

Il trattamento radioterapico standard nei Tumori Solidi





Standard di trattamento in Radioterapia per le prime 9 patologie oncologiche

- 1. Neoplasie Cerebrali**
- 2. Neoplasie Mammarie**
- 3. Neoplasie Polmonari**
- 4. Neoplasie Gastriche**
- 5. Neoplasie Pancreatiche**
- 6. Neoplasie Rettali**
- 7. Neoplasie Ginecologiche**
- 8. Neoplasie Prostatiche**
- 9. Neoplasie Testicolari Seminomatose**

1. Neoplasie Cerebrali

GLIOMI A BASSO GRADO **Gliomi I-II**

La radioterapia post-operatoria è indicata in caso di fattori prognostici negativi (1. correlati al paziente: età >40 anni; KPS, dimensioni > 4 cm; lesione che oltrepassa la linea mediana; 2. correlati all'intervento: chirurgia parziale; 3. correlati all'anatomia patologica della malattia: istotipo astrocitario o misto; assenza di codelezione 1p19q) ; al contrario, pazienti con profilo prognostico favorevole possono essere seguiti con stretto follow-up, riservando la RT alla ripresa, in quanto ci si può aspettare che la malattia abbia un comportamento meno aggressivo.

•**Volumi bersaglio:** letto operatorio + malattia macroscopicamente visibile come iperintensità nelle sequenze T2- pesate o flair della RM + eventuali aree con presa di contrasto nelle sequenze T. CTV= GTV+1-1.5 cm eccetto per presenza di barriere anatomiche (ventricoli, tentorio, meningi e linea mediana tranne quando c'è evidenza di coinvolgimento di una struttura mediana quale il corpo calloso) dove 0,5 cm sono considerati sufficienti.

•**Dosi:** dose di prescrizione compresa tra 50.4 e 54 Gy con frazionamento convenzionale.

•**Sistema immobilizzazione:** maschera termoplastica.

•**Simulazione:** Il paziente deve eseguire simul-TC a spessore slice da 1-3 mm. Le immagini dovrebbero essere acquisite dal vertice fino ai primi metameri cervicali.

•**Contouring, planning e tecnica di radioterapia:** per contornare la neoplasia, è indispensabile l'utilizzo di software di fusione fissa o deformabile di immagini con RM volumetrica (1 mm) od almeno con TC con mdc etc. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT

GLIOMI AD ALTO GRADO

Gliomi anaplastici (GIII) (astrocitomi anaplastici, gli oligoastrocitomi e gli oligodendrogliomi)

La radioterapia (RT) frazionata a fasci esterni dopo chirurgia è il trattamento adiuvante standard per gli astrocitomi anaplastici

- Volumi bersaglio:** Il volume è costituito dal cavo chirurgico e dall'eventuale residuo di malattia con aggiungendo un margine di 1-2 cm al tumore identificato sulle sequenze T1 dopo contrasto e/o T2 pesate

- Dose:** tipica del trattamento radiante è di 59.4-60 Gy in 33-30 frazioni da iniziare entro 4-6 settimane dall'intervento chirurgico.

- Sistema di immobilizzazione: maschera termoplastica**

- Simulazione:** Il paziente deve eseguire simul-TC a spessore slice da 1-3 mm, consigliabile con mdc.

- Contouring, planning e tecnica di radioterapia :** per contornare la neoplasia, è indispensabile l'utilizzo di software di fusione fissa o deformabile di immagini con RM volumetrica (1 mm) od almeno con TC con mdc etc. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT.

Reirradiazione per i gliomi anaplastici ricorrenti. L'uso di radiochirurgia con dosi di 12-16 Gy in singola frazione o radioterapia stereotassica frazionata alla dose di 25-36 Gy in 5-18 frazioni possono essere utilizzate in pazienti selezionati con recidive inferiori a 4 cm e buon performance status.

GLIOBLASTOMA

La radioterapia post-operatoria associata a TMZ costituisce il trattamento standard

- Dose:** Paziente con età ≤ 70 anni La dose di radioterapia considerata standard è 60 Gy con frazionamento giornaliero di 2 Gy sulla sede iniziale di malattia con margine. Nel paziente anziano > 70 anni e/o con KPS basso possono essere prese in considerazione dosi pari a 40 Gy in 15 frazioni o 25Gy in 5 frazioni.

- Volumi:** Il volume è costituito dal cavo chirurgico e/o dall'eventuale residuo (persistenza) di malattia con aggiungendo un margine di almeno 2 cm al tumore identificato sulle sequenze T1 dopo contrasto e/o T2 pesate

•**Sistema immobilizzazione:** Per la radioterapia a fasci esterni è consigliabile usare dei sistemi di immobilizzazione per la testa (maschera termoplastica) che consenta l'adeguato posizionamento del paziente nel corso del trattamento.

•**Simulazione:** Il paziente deve eseguire simul-TC a spessore slice da 1-3 mm, consigliabile con mdc.

•**Contouring, planning, tecniche:** per contornare la neoplasia, è indispensabile l'utilizzo di software di fusione fissa o deformabile di immagini con RM volumetrica (1 mm) od almeno con TC con mdc etc. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT .

