

Radiothérapie curative et cancer bronchique NPC

Pr Catherine DURDUX

Département de Radiothérapie
Hôpital Européen Georges Pompidou

CORP 07/02/2007

Radiothérapie exclusive

Radiothérapie exclusive

Rappels des indications

Synthèse des éléments techniques

- contentions
- acquisition des données anatomiques
- contourages GTV et organes à risque
- marges
- balistique
- critères dosimétriques

Options techniques : gating / nouvelles techniques

Radiothérapie exclusive NPC

Indications I

- Inopérables
 - non résécables T - N / IIIB
 - fonction : VEMS prédictif
 - terrain
- Localisés au thorax
- Sans épanchement pleuropéricardique tumoral

STANDARD = RT- CT concomitante
Cisplatine / VP16 / NVB / Taxanes / Gemcitabine

Radiothérapie exclusive NPC

Bénéfices du concomitant/séquentiel II

Série	N	dose	CT	MS	%S ₃ ans
Furuse [JCO 99]	314	56	MVP	13,3	14,7
				16,5	22,3
RTOG [ASCO 03]	394	63	PN	14,6	12 (A)
				17	21
				69,6BF	15,2
GLOT [JCO 05]	201	66	PN	14,5	19
			PE + 2PN adj Oesophagite	16,3	25

Radiothérapie exclusive

Indications III

- Meilleur schéma non déterminé
 - platine, VP16, NVB
 - taxanes, gemcitabine, permetrexed
- Vokes et al JCO 2002 ; 20 : 4191
PN / PTaxol / P Gem
Pas de différences en survie mais en toxicité ++
- Intérêt d'une chimiothérapie d'induction ?
 - Intérêt des thérapies ciblées concomitantes ?

Eléments techniques fondamentaux

Radiothérapie exclusive

Bilan pré-radiothérapie

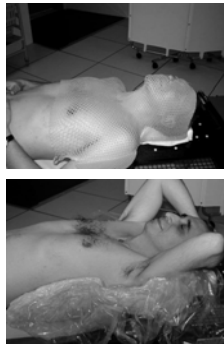
Hors diagnostic et staging :

- EFR
- Scintigraphie ventilation perfusion
- Consultation initiale ++
 - PS : fractionnement / chimiothérapie
 - fonction respiratoire : gating
 - essai thérapeutique

Radiothérapie exclusive

Position de traitement / contentions

- Déterminante : position des mb sup
- Masque tête épaule pour les tumeurs de l'apex
- Moulage de polyuréthane



Radiothérapie exclusive

Acquisition des données anatomiques I Standard = TDM hélicoïdal

- En position de traitement / blocage respiratoire
- Injection : clairance / respect des CI
 - 30 ml d'Omnipaque 300® au débit de 1,5 ml/ s
 - pause de 60 s
 - injection de 60 ml
 - début d'acquisition à 30 s
- Coupes de 2 à 3 mm
- Fenêtrage médiastin -600 à 1600 UH / parenchyme 20 à 400 UH
- « Rescue » en RL si blocage respiratoire

Radiothérapie exclusive

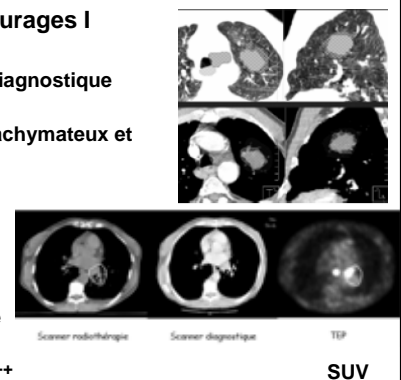
Acquisition des données anatomiques II Options : fusion d'images

- En position de traitement ++
- Pet scan : meilleure détermination du GTV si atélectasies ; staging N SUV \geq 5
- IRM pour les atteintes vertébrales / tumeurs de l'apex (plexus brachial)

Radiothérapie exclusive

Contourages I

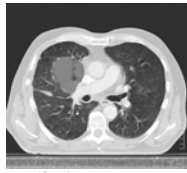
- Avec l'imagerie diagnostique
- En fenêtrage parachymateux et médiastinal (os)
- Cohérence en 3D
- Après fusion
- Pluridisciplinarité
 - radiologues
 - nucléaire +++



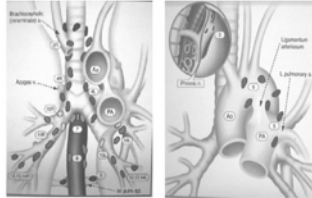
Radiothérapie exclusive

Contourages II GTV

- Lésions résiduelles post CT d'induction (?)



