

Journée d'étude 2011 de l'ARRAD

**Accidents de radiothérapie :
une vraie menace ?
comment réagir ?**

Enseignements tirés des accidents
par le radio-oncologue



Oscar Matzinger, Service de radio-oncologie, CHUV
Privat Docent & Maître d'enseignement et de recherche

Définition

- Ecart substantiel à la prescription :
erreur sur le patient, de dose, de fraction...
- Surdosage ou sous-dosage,
doit être suffisamment important pour être détecté cliniquement
- La classification des accidents,
selon la Commission Internationale de Protection Radiologique
(CIPR):
 - type A : correspond à un surdosage de 25 % ou plus,
pouvant être directement responsable de complications menaçant la vie
du patient
 - type B : correspond à un surdosage de 5 à 25 %
(augmentant la probabilité d'une conséquence inacceptable du
traitement, sans menace vitale), ou à un sous dosage

Expérience personnelle

- Nihil (quelques incidents... sans conséquences cliniques...)

Expérience personnelle

- Nihil (quelques incidents... sans conséquences cliniques...)

OUFFFFFFF!!!!!!

Quelques accidents majeurs

Cumberland - Etats-Unis – 1987-1988

Un **fichier informatique utilisé pour le traitement de cancers de l'encéphale avec un collimateur additionnel (« trimmer ») n'a pas été mis à jour** lors du changement de la source. Or, quelques mois plus tard, ce type de traitement reprend et le fichier informatique des « trimmers » contenant les données de la source précédente a été utilisé. 33 patients ont reçu des doses dépassant de 75% la dose prescrite ; 20 patients étaient décédés avant la fin du traitement.

Royaume Uni – 1982-1991

Les calculs manuels constituaient l'unique méthode pour la planification des traitements (TPS) et des facteurs correctifs étaient appliqués. En 1982, cet hôpital fait l'acquisition d'un système de planification des traitements mais les facteurs de correction sont toujours appliqués alors qu'ils sont déjà intégrés dans le TPS. 1045 patients ont eu une dose inférieure aux prescriptions et au moins 492 ont développé une rechute locale probablement en raison du sous dosage.

Saragosse – Espagne – 1991

A la suite **d'un problème d'instabilité du faisceau de rayonnement d'un accélérateur linéaire**, le faisceau est restauré mais des affichages contradictoires sont observés sans être totalement et correctement analysés. Les traitements sont malgré tout repris, conduisant à la surexposition de 27 patients dont 15 sont décédés des suites de cette surexposition.

San José - Costa Rica – 1996

Une erreur de calibration au cours du remplacement de la source de cobalt 60 a entraîné l'augmentation du temps d'exposition des malades. Durant plus de quatre semaines, 115 patients ont été traités et ont reçu des doses 1,6 fois plus élevées que celles prescrites ; au moins 17 personnes sont décédées des suites de cette surexposition.

Panama - 2000-2001

Un logiciel de planification de traitement (TPS) est utilisé en dehors de ses limites de validité pour certaines configurations de traitement. Cela conduit à un surdosage pour 28 patients sur une période de 6 mois. 8 patients au moins sont décédés de cette surexposition.

Bialystock – Pologne – 2001

Un accélérateur linéaire a été utilisé, suite à une coupure de courant ayant entraîné un **dysfonctionnement de l'appareil**, sans que soient vérifiées les doses délivrées au redémarrage de l'installation. Cinq patientes traitées pour cancer du sein ont reçu des doses 10 à 20 fois plus élevées que celles prévues pour leur traitement. Ce surdosage a entraîné l'apparition de nécroses gravissimes, dont les plus sérieuses ont été traitées en France à l'Institut Curie.

En France...

Accident de Grenoble – 2003

Un problème de **transmission des données entre le logiciel de planification** de traitement (TPS) et l'accélérateur linéaire s'est produit. Dès lors, des filtres « en coin » n'ont pas été mis en place contrairement à ce qu'il aurait fallu. Ceci a conduit à la surexposition d'un patient en 2003. L'accident n'a été mis en évidence que fin 2004.