•**Le opzioni terapeutiche alla recidiva** sono molto condizionate dalla dimensione della recidiva, dal tempo intercorso dal primo trattamento e dal performance status del paziente. Tali parametri sono anche da considerare come i principali fattori predittivi di risposta al trattamento. Per quel che riguarda la radioterapia sono stati molteplici i frazionamenti (ipofrazionamento o stereotassi) per il ritrattamento, ma vi è un generale accordo sull'opportunità di utilizzare dosi maggiori di 30-35 Gy, ma non superiori a 40-45 Gy per aumento del rischio di necrosi. Per ridurre il rischio di radionecrosi associato alla re-irradiazione non dovrebbe essere superata la dose biologica cumulativa ($1^{\circ} + 2^{\circ}$ trattamento) di 100 Gy, normalizzata a 2Gy/frazione (NTD).

Meningiomi:

La radioterapia è indicata in caso di resezione parziale, controindicazioni chirurgiche, meningiomi atipici o maligni.

•**Volumi bersaglio:** Nei pazienti non sottoposti a chirurgia l'intero volume tumorale che si impregna di mdc alla TC e RM, la sua inserzione sulla dura fino ai primi 3 mm e tutte le anomalie ossee visibili alla TC con finestra ossea. Nei pazienti operati o recidivati il residuo tumorale evidenziato alle immagini RM T1 pesate con mdc, includendo aree microscopiche di malattia in base alla descrizione dell'intervento chirurgico, con un margine fino a circa 2 cm nei meningiomi G 3

•**Dosi:** la dose di prescrizione varia in base al grado WHO:
o grado 1: 45-54 Gy/25-30 frazioni;

o grado 2: 54-60 Gy/1.8-2 Gy fz

o grado 3: 60-66 Gy/2.0 Gy.

La dose di radiochirurgia è 12-14 Gy

•**Sistema immobilizzazione:** maschera termoplastica

•**Simulazione:** Il paziente deve eseguire simul-TC a spessore slice da 1-3 mm. In caso di SRS/FSRT è consigliabile eseguire la simul-TC con mdc.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** per contornare la neoplasia e gli organi critici è utile l'utilizzo di software di fusione fissa o deformabile di immagini con RM con mdc etc. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT. La radiochirurgia (SRS)/radioterapia stereotassica (FSRT) può essere somministrata mediante acceleratore lineare, GammaKnife o CyberKnife. La FSRT è preferibile alla radiochirurgia per i meningiomi di grandi dimensioni (>3,5 cm) o che sono in stretta prossimità di strutture critiche (come l'apparato ottico o del tronco cerebrale), e in tutti i casi di meningioma del nervo ottico.

Metastasi cerebrali

La scelta terapeutica fra radioterapia panencefalica e radioterapia stereotassica (e/o radiochirurgia) dipende dalle caratteristiche del paziente (età, performance status) e della neoplasia (istologia, situazione patologica extracranica, numero e sede delle metastasi cerebrali). In particolare, sono eleggibili a Radiochirurgia pazienti con buon KPS, numero di lesioni metastatiche < 3, nessuna metastasi superiore a 4 cm di diametro.

•**Volumi bersaglio:** Le aree di enhancement all'esame RM o TC dopo somministrazione di mezzo di contrasto

•**Dosi:** Per quanto riguarda l'irradiazione panencefalica la dose indicata è un frazionamento di 30 Gy in 10 sedute. Regimi ipofrazionati più concentrati (es. 20 Gy in 4-5 sedute) possono essere riservati a pazienti con prognosi peggiore. Per il trattamento radiochirurgico la dose varia in base al diametro del bersaglio:

- o diametro della lesione ≤ 20 mm, dose fino a 24 Gy;
- o diametro di 21-30 mm, dose fino a 18 Gy;
- o diametro di 31-40 mm, dose fino a 15 Gy.

•**Sistema immobilizzazione:** maschera termoplastica. Per il trattamento radiochirurgico: in caso di tecnica “frame-based” un frame stereotassico potrebbe essere applicato ; in caso di tecnica “frameless” il paziente dovrebbe essere immobilizzato tramite un sistema stereotassico

•**Simulazione:** Il paziente deve eseguire simul-TC a spessore slice da 1-3 mm. In caso di SRS/FSRT è consigliabile eseguire la simul-TC con mdc. Le immagini dovrebbero essere **acquisite dal vertice fino ai primi metameri cervicali.**

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** Il contouring dovrebbe avvenire dopo co-registrazione della TC con RM volumetrica (spessore 1 mm) acquisita dopo somministrazione di mezzo di contrasto o in alternativa dopo co-registrazione della TC con mdc. Il trattamento panencefalico può essere pianificato in 2D, in 3D, in IMRT o tecniche volumetriche che consentono SIB e risparmio dell'ippocampo. In entrambi i casi, la tipica tecnica di trattamento consiste in due campi opposti latero-laterali. La radiochirurgia (SRS)/radioterapia stereotassica (FSRT) può essere somministrata mediante acceleratore lineare, GammaKnife o CyberKnife.