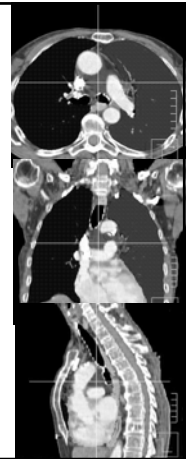
- N en involved field
Yuan et al ; ASCO 06, A 7044
- N \geq 1 cm de petit axe
- TEP+
- médiastino +



Radiothérapie exclusive

Contourages III Organes à risques

- Moelle / canal médullaire avec interpolation
- Poumon D et G séparés par densité
- Cœur sans inclure les gros vx
- Œsophage (contour)
- Cas particulier : plexus brachial
 - en arrière du scalène antérieur
 - en avant de l'artère sous-clavière/axillaire



Radiothérapie exclusive

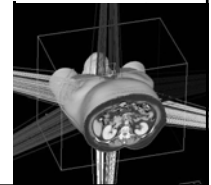
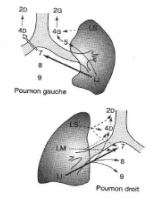
Marges Du CTV au PTV en respiration libre

- CTV = maladie microscopique
tenir compte du type histologique
 - Epidermoïde = GTV + 8 mm
 - AdénoK = GTV + 6 mm
 - Autres = GTV + 5 mm
- ITV = mouvements internes
tenir compte de la topographie
 - Lobes supérieurs / moyen / proximale : CTV + 3 mm
 - Lobes inférieurs / périphérique : CTV + 8 mm
- PTV : ITV + 2 mm

Radiothérapie exclusive

Balistique

- Un seul plan sans réduction
 - N en IF
 - CTV1 / CTV2 : dose prophylactique N
- \geq 5 faisceaux, en règle coplanaires
- coins
- Problématique du poumon unique
- Energie 6 – 10 MV



Radiothérapie exclusive

Critères dosimétriques I

- Généraux
 - PTV
 - organes à risques
 - déterminés pour un fractionnement classique
- Fonction du patient
- EFR : tous les patients récusés par le chirurgien ne sont des candidats à la RT
- Poumon unique
- Fonction de la technique
 - standard en RL
 - Gain escompté :
 - gating
 - autres ???

HDV

Radiothérapie exclusive

Critères dosimétriques II

- Dose :
 - contrôle local = f(dose)
 - Choi et al ; Cancer 1981 ; 48 : 101
 - Perez et al ; J Radiat Oncol Biol Phys 1986 ; 12 : 539
 - Kubota et al ; JCO 1994 ; 12 : 1547
 - \geq 66 Gy en FC au point ICRU
- Fractionnement :
 - classique +++
 - 12 essais hyperF de phase II-III publiés
 - seul le CHART anglais montre un bénéfice (réduction de 24% du risque de décès)

Saunders et al, Lancet 97; 350 : 161

Radiothérapie exclusive

Critères dosimétriques III

Dose prescrite à la médiane du PTV

Homogénéité +7 / - 5 %

- 95% du PTV devant recevoir au moins 95% de la dose
- 98% du PTV devant recevoir au moins 90% de la dose
- 3% du PTV ne devant pas recevoir plus de 107% de la dose
- Indices de recouvrement ?

Radiothérapie exclusive

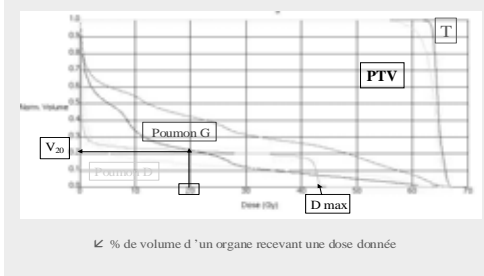
Critères dosimétriques IV

Organes à risque

- Dose au canal médullaire ≤ 45 Gy
- Dose maximale au plexus brachial : 55 Gy.
- Poumons :
 - poumon - PTV 20 Gy < 35% du volume pulmonaire total (V20)
 - poumon - PTV 30 Gy < 30% du volume pulmonaire total (V30)
 - dose moyenne < 13 Gy
- Oesophage :
 - volume d'oesophage recevant au moins 50 Gy < 35% (V50 < 35%)
 - longueur d'oesophage
- Cœur :
 - volume de cœur recevant au moins 40 Gy < 30% (V40 < 30 %)