Accident de Lyon – 2004

Une patiente doit être traitée par radiothérapie afin de circonscrire une malformation artério-veineuse au niveau du cerveau. Suite à un problème de communication au sein du service, **un mauvais réglage du champ d'irradiation** conduit à surexposer une zone plus importante que celle prévue par le traitement. Après de nombreuses complications obligeant à intervenir par chirurgie, la patiente décède début 2006 sans que le lien de causalité entre l'accident et l'apparition d'une fistule oeso-trachéale et d'une fibrose puisse être établi.

Accident de Tours – 2004

Entre septembre et octobre 2004, un patient a été surexposé lors d'un traitement par radiothérapie externe en raison de la **superposition anormale de deux champs d'irradiation qui auraient dus être jointifs**. Des signes cliniques anormaux ont été diagnostiqués en novembre 2006, et la vérification des données du traitement par l'établissement ont mis en évidence que le patient a reçu une dose totale supérieure à celle initialement prévue.

Accident d'Epinal - 2004 et 2005

Entre mai 2004 et mai 2005, 24 patients pris en charge pour un cancer de la prostate ont été traités dans des **conditions d'irradiation différentes de celles utilisées pour la planification du traitement**. En effet, leur traitement a été planifié avec coins "statiques" mais réalisé avec des coins "dynamiques". Ceci a conduit à une surexposition de l'ordre de 20% par rapport à la dose prescrite. Cinq décès ont été recensés, dont certains ne sont pas en lien direct avec l'accident. Entre 2001 et 2006, environ 400 patients traités pour un cancer de la prostate ont été surexposés (de l'ordre de 8%). Cette surexposition systématique est liée à la réalisation quotidienne d'images de contrôle.

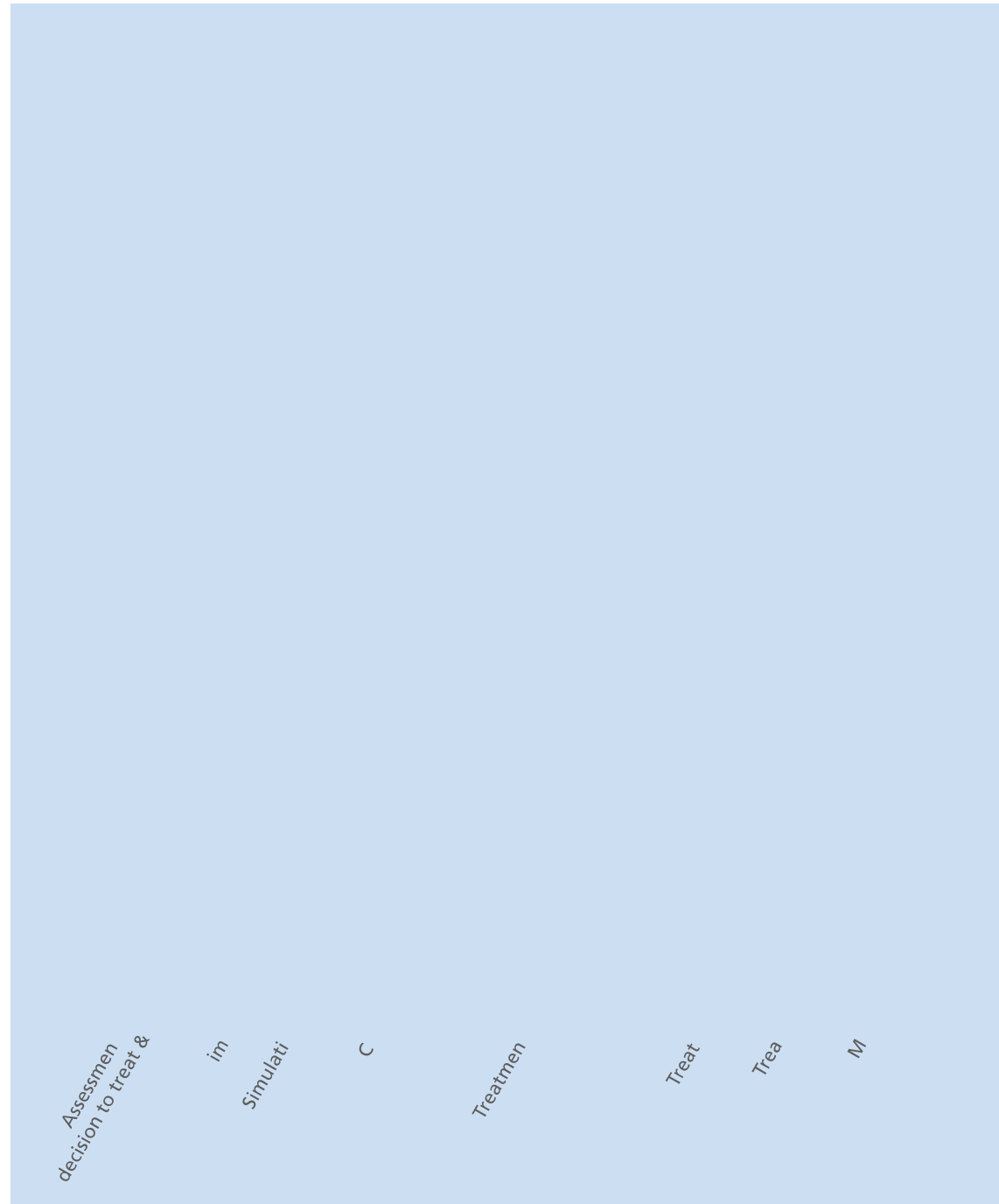
Plus d'informations sur l'accident d'Epinal