Nei pazienti sottoposto a radiochirurgia e/o radioterapia stereotassica, non vi è indicazione al trattamento panencefalico se non dopo progressione di malattia

2. Neoplasie Mammarie

Mammella operata con Breast conserving surgery

Radioterapia adiuvante (pTis,1,2, N0, M0)

•**Volumi bersaglio:** la ghiandola mammaria residua. Se indicato il boost, il volume bersaglio è il letto operatorio

•**Dose:** La dose di un trattamento adiuvante consiste in 25 frazioni da 2 Gy su tutta la mammella più 5-8 fr da 2 Gy di boost se indicato, ma sono consigliati anche ipofrazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico scelti in base all'età ed ai fattori di rischio della paziente, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato ipofrazionamento. E' possibile il trattamento in Simultaneous Integrated Boost od in Concomitant Boost per somministrare un dosaggio maggiore al letto operatorio.

Sono proponibili per pazienti affette da malattia con determinate caratteristiche (Tumori Luminali; età>60;dimensioni ridotte) trattamenti di radioterapia intraoperatoria (IORT) con dosi di 18-21Gy da eseguire durante la seduta chirurgica, tali trattamenti sono erogabili solo nei centri dotati di acceleratori dedicati.

•**Sistemi di immobilizzazione:** Indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente, tipo barra a T, ma sistemi più adattabili sono preferiti (tipo piano inclinato). In casi selezionati (ad es mammella pendula) è possibile anche l'utilizzo del sistema d'immobilizzazione in posizione prona. Utili sistemi di limitazione del movimento respiratorio o sua valutazione in 4 D, per trattamento in breath hold.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** Il contouring va eseguito su consolle dedicata utilizzando dati radiologici e clinici per identificazione dei volumi. Si consiglia l'identificazione del letto operatorio su scansioni TC sulle quali la cavità escissionale viene evidenziata mediante clips posizionate in sede di intervento chirurgico e/o sieroma. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o ad

intensità modulata (IMRT). E' utile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT). E' proponibile il trattamento radioterapico intraoperatorio (IORT) con acceleratore dedicato in pazienti accuratamente selezionate (Tumori Luminali; età>60; dimensioni ridotte, etc.) , con dosi di 18-21Gy da eseguire durante la seduta chirurgica

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

Mammella operata con Breast conserving surgery

Radioterapia adiuvante (pT1-2, N2, M0).

•**Volumi bersaglio:** la ghiandola mammaria residua, le stazioni linfonodali sovraclaveari e il letto operatorio (se indicato il boost). L'irradiazione delle stazioni linfonodali ascellari nei casi yN1, è da valutare caso per caso (età della paziente, CT neoadiuvante, infiltrazione linfovaskolare, numero di linfonodi asportati etc.) e la scelta è da condividere con la paziente. Valutazione specifica va riservata anche alle pazienti pN1 sulla scorta di simili dati

•**Dose:** La dose di un trattamento adiuvante consiste in 25 frazioni da 2 Gy su tutta la mammella più 5-8 fr da 2 Gy di boost, nonché 25 fz da 1.8 Gy su loggia sovraclaveare . Non sono, allo stato, consigliati regimi di ipofrazionamento. E' possibile il trattamento in Simultaneous integrated boost od in concomitant boost per somministrare un dosaggio anche maggiore a parti del target **con caratteristiche particolari.**

•**Sistemi di immobilizzazione:** Indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente, tipo barra a T, ma sistemi più adattabili sono preferiti (tipo piano inclinato). Utili sistemi di limitazione del movimento respiratorio o sua valutazione in 4 D, per trattamento in breath hold.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** Il contouring va eseguito su consolle dedicata utilizzando dati radiologici e clinici per identificazione dei volumi

Si raccomanda l'identificazione del letto operatorio su scansioni TC sulle quali la cavità escissionale viene evidenziata mediante clip posizionate in sede di intervento chirurgico e/o sieroma. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del

tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT). E' utile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT)

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

Mammella operata con mastectomia

Radioterapia adiuvante (pT3-4, N0-2, M0)

•**Volumi bersaglio:** la parete toracica e le stazioni linfonodali sovraclaveari. Se indicato il boost, il volume bersaglio è il letto operatorio se sede di infiltrazione cutanea.

•**Dose:** La dose di un trattamento adiuvante consiste in 25 frazioni da 2 Gy su tutta la mammella più 5-8 fz da 2 Gy di boost, nonché 25 fz da 1,8 Gy su loggia sovraclaveare. Non sono, allo stato, consigliati regimi di ipofrazionamento. E' possibile il trattamento in Simultaneous Integrated Boost o in Concomitant Boost per somministrare un dosaggio anche maggiore a parti del target con caratteristiche particolari.

•**Sistemi di immobilizzazione:** indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente, tipo barra a T, ma sistemi più adattabili sono preferiti (tipo piano inclinato). Utili sistemi di limitazione del movimento respiratorio o sua valutazione in 4 D, per trattamento in breath hold.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** Il contouring va eseguito su consolle dedicata utilizzando dati radiologici e clinici per identificazione dei volumi. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT). E' utile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT).