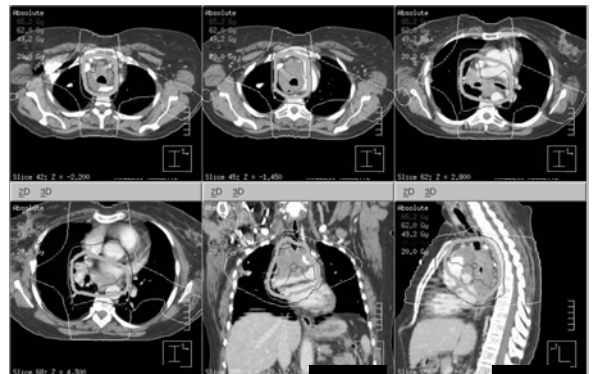
Radiothérapie exclusive

Histogramme Dose/Volume : HDV



Radiothérapie exclusive

Limites de la méthode : IIIB



Options techniques

Gating

RCMI
Tomothérapie
Cyberknife



Gating

Variations anatomiques en volume courant

- hile distal 1 - 1.5 cm
 - crosse aortique 0 - 0.5 cm
 - lobe moyen 0.5 - 2.5 cm
 - lobe inférieur 1.5 - 4 cm
- augmenter les marges = augmenter le risque de PPR

Huang et al, Int J Radiat Oncol Biol phys 1996

Corrélation V20 - pneumopathie radique

N = 99 Graham et al, Int J Radiat Oncol Biol Phys 1999

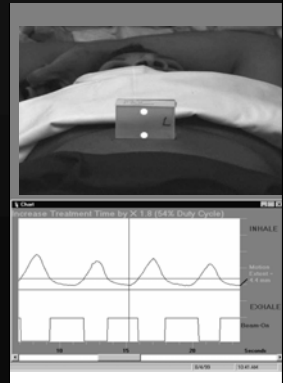
V20(%)	grade 2	grades 3 – 5
< 22	0	0
22 - 31	8	8
32 - 40	13	5 (1 décès)
> 40	19	23 (3 décès)

Valeur de la dose moyenne (<13Gy ?)

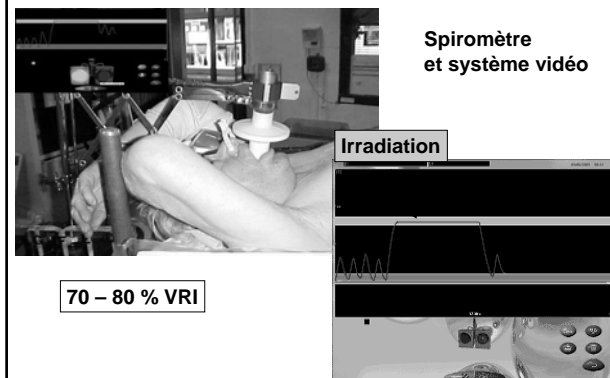
Gating

Systèmes disponibles

- Asservir la machine
 - système RPM Varian
 - tous les patients
 - mouvements résiduels
 - allongement du temps de traitement
- Asservir le patient
 - ABC
 - blocage volontaire



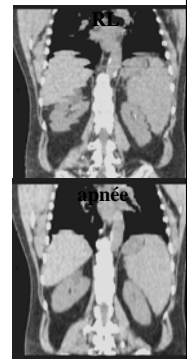
Blocage volontaire de la respiration



Gating : inspiration bloquée I

Conséquences anatomo-physiologiques et dosimétriques

- amélioration de la qualité des images TDM
 - disparition du flou cinétique
 - amélioration du contourage
- modifications anatomiques
 - ouverture des petites bronches et levées des atelectasies partielles au contact de la T
 - meilleure visualisation du diaphragme et de la paroi
 - dégagement de la T de la moelle
- augmentation du volume pulmonaire
- diminution du V20



Gating : inspiration bloquée II

Quels patients ?