Accident de Toulouse - 2006 et 2007

Entre avril 2006 et avril 2007, **des erreurs d'étalonnage** de l'appareil de radiochirurgie du CHU de Toulouse ont entraîné la surexposition de 145 patients.

Plus d'informations sur l'accident de Toulouse

Figure 4: Radiotherapy incidents (1976-2007) by the stages of treatment process



Types de problèmes:

Systemes de planification des traitements (TPS)	Préparation des sources
Paramétrage et délivrance du traitement	Délivrance du traitement Dépose des sources

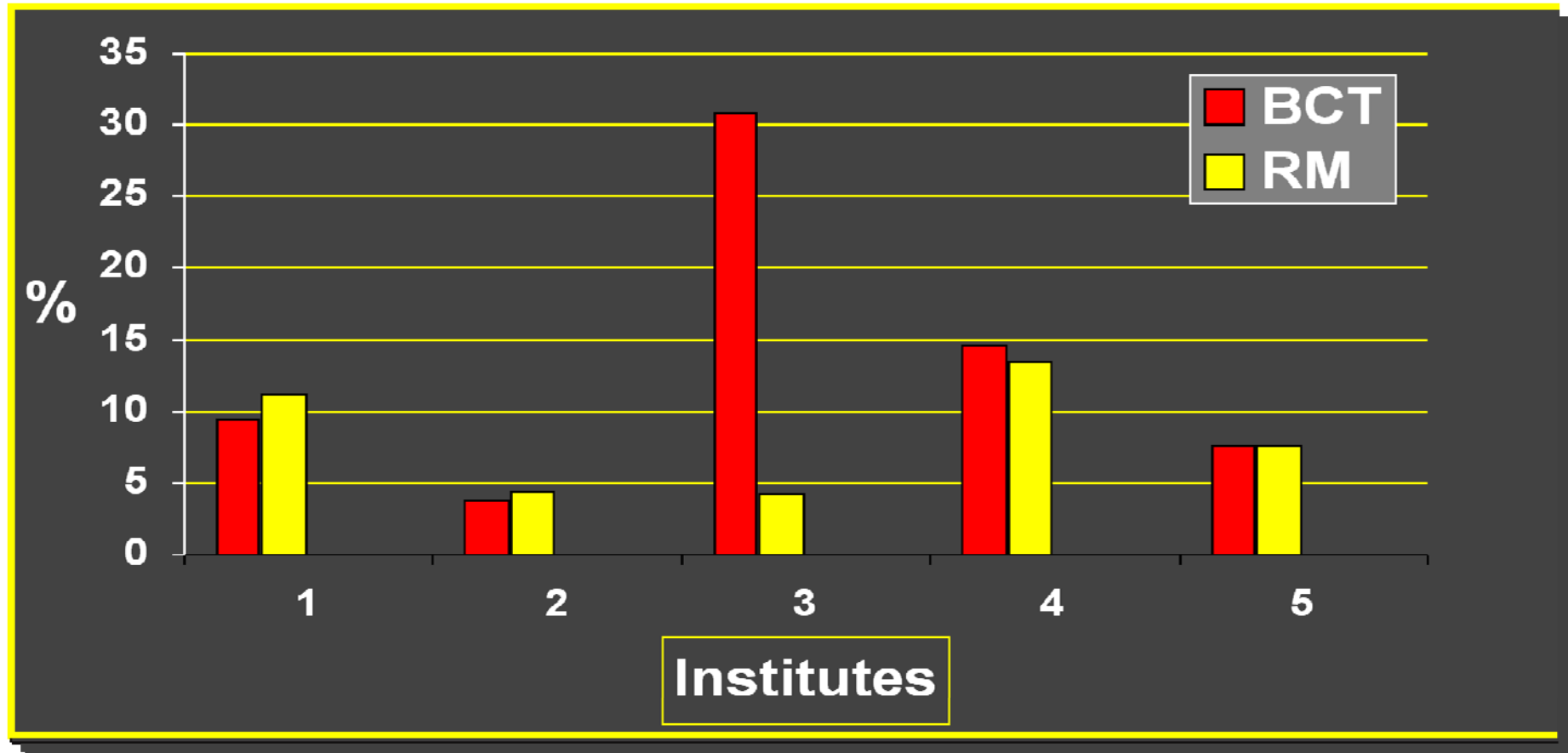
Types de problèmes:

