox"/>	15
<input type="checkbox"/>	30
<input type="checkbox"/>	45
<input checked="" type="checkbox"/>	DW

15	
<input checked="" type="checkbox"/>	30
45	

Impacto del accidente

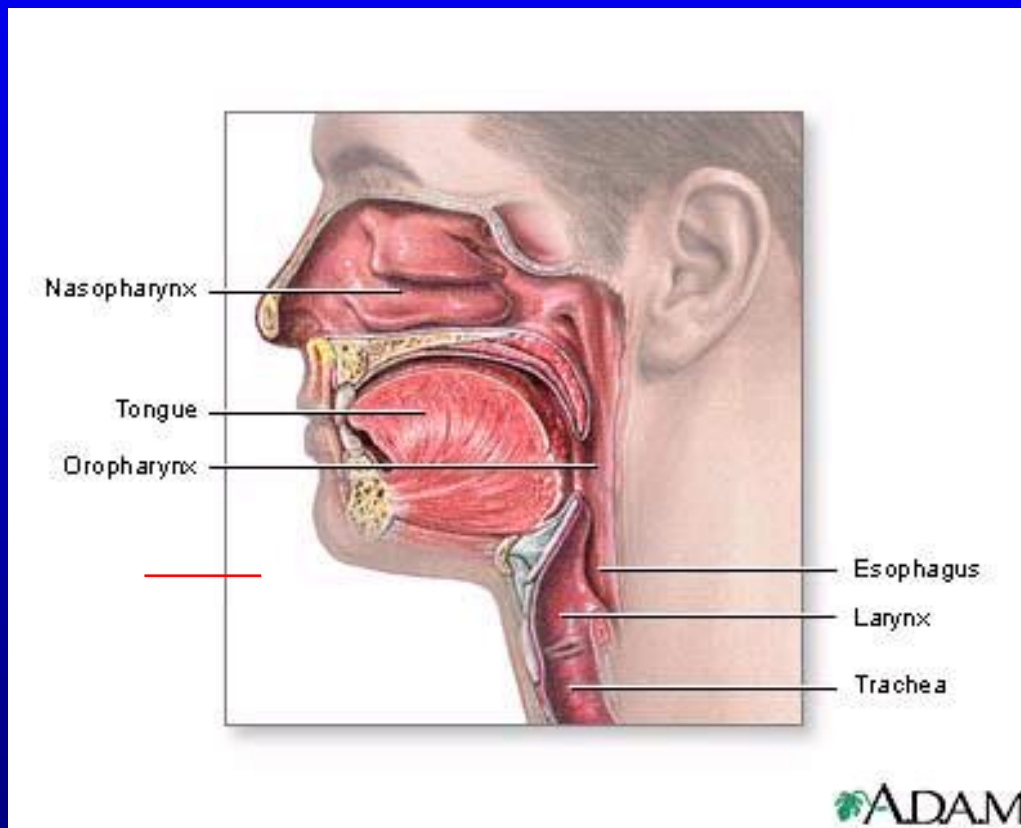
- Los tratamientos basados en cálculos incorrectos ocurrieron durante más de un año (6 de Mayo 2004 – 1 de Agosto 2005)
- Al menos 23 pacientes con sobredosis (20% o más respecto de la dosis prescrita)
- Entre Septiembre de 2005 y Septiembre de 2006, cuatro pacientes fallecieron. Al menos 10 pacientes presentaron síntomas severos.

Postscript al accidente en Epinal

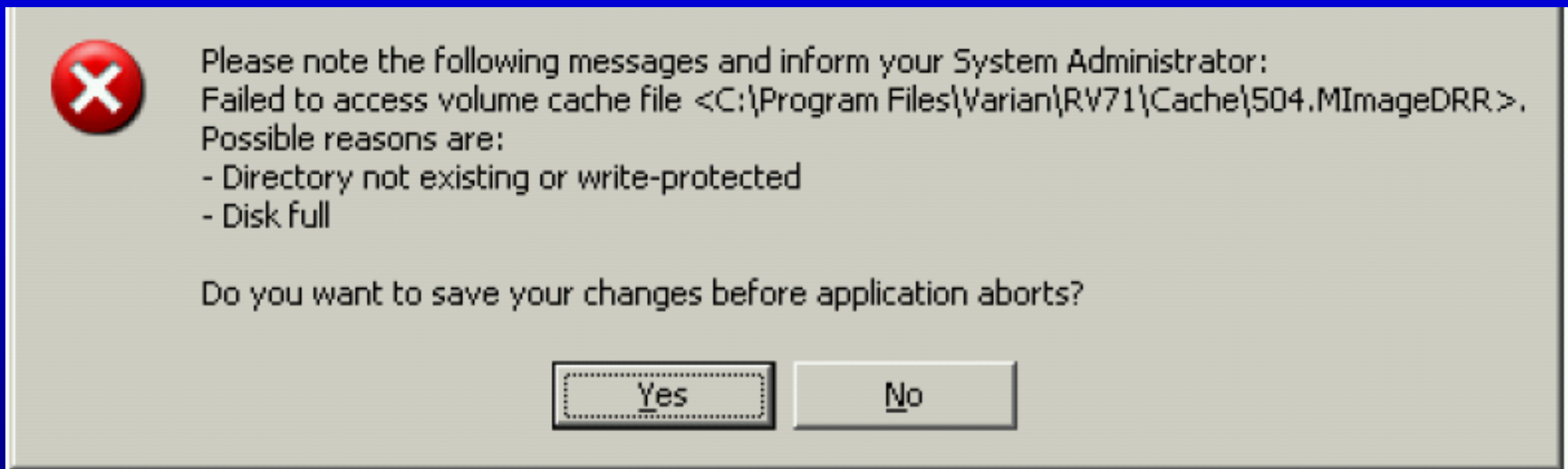
- Al revisar los registros se descubrieron otros **dos episodios**
- Informado en Febrero de 2007:
 - Entre 2001-2006, se empleó un sistema de placas portales sin comptuar la dosis al paciente (aprox **+8%** del total) en **412 pacientes**.
- Informado en Julio de 2007:
 - Entre 1989-2000 el uso de un TPS “in house” no actualizado podría haber causado una sobredosis del 7% en aproximadamente 300 pacientes.



- **Marzo 2005, New York, USA**
- **Tratamiento de un Ca. CyC con IMRT (oropharynx)**

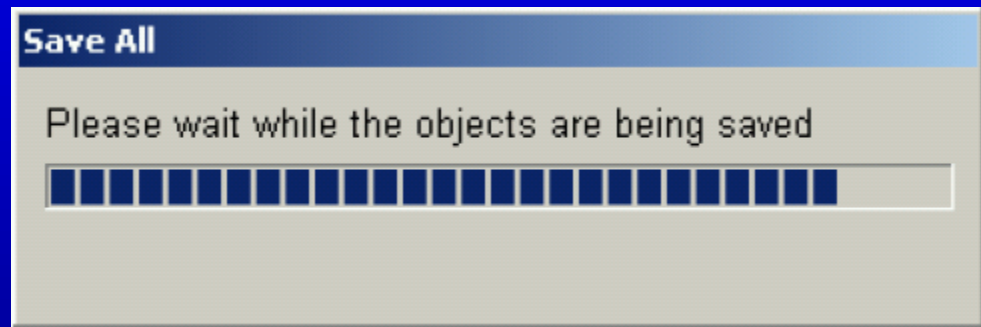


- March 14, 2005, 11 a.m.
- Mensaje de error al transferir datos de la computadora de planificación a la máquina de tratamiento



The transaction error message displayed

- March 14, 2005, 11.a.m.
- Se “colgó el sistema” durante la transferencia...