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità. I pazienti sottoposti a radioterapia

devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

Mammella palliativa

Radioterapia palliativa: recidiva cutanea sanguinante, linfonodale sintomatica etc

- Volumi bersaglio:** Il volume bersaglio è costituito dalla porzione di malattia neoplastica causa del sintomo
- Dose:** La dose di un trattamento palliativo varia dai 17 Gy in 2 fz ai 30 Gy in 10 fz, ma possono essere usati anche ipofrazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato ipofrazionamento.
- Sistemi di immobilizzazione:** indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente, tipo barra a T o piano inclinato.
- Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata.
- Contouring, planning e tecnica radioterapica:** La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo

3. Neoplasie Polmonari

NSCLC localmente avanzato IIIa/IIIb

Radioterapia curativa (La radioterapia andrebbe eseguita preferenzialmente concomitante al trattamento chemioterapico o, con efficacia minore, dopo due cicli di chemioterapia neoadiuvante)

•**Volumi bersaglio:** Il volume bersaglio è costituito dalla neoplasia primitiva e dalle adenopatie mediastiniche, considerate patologiche attraverso TC, PET o diagnosticate con EBUS.

•**Dose:** La dose di un trattamento curativo varia dai 60 ai 66 Gy in 30/33 sedute rispettivamente, ma possono essere usati anche ipofrazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato ipofrazionamento. Non è stato dimostrato utile il trattamento elettivo delle stazioni linfonodali non coinvolte macroscopicamente. E' possibile il trattamento in Simultaneous integrated boost od in concomitant boost per somministrare un dosaggio anche maggiore a parti del target con caratteristiche particolari.

•**Sistemi di immobilizzazione:** Indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente, tipo barra a T, ma sistemi più adattabili sono preferiti (tipo vac-lock). Utili sistemi di limitazione del movimento respiratorio o sua valutazione in 4 D.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata ed è preferibile eseguire la simulazione con TC 4D per valutare i movimenti nel tempo della neoplasia e dei linfonodi

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** per contornare la neoplasia, gli organi critici ed i linfonodi patologici è utile l'utilizzo di software di fusione fissa o deformabile di immagini con PET, TC con mdc, RM, SPECT etc. Se il paziente è stato sottoposto a CT neoadiuvante i volumi bersaglio contornati devono tenere in conto anche dell'estensione della neoplasia e delle adenopatie prima della chemioterapia, ma devono essere adattati alla situazione attuale. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento del paziente e del movimento della neoplasia con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento.



•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive.

NSCLC stadio iniziale

Radioterapia stereotassica

•**Volumi bersaglio:** Il volume bersaglio è costituito dalla neoplasia primitiva, generalmente di dimensioni non superiori ai 5-6 cm.

•**Dose:** La dose di un trattamento curativo varia in base alla sede della neoplasia: se centro parenchimale è consigliato un frazionamento di 18-20 Gy all'isodose dell'80% per 3 frazioni, se periferica 11 Gy all'80% per 5 frazioni, se centrale 7,5 Gy per 8 frazioni o 10 Gy per 5 frazioni all'isodose dell'80%. Possono essere usati dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purchè nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato ipofrazionamento.

•**Sistemi di immobilizzazione:** Indispensabile un sistema di posizionamento dedicato, tipo barra a T o vac-lock, e sistemi di riduzione e controllo del movimento del paziente e del movimento respiratorio (ad es compressore addominale) e della neoplasia durante il ciclo respiratorio (valutazione in 4 D)

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata ed è preferibile eseguire la simulazione con TC 4D per valutare i movimenti nel tempo della neoplasia.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** Per contornare la neoplasia e gli organi critici è utile l'utilizzo di software di fusione di immagini fissi e deformabili con PET, TC con mdc, RM, SPECT etc. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT)

eventualmente volumetrica VMAT. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento della neoplasia con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento.

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive.

NSCLC operato

Radioterapia post-operatoria (consigliata nel paziente yN2 fit)

•**Volumi bersaglio:** Il volume bersaglio è costituito dalle stazioni linfonodali elettive per la sede della neoplasia e per sede delle adenopatie accertate istologicamente secondo linee guida ESTRO-EORTC. La trancia bronchiale va irradiata solo se con margine micro/macroscopico positivo all'esame istologico con dosi curative (per le altre caratteristiche vedere NSCLC localmente avanzato).

•**Dose:** La dose di un trattamento postoperatorio varia da 50 a 56 Gy in frazionamento convenzionale, eventualmente con gradiente di dose fra le stazioni linfonodali da trattare in elezione e quelle positive all'esame istologico.

•**Sistemi di immobilizzazione:** indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente, tipo barra a T, ma sistemi più adattabili sono preferiti (tipo vac-lock). Utili sistemi di limitazione del movimento respiratorio o sua valutazione in 4 D.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata ed è preferibile eseguire la simulazione con TC 4D per valutare i movimenti nel tempo della neoplasia e dei linfonodi.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** per contornare i linfonodi elettivi è utile l'utilizzo di software di fusione fissa o deformabile di immagini con PET etc. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT. E'

indispensabile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento della neoplasia con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento.

- **Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive.

NSCLC palliativo

Radioterapia palliativa: emottisi, dispnea da compressione bronchiale o cavale, disfagia, tosse incoercibile

- **Volumi bersaglio:** Il volume bersaglio è costituito dalla porzione di malattia neoplastica causa del sintomo.