Systemes de planification des traitements (TPS)	Préparation des sources
Paramétrage et délivrance du traitement	Délivrance du traitement Dépose des sources

Pas le problème du médecin?

Importance of QART :

Variance in outcome



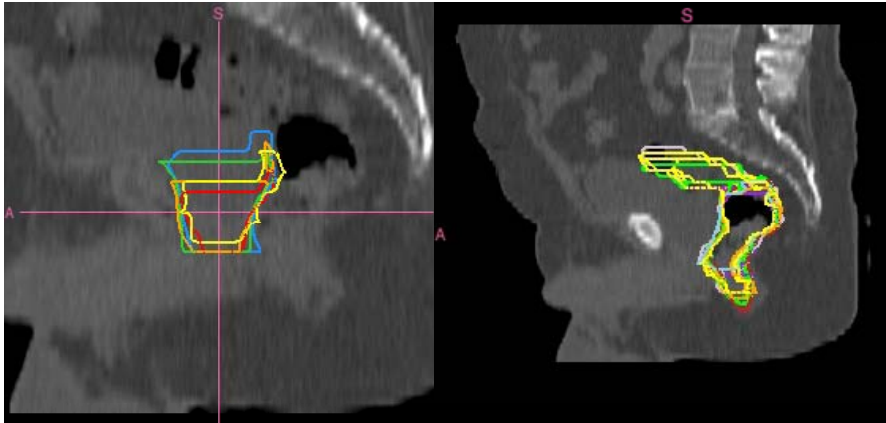
Loco-regional recurrences per institute in EORTC trial 10801

Importance of QART

Influence of the dose variation in trial 22922 “IMC”

	Expected	Planning exercise	Individual patients
protocol ~ dose	100%	84%	90%
survival benefit	4%	3.1%	3.5%

QA-RT



Quality assurance in the 22991 EORTC ROG trial in localized prostate cancer: Dummy run and individual case review. Matzinger O, et al. Radiother Oncol. 2009 Mar;90(3):285-290.