The frozen state of the second “Save All” progress indication

- March 14, 2005, 11.a.m
 - Terminación manual

Ctrl-Alt-Del

- Qué DEBE haberse visto

The screenshot displays a medical treatment planning software interface. The main window is titled 'Information' and shows the following details:

- Course: 1 - Curative w/chemo
- Volume: BODY
- Plan: 1B Oropharyn
- Machine: Clinac_1

The 'Field' and 'Views' sections are also visible:

- Field: [New...], [Order...]
- Views: Field Graphics, Treatment Unit

The central table lists field parameters for five different fields (5/ Treat to 9/ Treat):

Field Order/Type	5 / Treat	6 / Treat	7 / Treat	8 / Treat	9 / Treat
Field ID	3B PA Sinus	1B LPO	2B LAO Sinus	4B RAO Sinus	5B RPO Sinus
Field Name	AP Sinus	LPO	LPO Sinus	RAO Sinus	RPO Sinus
Technique	STATIC	STATIC	STATIC	STATIC	STATIC
Energy / Mode	6X	6X	6X	6X	6X
Dose Rate [MU / min]	300	300	300	300	300
MU	309	291	334	258	262
Time [min]	1.44	1.31	1.58	1.21	1.32
Tot. Table	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN
SSD [cm]	91.2	90.7	94.2	94.4	90.7
Gantry/Source Rtn [Deg]	180.0	150.0	60.0	300.0	210.0
Coll Rtn [Deg]	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
Field X [cm]	11.0	11.3	11.3	11.3	10.9
X1 [cm]	+1.5	+1.5	+1.5	+1.5	+1.4
X2 [cm]	+9.5	+9.8	+9.8	+9.8	+9.5
Field Y [cm]	14.3	15.0	15.0	15.0	15.0
Y1 [cm]	+7.0	+8.0	+8.0	+8.0	+8.0
Y2 [cm]	+7.3	+6.5	+6.5	+6.5	+6.0
MLC	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE
Dynamic Wedge					
Int Mount					
Acc Mount					
Camp Mount					
e-Aperture					
Coach Vrt [cm]					
Coach Lng [cm]					
Coach Lat [cm]					
Coach Rtn [Deg]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Imager Vrt [cm]					
Imager Lng [cm]					
Imager Lat [cm]					
Setup Note					

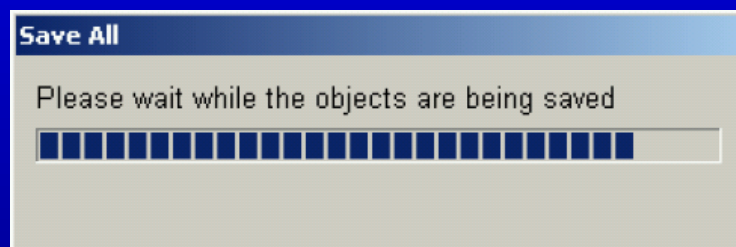
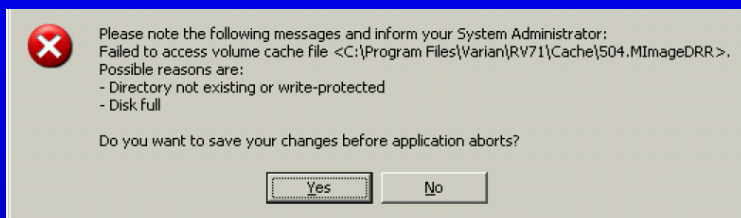
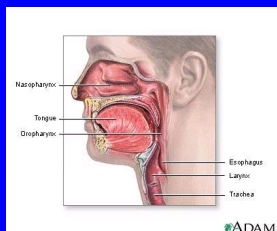
The 'MLC' column is circled in red. The anatomical model on the right shows a head and neck with a yellow box highlighting a specific area, also circled in red.

- Qué DEBERÍA haberse visto

The screenshot shows a medical treatment planning software interface. The main window displays a table of field parameters for a course named "1 - Curative w/chemo". The table lists various fields (5 through 9) and their associated parameters. A red circle highlights the "MLC" row, which is set to "Dose Dynamic" for all fields. Another red circle highlights a 3D visualization of a patient's head and neck, showing a yellow box around the target area.

Field Order/Type	5 / Treat	6 / Treat	7 / Treat	8 / Treat	9 / Treat
Field ID	3B PA Sinus	1B LPO	2B LAO Sinus	4B RAO Sinus	5B RPO Sinus
Field Name	AP Sinus	LPO	LPO Sinus	RAO Sinus	RPO Sinus
Technique	STATIC	STATIC	STATIC	STATIC	STATIC
Energy / Mode	6X	6X	6X	6X	6X
Dose Rate [MU / min]	300	300	300	300	300
MU	279	254	303	233	299
Time [min]	1.44	1.21	1.58	1.21	1.32
Tot. Table	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN
SSD [cm]	91.2	90.7	94.2	94.4	90.7
Gantry/Source Rtn [Deg]	180.0	150.0	60.0	300.0	210.0
Coll Rtn [Deg]	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
Field X [cm]	11.0	11.3	11.3	11.3	10.9
X1 [cm]	+1.5	+1.5	+1.5	+1.5	+1.4
X2 [cm]	-1.5	+0.8	+0.8	+0.8	+0.7
Field Y [cm]	14.3	15.0	15.0	15.0	15.0
Y1 [cm]	+7.0	+7.0	+7.0	+7.0	+6.0
Y2 [cm]	-1.3	+6.5	+6.0	+6.5	-1.0
MLC	Dose Dynamic	Dose Dynamic	Dose Dynamic	Dose Dynamic	Dose Dynamic
Dynamic Wedge					
Irt Mount					
Acc Mount					
Comp Mount					
6 - Aperture					
Coach Vrt [cm]					
Coach Lng [cm]					
Coach Lat [cm]					
Coach Rtn [Deg]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Imager Vrt [cm]					
Imager Lng [cm]					
Imager Lat [cm]					
Setup Note					

• Qué DEBE haberse visto



Ctrl-Alt-Del

Se transfirieron 2 de los 3 archivos...

1B Oropharynx Fractions: 1/26

Technique	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	
Stab:	Stab:	Coll Rtn:	50.0	90.0	MLC:	Dynamic	
Energy:	6X	6X	Field Y:		Couch Vrt:	*****	
Dose Rate:	300	300	Field X:		Couch Ling:	*****	
MU:	254	254	Gantry Rtn:	150.0	150.0	Couch Lat:	*****
Time:	1.31	1.31	Couch Rtn:	0.0	0.0	SSD:	90.7
Tol. Table:	IMRT_HN						
EDW:			Y1:	0.5	0.5		
Accessory:	NoAcy	NoAcy	Y2:	6.5	6.5		
			X1:	1.5	1.5		
			X2:	9.8	9.8		