- Tous ?
- En fonction des EFR ?
- Ceux récusés en RL ?
- Poumon unique +++
 - Réduire (2mm)/supprimer l'ITV
 - Réduire le V20 << 30%
 - Réduire le V30 << 20 %
- Compliance
- Limitations pratiques
 - sourds et malvoyants
 - édentés
 - barrière linguistique
- Pb de la récurrence

Radiothérapie post-opératoire

Radiothérapie post-opératoire

Rappels des indications

Synthèse des éléments techniques

- contentions
- acquisition des données anatomiques
- contourages CTV et organes à risque
- marges
- balistique
- critères dosimétriques

Radiothérapie post-opératoire

Indications I

• Résections R1 R2

Même problématique
Le CTV remplace le GTV

• pT3 paroi

• pN2

RT exclusive

Radiothérapie post-opératoire

Indications II : RT médiastinale

Méta-analyse PORT de 1998; mise à jour en 2005
(Etude de Trodella et al ; Radiother Oncol 2002 ; 62 :11-9
104 Stades I ; 50,4 Gy)

- Essais publiés de phase III de 1965 à 2003
- Données individuelles de 2232 NPC R0
- 68 % de stades II – III
- 66 % de PS < 2
- 45 % épidermoïdes ; 17 % d'AdénoK
- Dose : 30 – 60 Gy en 10 – 30 f / Co⁶⁰ ; AL ; 2D et 3D
- Critère de jugement : SG / SSR / SSRL /SSM
- TOX ?

Radiothérapie post-opératoire

Indications III : RT médiastinale

Méta-analyse PORT 2005 ; Résultats

	Chirurgie	Chirurgie + RT	p
SG	58 %	52 %	0,002
	= augmentation du risque de décès de 18 %		
SSR	46 %	49 %	0,06
	OR		OR
Stades I	1,42 [1,16-1,75]	N0	1,41 [1,09-1,83]
Stades II	1,26 [1,04-1,52]	N1	1,21 [1,02-1,44]
Stades III	0,97 [0,82- 1,14]	N2	0,96 [0,79- 1,17]

PORT meta-analysis Trialists group.Cochrane Database of systematic Reviews 2005 (2) : CD002142

Radiothérapie post-opératoire

Indications III : RT médiastinale

Depuis 2005

- Bradley et al ; JCO 2005; 23: 3480
 - Phase II incluant 88 stades II IIIA
 - 50,4 Gy + carbo-taxol
 - MS 56,3 mois
- Rosell et al ; lung cancer 2005 ; 49S3 / Astro 2006
 - ANITA : 232 pts traités par RT (45-60 Gy)
 - SG 5 ans des pN2 : RT+CT = 47,4% / CT= 34 %
 - délétère pour les pN1

Eléments techniques fondamentaux

Radiothérapie post-opératoire

Pré-requis

- Imagerie pré-opératoire pT3 +++
- CRO et anapath topographie N
- EFR post-opératoires souhaitables
- Gating ?
- Chimiothérapie concomitante ?
- Délai post-chirurgie ? Post-CTadjuvante ?
- Essai thérapeutique IFCT0503

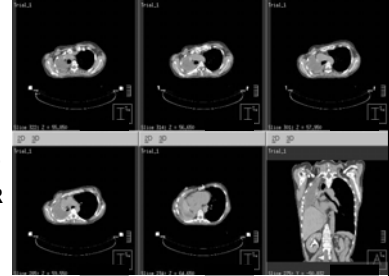
- Position de traitement et contention

Radiothérapie post-opératoire

Acquisition des données anatomiques

TDM indispensable

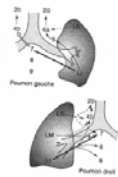
- En position de TT
- Injecté
- Fenêtre médiastinale
- Contourage des OAR



Radiothérapie post-opératoire

Marges Du CTV au PTV en respiration libre

- Pas de GTV
- Quel CTV ?
 - données CRO / anapath
 - = site des N+
 - calcul probabiliste
 - = sous-carénaux/para-trachéaux...
- Quel ITV ?
 - identique en post lobectomie
 - réduit en post pneumonectomie ?
- PTV : ITV + 2 mm



Radiothérapie post-opératoire

Balistique et dosimétrie

- 45 – 55 Gy ?
- Fractionnement classique
- Coins
- 6 – 10 MV
- Critères ICRU 62 : Homogénéité +7 / - 5 %
- Problème du poumon unique : V20 ? Dose moyenne ?

Radiothérapie du NPC

Conclusions

- Un des plus beaux modèles de complexité de la RT (le plus beau ?)
- La RT conformationnelle a permis de comprendre les échecs et la toxicité
- Ne pas se priver
 - du PET
 - du gating
 - du savoir faire des imageurs ...
- Participer à des essais thérapeutiques
 - « techniques »
 - indications/schémas thérapeutiques