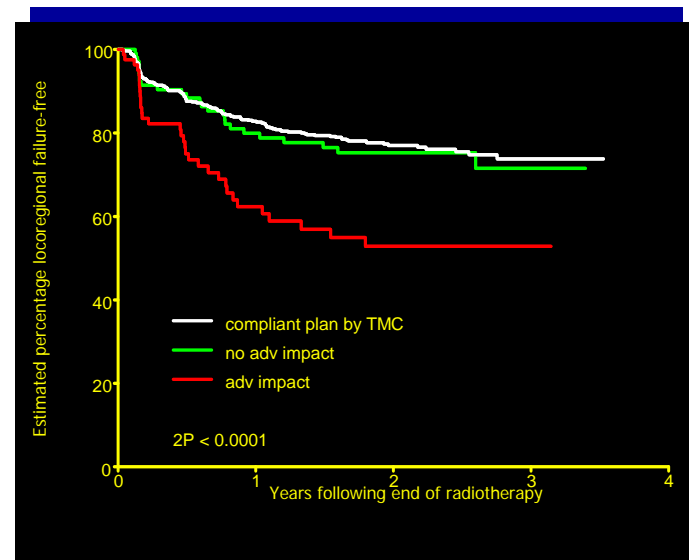
TROG 02.02

Phase III Stage III HNSCC

Randomisation

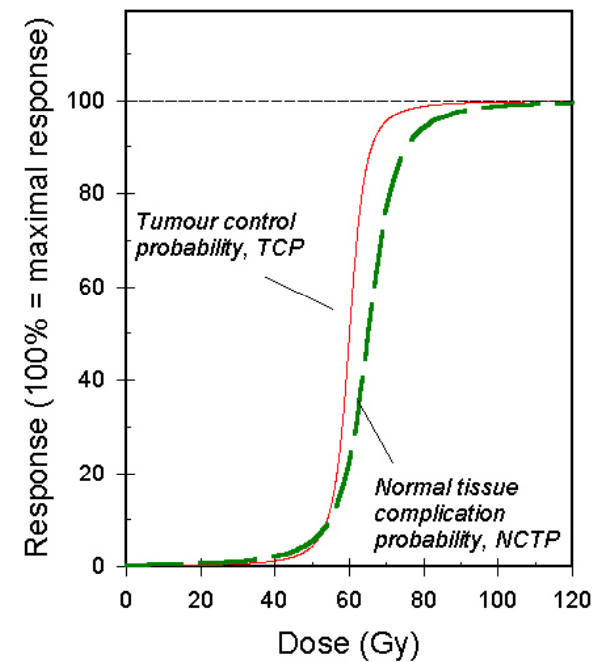
Cisplatin, RT

Tirapazamine,
Cisplatin, RT

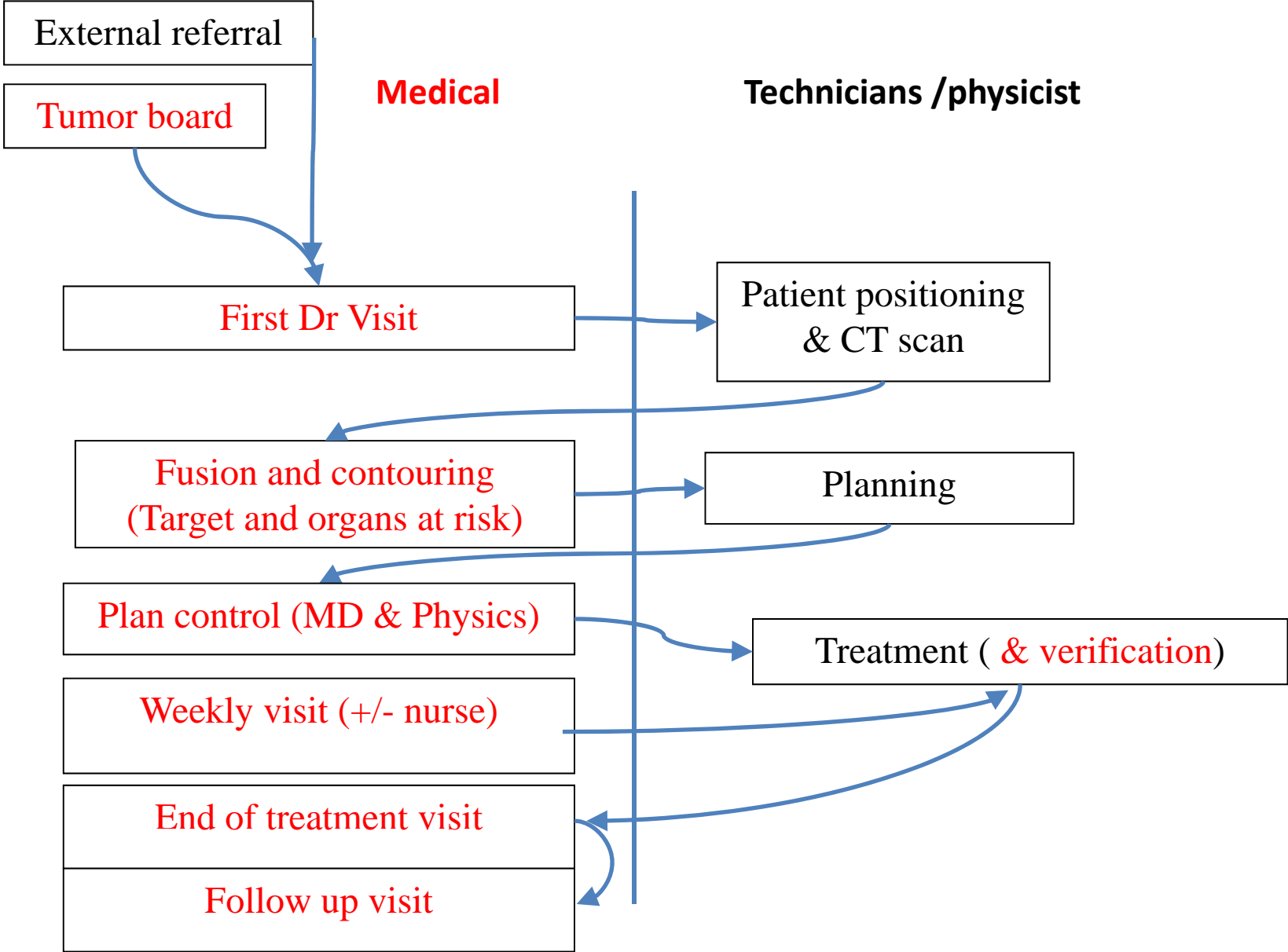


The dose response curve

- Is steep for tumor control - 5% difference in dose can make 15% difference in cure rate
- Acute reactions may occur during treatment
- There is a small normal rate of severe complications - even a small additional number of severe or unusual complications can be significant



Patient trajectory:





Treatment processes and identification of the professional groups responsible for each process.