1B Oropharynx Fractions: 1/26

Field Order/Type	5 / Treat	6 / Treat	7 / Treat	8 / Treat	9 / Treat
Field ID	3B PA Sinus	1B LPO	2B LAO Sinus	4B RAO Sinus	5B RPO Sinus
Field Name	AP Sinus	LPO	LPO Sinus	RAO Sinus	RPO Sinus
Technique	STATIC	STATIC	STATIC	STATIC	STATIC
Energy / Mode	6X	6X	6X	6X	6X
Dose Rate (MU/min)	300	399	300	300	300
MU	279	294	303	233	255
Time (min)	1.44	1.29	1.58	1.21	1.32
Tol. Table	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN
SSD (cm)	91.2	90.7	94.2	94.4	90.7
Gantry/Source Rtn (Deg)	180.0	150.0	80.0	300.0	210.0
Coll Rtn (Deg)	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
Field X (cm)	11.0	11.3	11.3	11.3	10.9
X1 (cm)	+1.5	+1.5	+1.5	+1.5	+1.4
X2 (cm)	+9.5	+9.8	+9.8	+9.8	+9.5
Field Y (cm)	14.3	15.0	15.0	15.0	15.0
Y1 (cm)	+7.0	+6.5	+6.9	+6.5	+6.9
Y2 (cm)	+7.3	+6.6	+6.9	+6.6	+6.9
MLC	Dose Dynamic	Dose Dynamic	Dose Dynamic	Dose Dynamic	Dose Dynamic

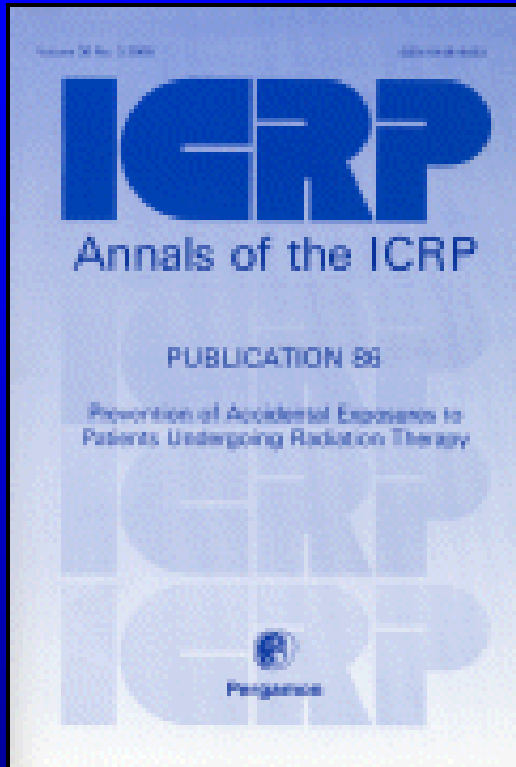
El paciente recibió 13 Gy por fracción en tres fracciones: 39 Gy en 3 fracciones

1B Oropharynx Fractions: 1/26

Technique	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	
Stab:	Stab:	Coll Rtn:	50.0	90.0	MLC:	Dynamic	
Energy:	6X	6X	Field Y:		Couch Vrt:	*****	
Dose Rate:	300	300	Field X:		Couch Ling:	*****	
MU:	291	281	Gantry Rtn:	150.0	150.0	Couch Lat:	*****
Time:	1.31	1.31	Couch Rtn:	0.0	0.0	SSD:	90.7
Tol. Table:	IMRT_HN						
EDW:			Y1:	0.5	0.5		
Accessory:	NoAcy	NoAcy	Y2:	6.5	6.5		
			X1:	1.5	1.5		
			X2:	9.8	9.8		

1B Oropharynx Fractions: 1/26

Field Order/Type	5 / Treat	6 / Treat	7 / Treat	8 / Treat	9 / Treat
Field ID	3B PA Sinus	1B LPO	2B LAO Sinus	4B RAO Sinus	5B RPO Sinus
Field Name	AP Sinus	LPO	LPO Sinus	RAO Sinus	RPO Sinus
Technique	STATIC	STATIC	STATIC	STATIC	STATIC
Energy / Mode	6X	6X	6X	6X	6X
Dose Rate (MU/min)	300	399	300	300	300
MU	300	291	314	250	262
Time (min)	1.44	1.29	1.58	1.21	1.32
Tol. Table	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN	IMRT_HN
SSD (cm)	91.2	90.7	94.2	94.4	90.7
Gantry/Source Rtn (Deg)	180.0	150.0	80.0	300.0	210.0
Coll Rtn (Deg)	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
Field X (cm)	11.0	11.3	11.3	11.3	10.9
X1 (cm)	+1.5	+1.5	+1.5	+1.5	+1.4
X2 (cm)	+9.5	+9.8	+9.8	+9.8	+9.5
Field Y (cm)	14.3	15.0	15.0	15.0	15.0
Y1 (cm)	+7.0	+6.5	+6.9	+6.5	+6.9
Y2 (cm)	+7.3	+6.6	+6.9	+6.6	+6.9
MLC	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE



ICRP REF: 32/147/07

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL
PROTECTION

PREVENTING ACCIDENTAL
EXPOSURES FROM NEW
EXTERNAL BEAM RADIATION
THERAPY TECHNOLOGIES

DRAFT 8 (FEBRUARY, 2009)

TASK GROUP MEMBERS

P. Ortiz (Chairman)
J.M. Cosset
O. Holmberg
J.C. Rosenwald
P. Dunscombe

CORRESPONDING MEMBERS

L. Pamiilo
J.J. Vilaragut
S. Vatnitsky

“La puesta en marcha de una nueva tecnología sin el esfuerzo concomitante entre la educación, la formación y el programa control de calidad, es peligroso”

- *La complejidad de las técnicas actuales implica la puesta en marcha de una estrategia combinando diseño, educación y QA*
- *Los administradores hospitalarios y los jefes de departamento de Radioterapia deben ofrecer un ámbito propicio de trabajo “sereno”, permitiendo la concentración y evitando toda “distracción” durante los tratamientos.*

- *La escalada de dosis a los tumores, sin aumento de la frecuencia y de la gravedad de las complicaciones tardías, implica una reducción de márgenes.*

TECDOC 1040

TABLE II. PERSONNEL REQUIREMENTS FOR CLINICAL RADIATION THERAPY [5]

Category	Staffing
Radiation Oncologist-in-Chief	One per program
Staff Radiation Oncologist	One additional for each 200-250 patients treated annually. No more than 25-30 patients under treatment by a single physician. Higher numbers of predominantly palliative patients could be managed.
Radiation Physicist	One per centre for up to 400 patients annually. Additional in ratio of 1 per 400 patients treated annually.
Treatment Planning Staff	
Dosimetrist or Physics Assistant	One per 300 patients treated annually
RTT-MR	One per 600 patients treated annually
Radiation Therapy Technologist	
Supervisor	One per center
RTT	2 per megavoltage unit up to 25 patients treated daily per unit, 4 per megavoltage unit up to 50 patients
RTT-Sim	2 for every 500 patients simulated annually
RTT-Br	As needed
Nurse	One per center for up to 300 patients treated annually and an additional one per 300 patients treated annually
Social Worker	As needed to provide service
Dietician	As needed to provide service
Physical Therapist	As needed to provide service
Maintenance Engineer/Electronics Technician	One per 2 megavoltage units or 1 megavoltage unit and a simulator if equipment serviced "in-house"