- **Dose:** La dose di un trattamento palliativo varia dai 17 Gy in 2 fz ai 30 Gy in 10 fz, ma possono essere usati anche ipofrazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, **purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato ipofrazionamento.**

- **Sistemi di immobilizzazione:** indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente, tipo barra a T.

- **Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata.

- **Contouring, planning e tecnica radioterapica:** La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo.

SCLC localizzato

Radioterapia curativa (la radioterapia va iniziata prima possibile, meglio se insieme al secondo ciclo di chemioterapia, **ovviamente anche sulla scorta dell'estensione di malattia**).

•**Volumi bersaglio:** Il volume bersaglio è costituito dalla neoplasia primitiva e dalle adenopatie mediastiniche, considerate patologiche attraverso TC, PET o diagnosticate con EBUS.

•**Dose:** La dose di un trattamento curativo varia dai 66 Gy ai 70 Gy in 33/35 sedute giornaliere o 45 Gy in 30 sedute bigiornaliere a distanza di almeno 6 ore, ma possono essere usati anche frazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato frazionamento. E' possibile il trattamento in Simultaneous Integrated Boost od in Concomitant Boost per somministrare un dosaggio anche maggiore a parti del target con caratteristiche particolari.

•**Sistemi di immobilizzazione:** indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente, tipo barra a T, ma sistemi più adattabili sono preferiti (tipo vac-lock). Utili sistemi di limitazione del movimento respiratorio o sua valutazione in 4 D.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata ed è preferibile eseguire la simulazione con TC 4D per valutare i movimenti nel tempo della neoplasia e dei linfonodi.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** per contornare la neoplasia, gli organi critici ed i linfonodi patologici è utile software di fusione fissa o deformabile di immagini con PET, TC con mdc, RM, SPECT etc. Se il paziente è stato sottoposto a CT neoadiuvante i volumi bersaglio contornati devono tenere in conto anche dell'estensione della neoplasia e delle adenopatie prima della chemioterapia, ma devono essere adattati alla situazione attuale. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento della neoplasia con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento.

Dopo il trattamento mediastinico, nei pazienti in risposta completa, è indicato il trattamento profilattico panencefalico per 10 fz da 2,5 Gy/fz

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

SCLC esteso

La radioterapia mediastinica non è indicata anche nei pazienti in risposta completa dopo CT. Mentre la radioterapia palliativa è utile nel caso di emottisi, dispnea da compressione bronchiale o cavale, disfagia, tosse incoercibile.

•**Volumi bersaglio:** Il volume bersaglio è costituito dalla porzione di malattia neoplastica causa del sintomo.

•**Dose:** La dose di un trattamento palliativo varia dai 17 Gy in 2 fz ai 30 Gy in 10 fz, ma possono essere usati anche ipofrazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato **ipofrazionamento**.

•**Sistemi di immobilizzazione:** Indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al **paziente, tipo barra a T**.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** la pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo.

Nei pazienti good responders alla CT, può essere preso in considerazione il trattamento profilattico panencefalico per 10 fz da 2,5 Gy/fz.

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

4. Neoplasie Gastriche

Nei tumori dello stomaco la chemioradioterapia preoperatoria è tuttora un'opzione non standard ancora oggi oggetto di studi clinici. Inoltre, la radioterapia esclusiva (eventualmente associata alla CT) può essere presa in considerazione nelle forme localmente avanzate non operabili.

La radioterapia post-operatoria trova indicazione come singola modalità terapeutica o in associazione a chemioterapia in caso di linfadenectomia non adeguata (inferiore a D2), in caso di positività dei margini chirurgici di resezione ed in tutte le forme ad alto rischio per estensione loco-regionale. La radioterapia palliativa è indicata nei sanguinamenti incoercibili

•**Volumi:** Il volume bersaglio è costituito dalla neoplasia primitiva e dalle adenopatie regionali, considerate patologiche attraverso TC, PET, EGDS o RM. Eventuale trattamento elettivo può comprendere i linfonodi regionali sulla base della localizzazione topografica (cardias, corpo, antro). Il volume bersaglio nei trattamenti adiuvanti comprende anche le anastomosi ed il letto tumorale gastrico definito dagli esami pre-chirurgici e sulla scorta del reperto anatomopatologico.

•**Dosi:**

Radioterapia preoperatoria I protocolli , utilizzati comunemente in associazione a chemioterapia, prevedono dosaggi di 45 Gy in frazioni da 1.8 Gy giornalier , ma possono essere usati anche diversi frazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato frazionamento

Radioterapia adiuvante: Il protocollo terapeutico prevede un dosaggio di radioterapia di 45-50 Gy in frazioni da 1.8-2.0 Gy con eventuale boost sulle zone a più alto rischio di recidiva

Radioterapia esclusiva: Le dosi sono sostanzialmente sovrapponibili a quelle dell'adiuvante, ma possono essere usati anche diversi frazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato frazionamento

Radioterapia palliativa: La dose comunemente utilizzata è di 30 Gy in 10 frazioni , ma possono essere usati schemi equivalenti