monitoring	using port films and dosimeters Monitoring of the daily setup Monitoring of tolerance by regular patient review	•	•	•

Note: Professions responsible for process stages vary between countries

1. Assessment of patient

--	--	--

2. Decision to treat

protocol		
Absence of multidisciplinary discussion/protocol	Medium	Standard protocol checklist

3. Prescribing treatment protocol

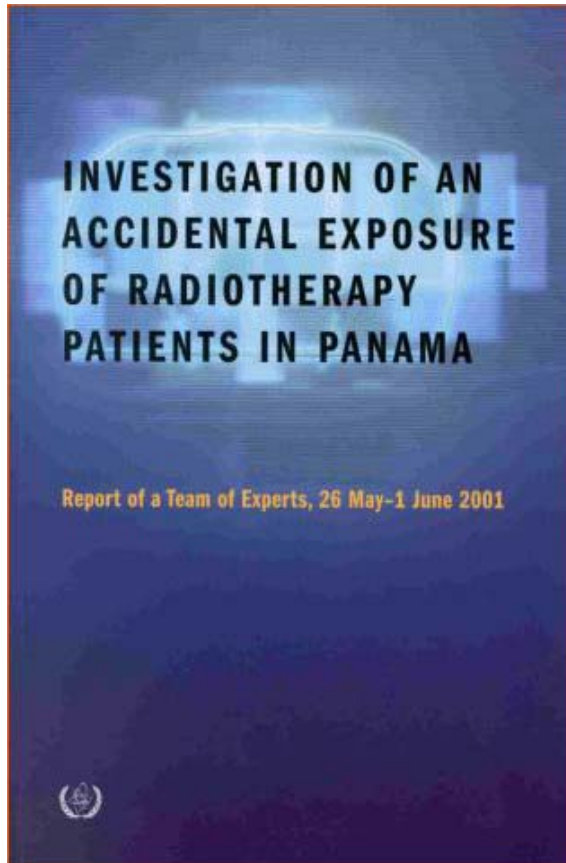
prescriptions		Protocol for acceptance of alternations/signature rights
---------------	--	--

MDTM: Multidisciplinary Team Meeting

10. Treatment verification and monitoring

Lack of chart review	Medium	Periodic recorded check
Undetected treatment errors	Medium	Treatment database audit