Radioterapeutas: 1 / 250 pacientes

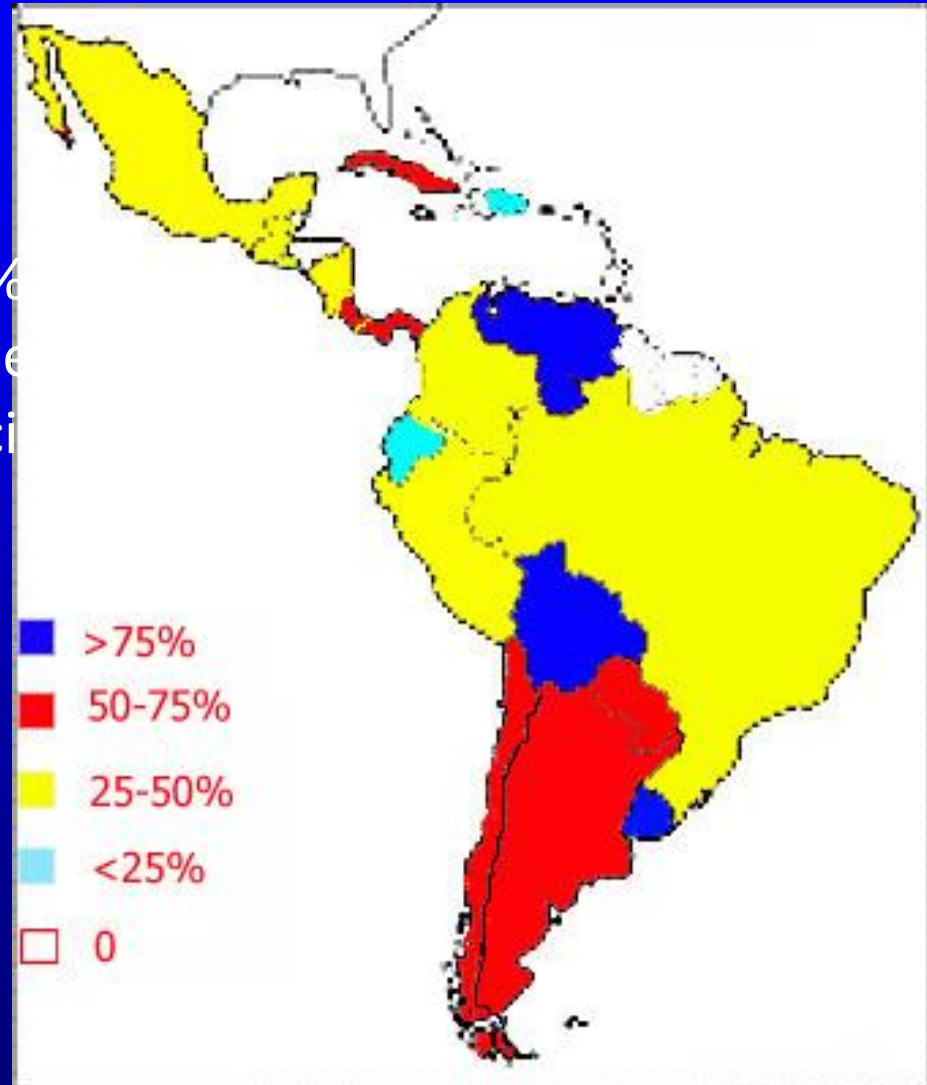
Cantidad ideal: 1890

Cantidad real: 933 (49%)

Relación ideal: 1 / 250 pacientes

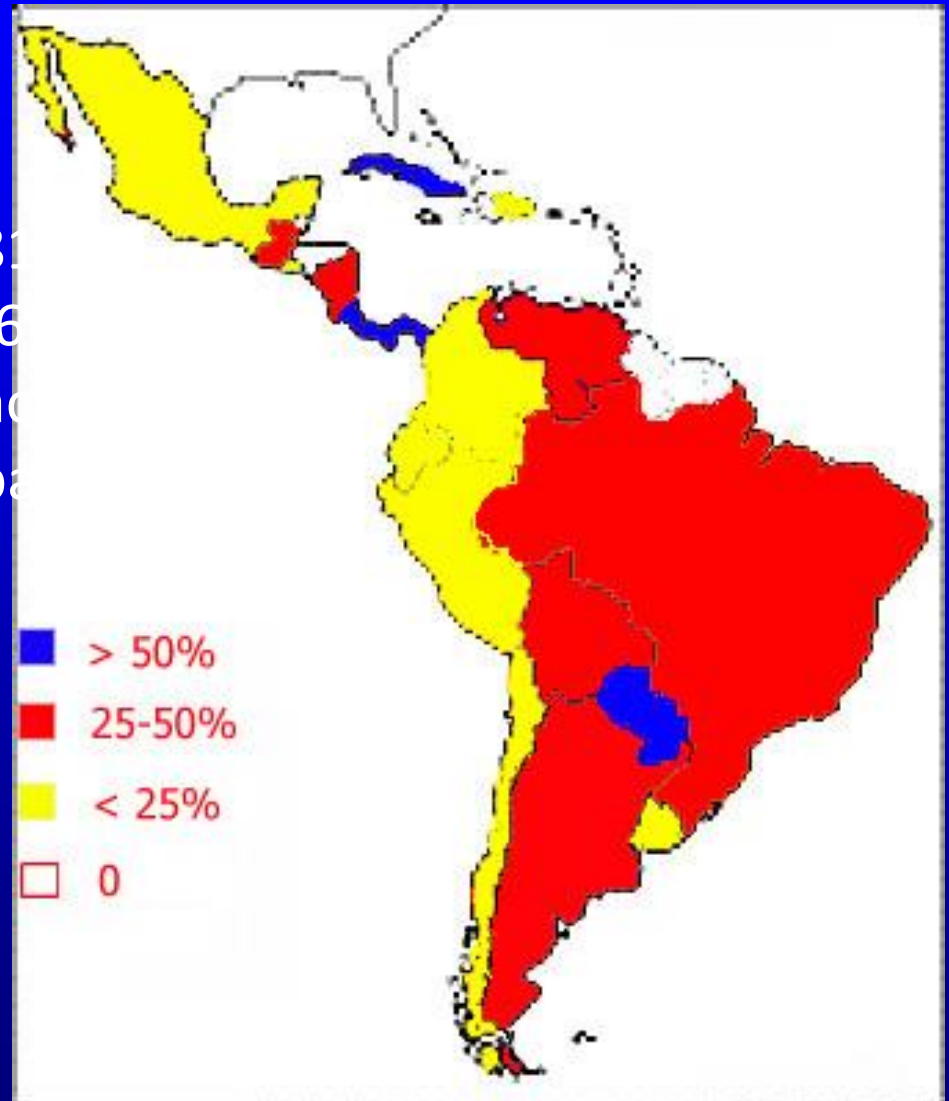
Relación actual: 1 / 506 pacientes

1.31 por máquina



Físicos: 1 / 400 pacientes

Cantidad ideal: 1181
Cantidad real: 310 (26%)
Relación ideal: 1 / 400 pac
Relación actual: 1 / 1524 pa
0.44 por máquina