•**Sistemi di immobilizzazione:** Indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente, tipo Knee-fix , ma sistemi più adattabili sono preferiti (tipo vac-lock). Utili sistemi di limitazione del movimento respiratorio o sua valutazione in 4 D.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata ed è preferibile eseguire la simulazione con TC 4D per valutare i movimenti nel tempo della neoplasia e dei linfonodi. Si consiglia stomaco vuoto e digiuno da almeno 3 ore, preparazione da standardizzare anche per il trattamento.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** per contornare la neoplasia, gli organi critici ed i linfonodi patologici è utile l'utilizzo di software di fusione fissa o deformabile di immagini con PET, TC con mdc, RM, etc. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento del paziente e del movimento della neoplasia con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

5. Neoplasie Pancreatiche

La radioterapia (in associazione alla chemioterapia o come singola modalità terapeutica), trova un ruolo come 1) trattamento neoadiuvante nelle forme resecabili "borderline", 2) trattamento definitivo nelle forme localmente avanzate, non resecabili, 3) trattamento adiuvante nelle forme resecabili, 4) trattamento palliativo nelle forme sintomatiche.

•**Volumi bersaglio** Il volume bersaglio è costituito dalla neoplasia primitiva e dalle adenopatie regionali, considerate patologiche attraverso TC, PET o RM. Eventuale trattamento elettivo può comprendere i linfonodi regionali sulla base della localizzazione topografica (testa, corpo, coda). Il volume bersaglio nei trattamenti adiuvanti comprende i linfonodi peripancreatici, le anastomosi, il letto tumorale pancreatico definito dagli esami pre-chirurgici e sulla scorta del reperto anatomopatologico.

•Dose

Radioterapia preoperatoria I protocolli (utilizzati comunemente in associazione a chemioterapia) prevedono dosaggi di 45-54 Gy in frazioni di 1.8-2Gy, ma possono essere usati

anche diversi frazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato frazionamento

Radioterapia adiuvante: indicata nei casi ad alto rischio di recidiva locale per linfonodi e/o margini chirurgici positivi. Il protocollo terapeutico prevede un dosaggio di radioterapia di 45-50 Gy in frazioni da 1.8-2.0 Gy con eventuale boost sulle zone a più alto rischio di recidiva

Radioterapia esclusiva: Le dosi sono sostanzialmente sovrapponibili a quelle dell'adiuvante, ma possono essere usati anche diversi frazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato frazionamento

SBRT: indicata in neoplasie di dimensioni massime non superiori ai 5 cm, sono possibili diversi frazionamenti con numero di sedute variabili da 1 a 5. Lo schema più utilizzato è 3 x 12 Gy all'80%, ma possono essere usati anche diversi frazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato frazionamento

Radioterapia palliativa: La dose comunemente utilizzata è di 30 Gy in 10 frazioni, ma possono essere usati schemi equivalenti

•**Sistemi di immobilizzazione:** Indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente, tipo Knee-fix, ma sistemi più adattabili sono preferiti (tipo vac-lock). Utili sistemi di limitazione del movimento respiratorio o sua valutazione in 4 D.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata ed è preferibile eseguire la simulazione con TC 4D per valutare i movimenti nel tempo della neoplasia e dei linfonodi. Si consiglia stomaco vuoto e digiuno da almeno 3 ore, preparazione da standardizzare anche per il trattamento.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** per contornare la neoplasia, gli organi critici ed i linfonodi patologici è utile l'utilizzo di software di fusione fissa e deformabile di immagini con PET, TC con mdc, RM, etc. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento del paziente e del movimento della neoplasia con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento.



•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive.

6 . Neoplasie Rettali

Retto preoperatorio

Radioterapia preoperatoria esclusiva o con CT concomitante (cT3-4,N0-2,M0; alcuni cT2 ultrabassi, cT1-2 se sottoposti poi a chirurgia minore)

•**Volumi bersaglio:** Il retto, tutto il mesoretto, i linfonodi otturatorî, iliaci interni e presacrali, ed , in casi particolari, i linfonodi iliaci comuni e/o esterni Se indicato il boost, il volume bersaglio è la neoplasia ed i linfonodi positivi all'imaging considerati patologici attraverso TC, PET, RM o

US trans-rettale

•**Dose:** Sono possibili due tipi di frazionamento : short o long course. Lo short consiste di 5 fr da 5 Gy e va eseguito senza CT concomitante. Il frazionamento long (che va eseguito esclusivamente con CT concomitante) consiste di 25-28 frazioni con dosi da 2-1,8 Gy rispettivamente. E' possibile il trattamento in Simultaneous integrated boost od in concomitant boost per somministrare un dosaggio anche maggiore a parti del target con caratteristiche particolari (Alto SUV alla PET, Coefficiente di diffusione basso alla RM etc.). Nelle neoplasie estremamente avanzate (eventualmente anche nei pazienti metastatici, ma eleggibili a chirurgia), potrebbe essere indicata CT neoadiuvante a CT-RT

•**Sistemi di immobilizzazione:** Indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente preferibilmente il belly board con paziente in posizione prona o, esclusivamente se si utilizzano tecniche IMRT, un knee/feet fix in posizione supina

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata , possibilmente a vescica piena