Panama: The discovery of the accident



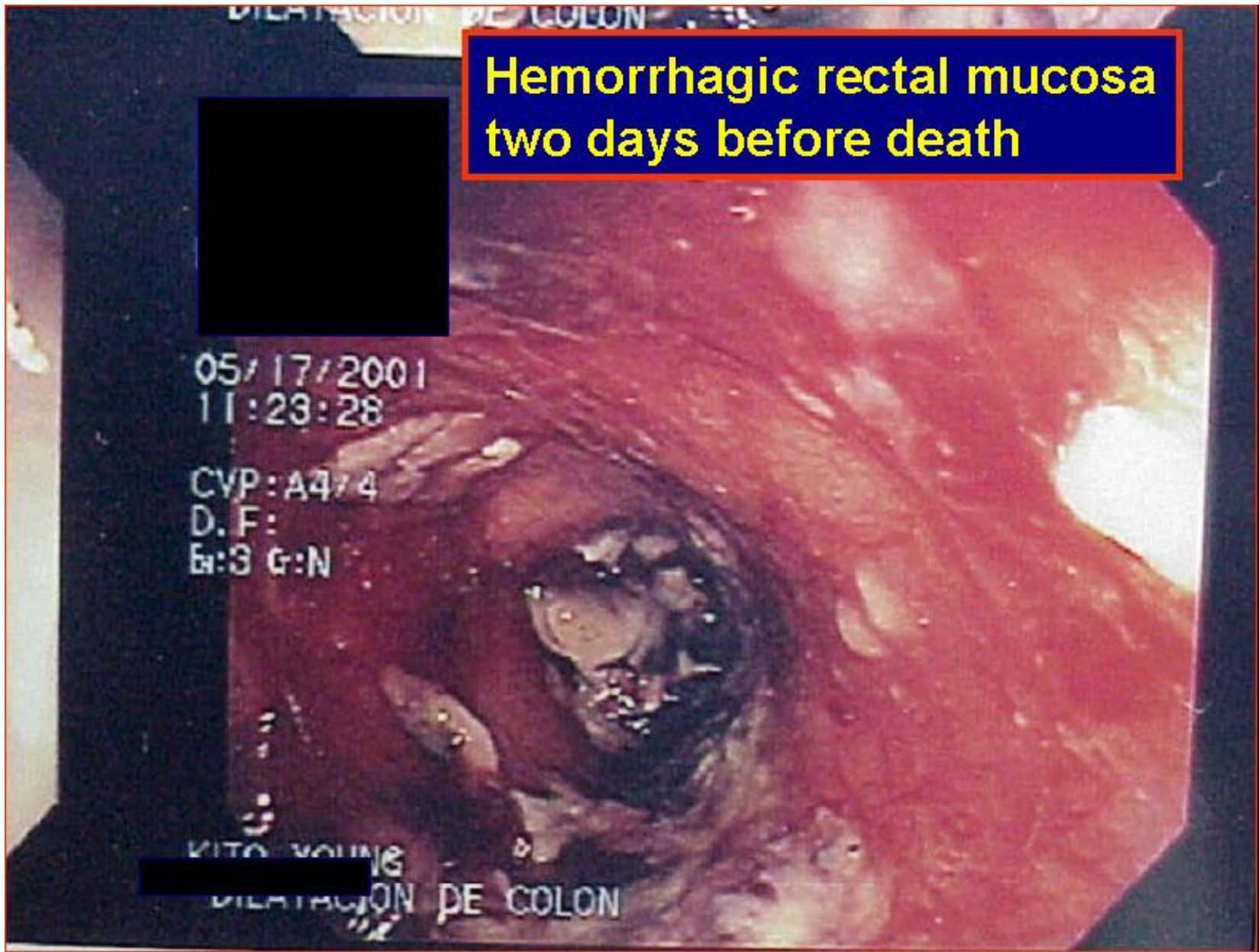
- In November 2000 a radiation oncologist started to observe diarrhoea, which was unusually prolonged
- In December 2000 the effect was observed in other patients

**Hemorrhagic rectal mucosa
two days before death**

05/17/2001
11:23:28

CVP:A4/4
D.F:
E:3 G:N

KITO YOUNG
DILATACION DE COLON



Early Effects and Clinical Detection of Radiation Accidents

- Careful clinical observation of patients
 - significant reduction in the rate of side-effects can be an indicator of an underdosage accident
 - increased complication rate can be an indicator of overdosage accident and of higher expectation for late effects as well
- Experienced radiation oncologists may be able to differentiate as low as 7-8 % differences in dose (with careful weekly patient follow-up)



Conclusions.

- Responsabilité vis-à-vis du patient

Communication

- Besoin de standardiser la partie médicale de la prise en charge des patients

QA

- Suivi des patients en traitement & à long terme

Cohorte