Técnicos

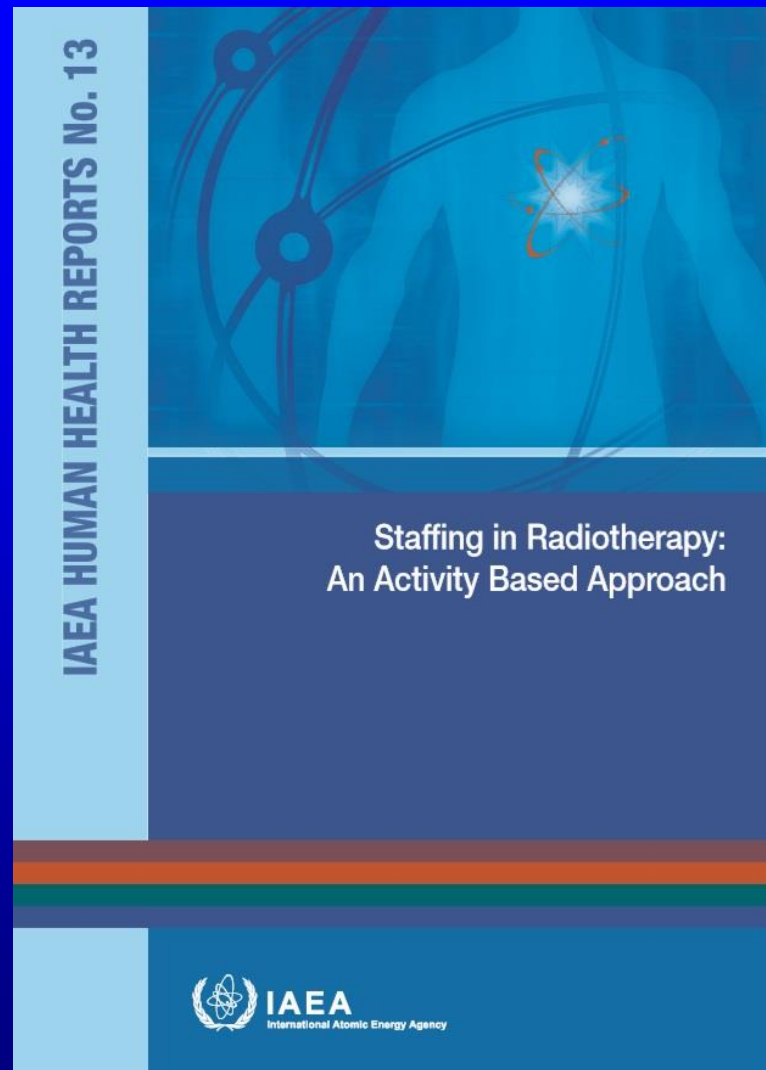
- Cantidad ideal: 4724
- Cantidad real: 2326 (49%)
- Relación ideal: 1 / 100 - 150 pacientes
- Relación actual: 1 / 203 pacientes
- 3.28 por máquina *

Técnicos

- Cantidad ideal: 4724
- Cantidad real: 2326 (49%)
- Relación ideal: 1 / 100 - 150 pacientes
- Relación actual: 1 / 203 pacientes
- 3.28 por máquina *

Staff basado en “actividad”

- Nueva manera de calcular el numero recomendado de profesionales en RT



PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN RADIOTERAPIA

Enfoque *Retrospectivo* – Enfoque *Prospectivo*

Antecedentes

“En retrospectiva, es sencillo ver un desastre en espera para ocurrir. Necesitamos desarrollar la capacidad para lograr lo más difícil: vislumbrar el que viene.”

DoH Una organización con Memoria

¿qué necesitamos SABER?:

- ¿Qué puede salir mal en el proceso? (Identificación de riesgo)
 - Revisión sistemática de riesgos inherentes en el sistema
 - Se pueden usar muchos métodos, *e.g.* previsión y revisión de información retrospectiva (incidentes reportados)
- ¿Qué tan probable es que suceda? (Análisis de frecuencia)
 - Determinación de la frecuencia de estos eventos
 - Información retrospectiva (incidentes reportados) – los “casi errores” juegan un papel especial, ya que la información se captura en esta etapa con mayor frecuencia
- ¿Cuáles son las consecuencias? (Análisis de consecuencias)
 - Estimación del impacto si el evento ocurre
 - Se requieren modelos de consecuencia – en radioterapia, *e.g.* resultado no deseado del tratamiento

La combinación de frecuencia y consecuencia nos dice el riesgo.

¿qué necesitamos HACER?:

- **Minimizar la ocurrencia de errores** (aunque algunos errores seguirán presentándose)
- **Encontrar los errores antes de que causen daño** (aunque algunos errores seguirán presentándose en el tratamiento, donde pueden causar daño)
- **Minimizar el daño ocasionado**

- Los eventos iniciadores continuarán sucediendo. Se debe realizar un análisis crítico del sistema de prevención de exposiciones accidentales mediante barreras múltiples en su clínica.
- Revisar la lista de controles para prevenir exposiciones accidentales en su clínica, y evaluar qué puede ser mejorado.
- A pesar de todas las medidas, aún pueden suceder exposiciones accidentales. ¡Esté preparado! Tenga un plan de respuesta – con una lista clara de acciones y oficiales responsables publicado en lugares relevantes. Desarróllelo y revíselo periódicamente.

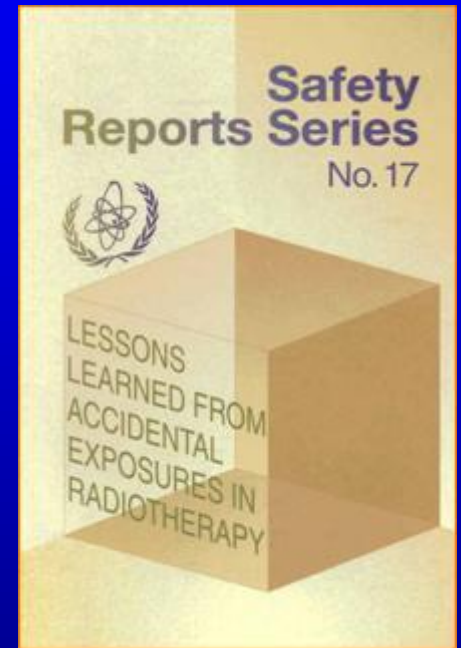
Enfoque Retrospectivo

Estudio de casos de exposiciones accidentales mayores en radioterapia

- Estudio de algunos casos mayores – descripción de los eventos, descubrimiento de los problemas, consecuencias y lecciones a aprender

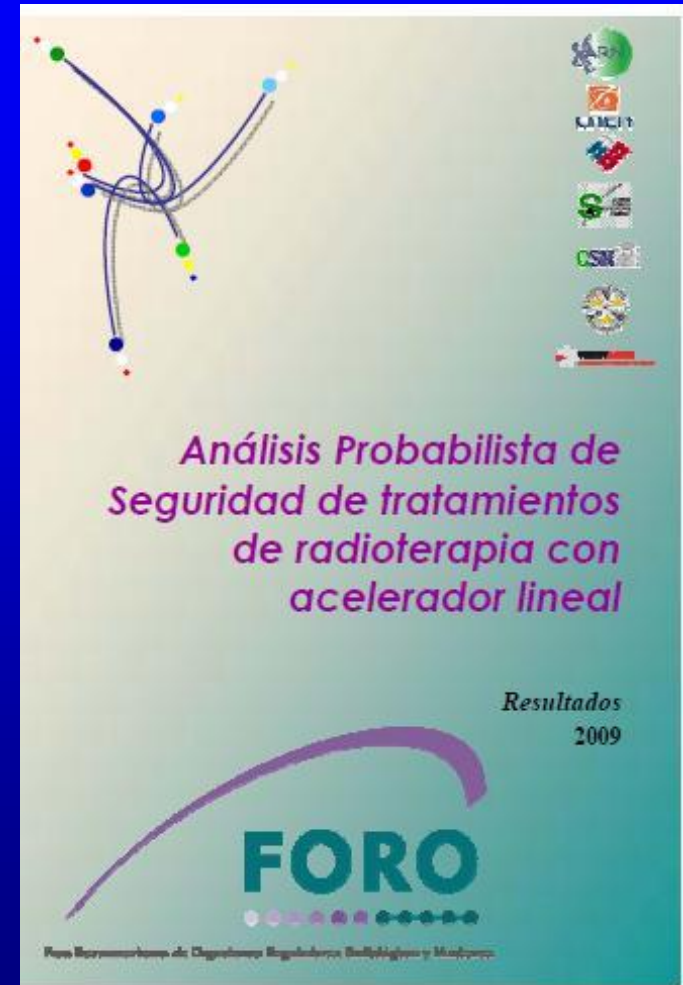
Análisis de causas y factores coadyuvantes

- El papel de las situaciones que “casi” se convierten en error.
- ¿ Hay temas recurrentes o patrones en las “lecciones a aprender” ?