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** Per contornare la neoplasia, gli organi critici ed i linfonodi patologici è utile l'utilizzo di software di fusione fissa o deformabile di immagini con PET, TC con mdc , RM etc. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT con pianificazione di tipo inverse. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento della neoplasia con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive. Il trattamento chirurgico andrebbe eseguito dopo almeno 6-8 settimane dalla fine della CT-RT, oppure solo se short, dopo 1 settimana. Anche nel caso della short rt, è possibile l'intervallo di almeno 6 settimane per ottenere il debulking della neoplasia

Retto postoperatorio

E' indicata nei casi localmente avanzati pT3 bassi, pT4, N1-2, M0, in caso di chirurgia eseguita in urgenza o in caso di difetto di stadiazione preoperatoria. La radioterapia nelle neoplasie rettali dovrebbe essere sempre preoperatoria

•**Volumi bersaglio:** Il letto operatorio con la proiezione del mesoretto, i linfonodi otturatorici, iliaci interni e presacrali ed, in casi particolari, i linfonodi iliaci comuni e/o esterni. Spesso indicato il boost su letto neoplastico eventualmente favorito da clips metalliche di delimitazione durante la chirurgia

•**Dose:** Il frazionamento è solo long (che può essere eseguito con CT concomitante o dopo ct adiuvante o in sandwich con chemioterapia adiuvante. Consiste di 25-28 frazioni con dosi da 2-1,8 Gy rispettivamente con eventuale boost successivo. E' possibile il trattamento in Simultaneous integrated boost od in concomitant boost

•**Sistemi di immobilizzazione:** Indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente preferibilmente il belly board con paziente in posizione prona o, almeno, un knee/feet fix in posizione supina se il paziente non può decombere prono.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata, possibilmente a vescica piena

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** Per contornare il letto neoplastico, gli organi critici e le stazioni linfonodali è utile l'utilizzo di software di fusione fissa o deformabile di immagini con PET, TC con mdc, RM etc sia preoperatorie che post. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo

forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT con pianificazione di tipo inverse. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento della neoplasia con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte . I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

Retto palliativo

Radioterapia palliativa : sanguinamento incoercibile, stenosi neoplastica a rischio di ostruzione intestinale etc

•**Volumi bersaglio:** Il volume bersaglio è costituito dalla porzione di malattia neoplastica causa del sintomo

•**Dose:** La dose di un trattamento palliativo è generalmente quello della short course cioè 5 x 5 Gy

•**Sistemi di immobilizzazione:** Indispensabile almeno un sistema di posizionamento dedicato al paziente , che se prono deve essere tipo belly board

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo.

Considerazioni particolari potrebbero essere riservate a pazienti in remissione completa clinica dopo CT-RT.

7. Cervice Uterina

La radioterapia esclusiva o, eventualmente, integrata con chemioterapia concomitante può trovare **indicazione in differenti stadi clinici con finalità curativa-radical, adiuvante o palliativa.**

Radioterapia a fasci esterni: intento curativo esclusivo, curativo in associazione con chemioterapia, adiuvante esclusivo, adiuvante in associazione con chemioterapia, palliativo.

•**Volumi bersaglio:** il volume irradiato deve comprendere l'utero (quando presente), parametri, III superiore della vagina e stazioni linfonodali iliaci interni, esterni, comuni, otturatori e presacrali (in casi selezionati anche i linfonodi inguinali); in caso di positività dei linfonodi iliaci comuni o lombo-aortici il campo viene esteso a comprendere anche i linfonodi lombo-aortici.

•**Dose :** La dose di trattamento, sia in post-operatorio sia in curativo (propedeutico al trattamento brachiterapico) con fasci esterni consiste in 25 frazioni da 2 Gy con eventuale boost su parametrio o su linfonodi positivi se indicato, ma sono consigliati anche ipofrazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico scelti in base all'età ed ai fattori di rischio della paziente, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato ipofrazionamento. E' possibile il trattamento in Simultaneous Integrated Boost od in Concomitant Boost per somministrare un dosaggio maggiore a porzioni del target

•**Sistema immobilizzazione:** Sistemi di immobilizzazione: indispensabili sistemi di riduzione e controllo del movimento del paziente come sistemi knee-fix o vac-lock

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata ed è preferibile standardizzare il riempimento vescicale e lo svuotamento rettale.

•**Contouring, planning e tecnica:** è utile l'utilizzo di software di fusione di immagini fissi e deformabili con RM. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento dell'utero con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento.

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a

radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

Brachiterapia: Intento curativo esclusivo, curativo in associazione alla radioterapia o radiochemioterapia pelvica, palliativo. Viene effettuata l'irradiazione endocavitaria con applicatori dedicati

•**Timing:** Il trattamento di brachiterapia integrato con la radioterapia pelvica transcutanea in genere inizia dalla terza settimana (dose di 27-30Gy) con n. 1 seduta settimanale e, successivamente, al termine delle cure con altre 2-3 sedute di brachiterapia terminando l'intero corso terapeutico in 6-7 settimane

•**Prescrizione:** la prescrizione della dose viene sempre riferita in termini di Dose Equivalente (LQED 2Gy), sui volumi bersaglio individuati secondo Image Guided Adaptive Brachytherapy (IGABT) sulla scorta del report ICRU 89. Il trattamento con brachiterapia PDR od HDR nella prescrizione della dose deve rispettare i constraints e viene effettuato in genere con n. 4-6 applicazioni con dosi per frazioni definite dalle LG.