Enfoque Prospectivo

- Identificación de sucesos iniciadores.
- Determinación de la frecuencia de los iniciadores
- Evaluación de los riesgos asociados
- Cuantificación de secuencias accidentales
- Análisis de sensibilidad aplicando barreras
- Cultura d la seguridad
- Defensa en profundidad



Accidente versus Incidente

Accidente:

Cualquier evento no deliberado, incluyendo errores operacionales, fallas de equipo y otros percances o contratiempos, cuyas consecuencias o posibles consecuencias son significativas desde el punto de vista de protección o seguridad.

Incidente:

Cualquier evento no deliberado, incluyendo errores operacionales, fallas de equipo, precursores de accidentes, casi errores u otros percances, o actos no autorizados mal intencionados o no mal intencionados, cuyas consecuencias o posibles consecuencias son significativas desde el punto de vista de protección o seguridad..

- (Fuente: IAEA Glosario de Seguridad, 2007)

Medidas Preventivas

Generalización de las lecciones aprendidas

Trabajar en alerta y con conciencia, Procedimientos, Entrenamiento y comprensión, Responsabilidades

¿Qué puede hacerse para prevenir exposiciones accidentales?

Medidas preventivas

Concepto de “Defensa mediante barreras múltiples”

Una lista de control para la prevención de exposiciones accidentales

La Alianza Mundial para la Protección del Paciente – [Manual técnico: Perfil de Riesgo en RT]



Sir Liam Donaldson
Chair, World Alliance for Patient
Safety

“Radiotherapy is widely known to be one of the safest areas of modern medicine, yet, for some, this essential treatment can bring harm, personal tragedy and even death”

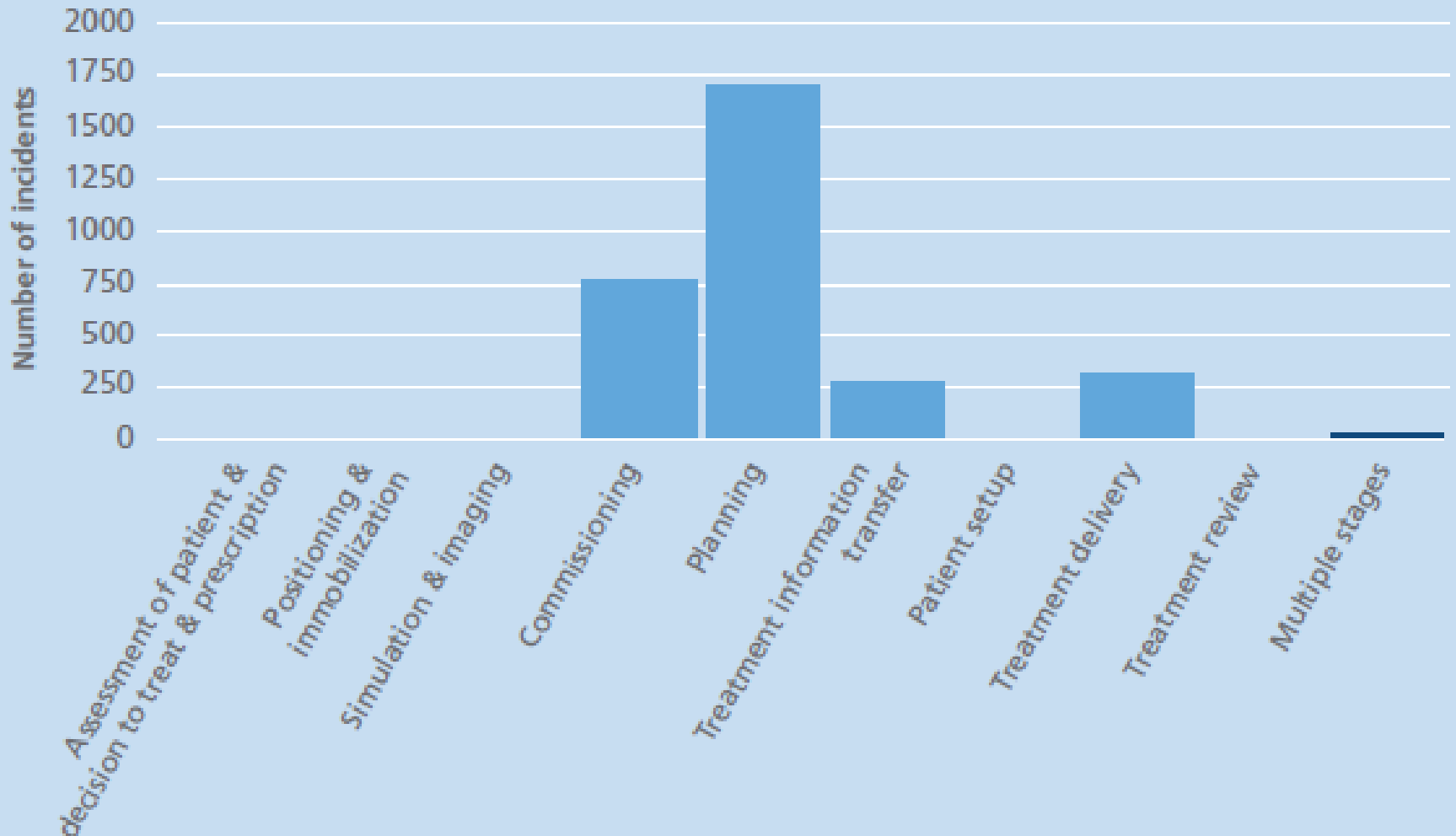
WHO World Alliance for Patient Safety

La Alianza Mundial para la Protección del Paciente – [Manual técnico: Perfil de Riesgo en RT]

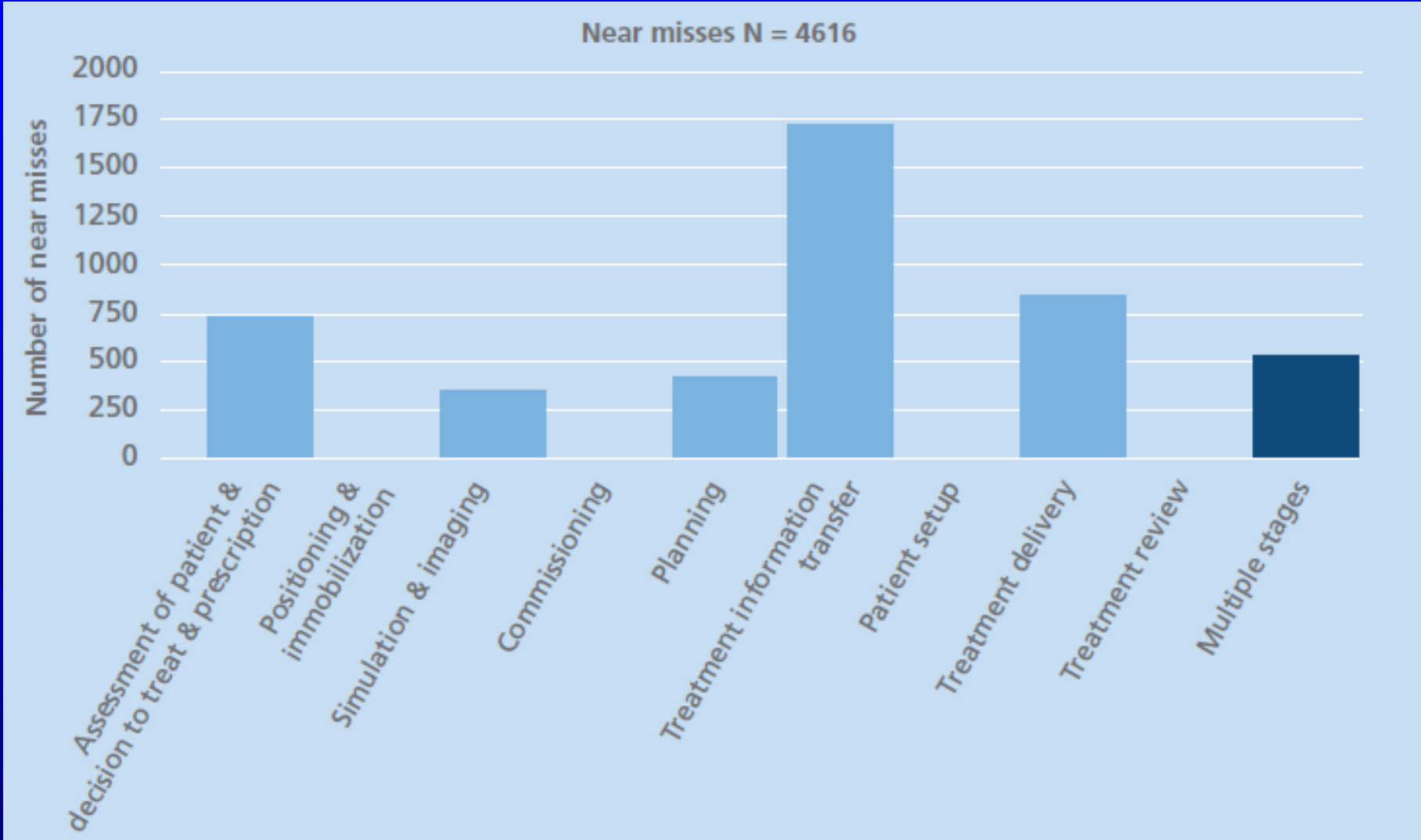
- A patient safety *incident* is an event or circumstance which could have resulted, or did result, in unnecessary harm to a patient.
- An *adverse event* is an incident which results in harm to a patient.
- A *near miss* is an incident that did not cause harm (also known as a close call).
- An *error* is a failure to carry out a planned action as intended or application of an incorrect plan, and may manifest by doing the wrong thing (an error of commission) or by failing to do the right thing (an error of omission), at either the planning or execution phase.

Eventos Adversos

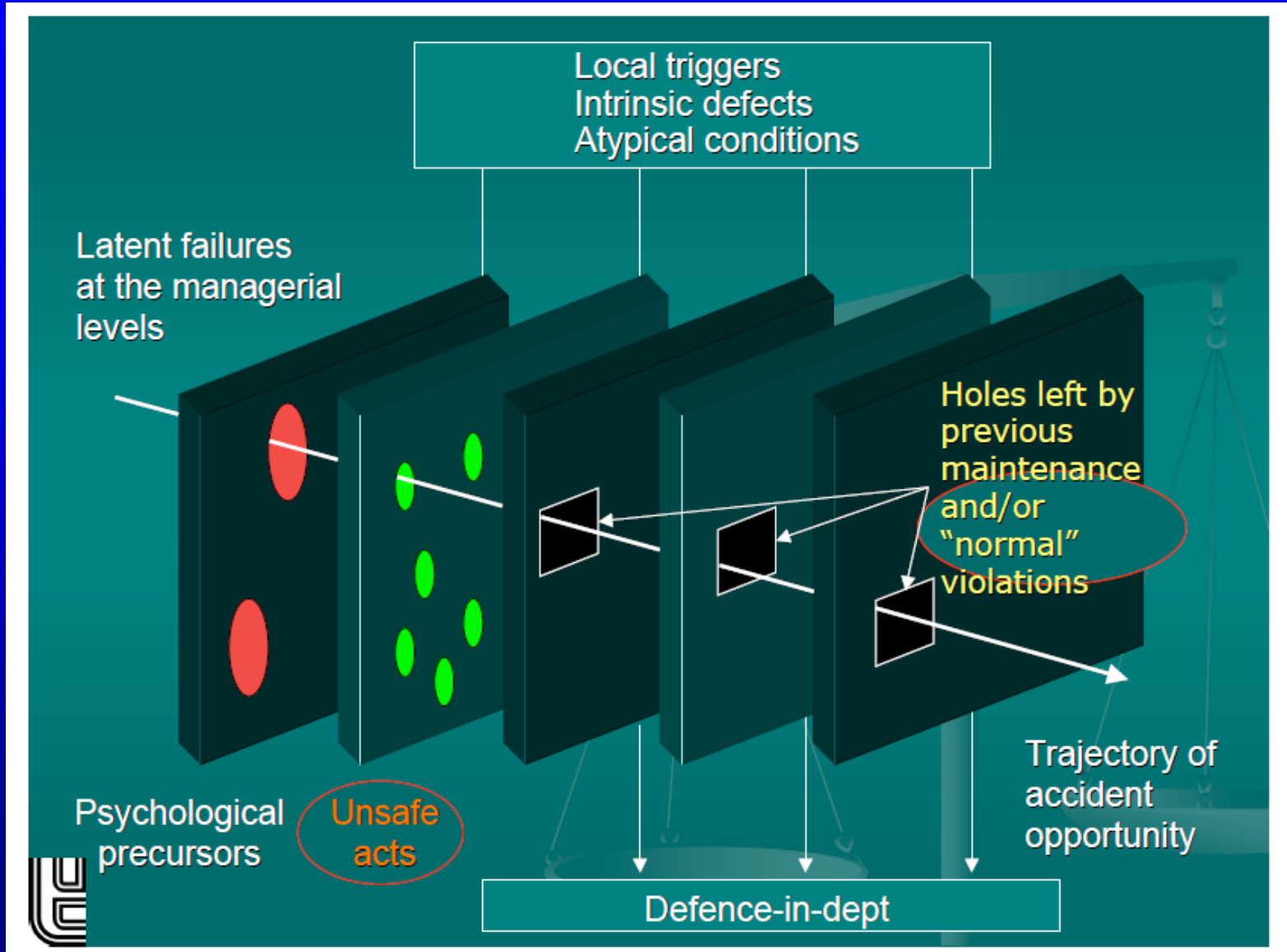
Adverse events N = 3125



Near Misses



Barreras



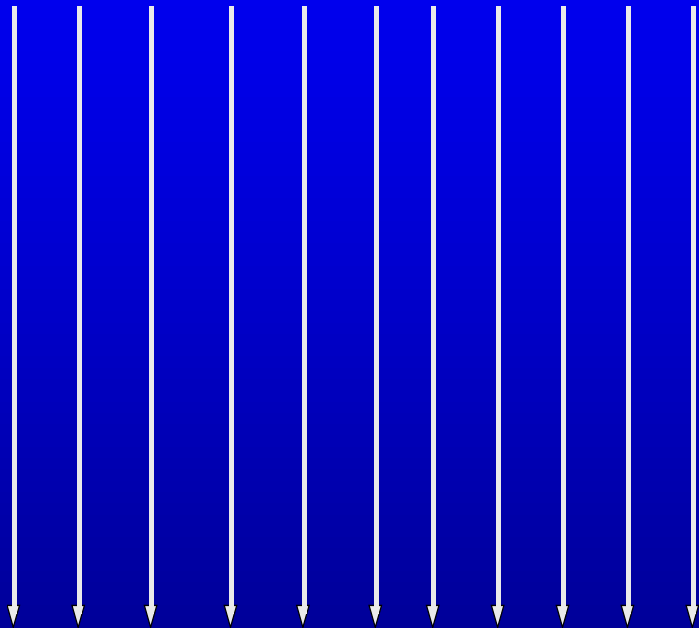
.12

Prevención de exposiciones accidentales mediante barreras múltiples

- La prevención con barreras múltiples incluye aspectos de “defensa a profundidad” pero también aspectos como alerta y conciencia, los cuales pueden llamarse “**defensa conceptual**”
- Para que esta prevención de exposiciones accidentales con barreras múltiples funcione, dichos niveles deben ser independientes unos de otros.
- La implementación de un programa de Garantía de Calidad puede definir los niveles. ¿Parte del programa debe ser la verificación de que se esté implementando dicho programa

Prevención de exposiciones accidentales en niveles múltiples

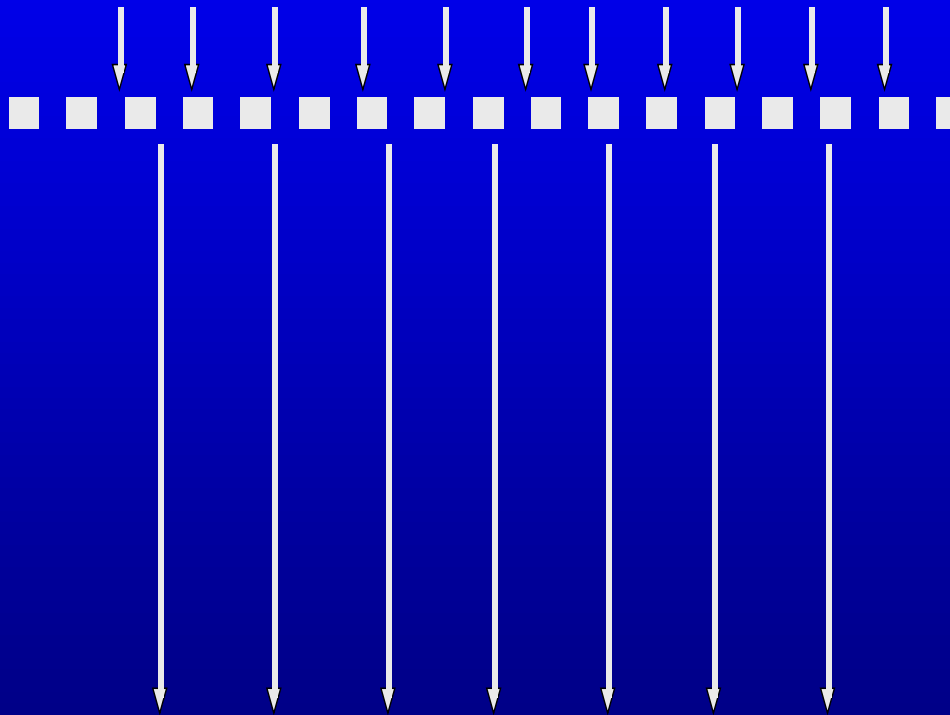
Los eventos iniciadores ocurrirán muchas veces en cualquier clínica



Si no hay niveles de previsión de seguridad, esos eventos llevarán a exposiciones accidentales

Prevención de exposiciones accidentales mediante barreras múltiples

Eventos iniciadores



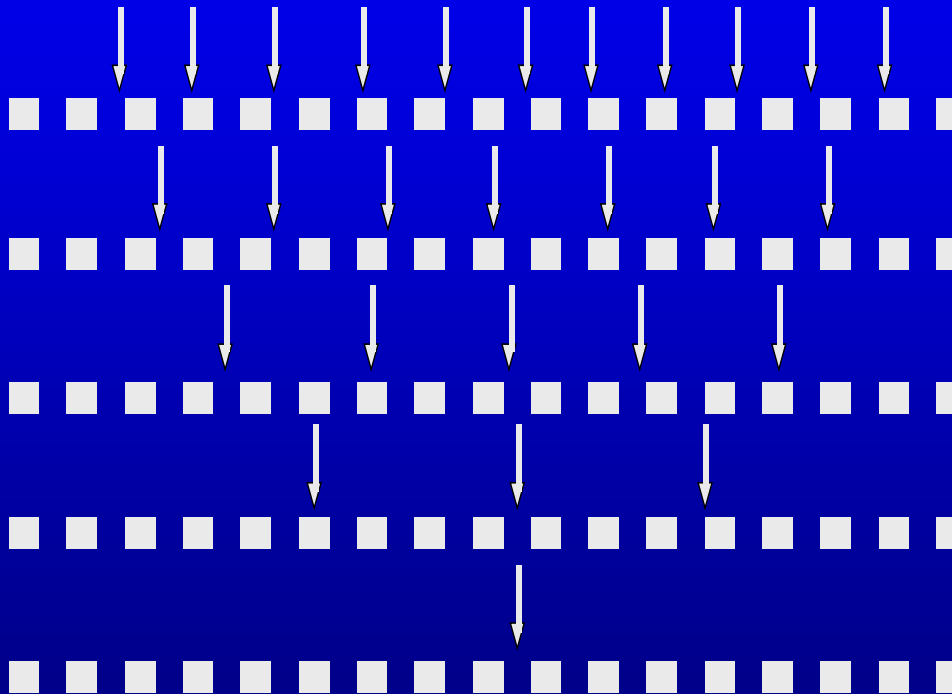
Exposiciones accidentales

Al agregar una barrera de seguridad, se detienen muchos eventos iniciadores antes de que se conviertan en exposiciones accidentales.

Cuando hay sólo una barrera de seguridad, un fallo en ésta puede conducir a exposiciones accidentales.

Prevención de exposiciones accidentales mediante barreras múltiples

Eventos iniciadores



Exposiciones accidentales

Al tener barreras múltiples independientes, hay una probabilidad mucho mayor de prevenir las exposiciones accidentales.

Conclusiones

- Si bien aún está en etapa de prueba, el enfoque prospectivo para la prevención de accidentes en radioterapia ha pasado la primera etapa de pruebas.
- Hay expectativas en seguir avanzando aunque también existe conciencia de lo complejo que es todo el proceso de la radioterapia, lo cual complica los diseños de pruebas de barreras.
- Independientemente del éxito o no de la implementación de este enfoque, es por cierto un avance en lo que se refiere a incorporar la defensa en profundidad.



**MUCHAS
GRACIAS**