•**Dosi:** Le dosi somministrate con differenti ratei di dose dovranno essere espresse in termini equivalenti biologici. La somma delle dosi del trattamento a fasci esterni e del trattamento di brachiterapia endocavitaria viene indicata in termini di Dose Biologica Equivalente (LQED 2Gy).

Stadio iniziale (IA1 con LVSI e IA2): pazienti non curabili con chirurgia per condizioni morbose concomitanti o per rifiuto della chirurgia. Il trattamento pelvico viene erogato con frazioni giornaliere di 1.8-2.0 Gy e dosi complessive dell'ordine di 45-50Gy ed integrazione con brachiterapia endocavitaria a dose LQED 2Gy di 75-80 Gy al punto A.

Stadio localmente avanzato: trattamento radio – chemioterapico concomitante integrato con brachiterapia. Negli stadi FIGO > IB1, II, III e IV e/o con linfonodi positivi è raccomandata la chemioterapia a base di platino somministrata settimanalmente in corso di radioterapia pelvica. Il tempo complessivo (comprensivo delle 2 fasi) del trattamento deve essere contenuto in 7-8 settimane Il trattamento pelvico transcutaneo viene erogato con frazioni giornaliere di 1.8-2.0 Gy, Dose Totale di 45-50Gy ed integrazione con brachiterapia endocavitaria a dose LQED 2Gy fino a 85-90 Gy al volume tumorale, sommando il contributo delle 2 fasi. Le regioni parametriali



potrebbero ricevere adeguato trattamento anche con applicatori dedicati dotati di guide per l'inserzione di aghi o cateteri

8. Neoplasie Prostatiche

Ca prostata

Radioterapia curativa: il trattamento radiante è sovrapponibile in termini di radicalità oncologica a quello chirurgico di prostatectomia radicale.

•Volumi bersaglio

- o nei pazienti con tumore a basso rischio: solo prostata;
- o nei pazienti a rischio intermedio prostata e vescichette seminali;
- o nei pazienti ad alto rischio prostata, vescichette seminali ed eventualmente linfonodi pelvici (in particolare se ormonoterapia concomitante)

•Dosi(Frazionamento convenzionale 2 Gy/fr)

- o nei pazienti con tumore a basso rischio : 74-78 Gy ;
- o nei pazienti a rischio intermedio : 78 Gy ;
- o nei pazienti ad alto rischio :> 78Gy (irradiazioni profilattica dei linfonodi pelvici = 50 Gy)

Possono essere usati anche frazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato frazionamento. Nel rischio basso-intermedio è possibile eseguire il trattamento stereotassico a dosi ablative (35-36.25 Gy in 5 frazioni), ma solo in centri dotati di alta tecnologia

In pazienti selezionati (basso rischio, prostata piccola e senza disturbi minzionali significativi) può essere utilizzata la brachiterapia con frazionamenti differenti in base a tecnica e tecnologia

•**Sistemi di immobilizzazione:** indispensabili sistemi di riduzione e controllo del movimento del paziente come sistemi knee-fix o vac-lock.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata ed è preferibile standardizzare il riempimento vescicale e lo svuotamento rettale. Nel caso in cui il paziente fosse candidato ad effettuare trattamento stereotassico con dosi ablative, prima della simulazione possono essere impiantati nella prostata dei fiducials.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** Per contornare la prostata, le vescichette seminali e gli organi critici è utile software di fusione fissa o deformabile d'immagini con RM. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con

pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento della ghiandola prostatica con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento.

•**Ormonoterapia:** Per pazienti con malattia a rischio intermedio, è consigliata deprivazione androgenica (LH-RH analogo) per 3-6 mesi (neoadiuvante/ concomitante/ adiuvante). Per pazienti con malattia ad alto rischio, è indicata deprivazione androgenica (LH-RH analogo) (neoadiuvante / concomitante / adiuvante). Il trattamento endocrino deve essere iniziato due mesi prima della radioterapia e proseguito 2-3 anni

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte . I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

Trattamento adiuvante dopo prostatectomia

Radioterapia adiuvante: il trattamento radiante è indicato nei pazienti con tumore ad estensione extraprostatica (pT3a), invasione delle vescichette seminali (pT3b), linfonodi patologici positivi e margini di resezione positivi, da eseguire entro i 3 – 6 mesi dalla chirurgia, una volta recuperata la funzionalità sfinteriale

•**Volumi bersaglio:** il Volume di trattamento è la loggia prostatica. In presenza di linfonodi positivi all'intervento chirurgico (pN+), di subottimale chirurgia linfonodale e di alto rischio di localizzazioni linfonodali, il volume di trattamento potrebbe comprendere anche le stazioni linfonodali pelviche.

•**Dose:** 66-70 Gy/33-35 frazioni in frazionamento convenzionale, ma possono essere usati anche ipofrazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato ipofrazionamento.

•**Sistemi di immobilizzazione:** indispensabili sistemi di riduzione e controllo del movimento del paziente come sistemi knee-fix o vac-lock.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata ed è preferibile standardizzare il riempimento vescicale e lo svuotamento rettale.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica

deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento degli organi (vescica e retto) con tecniche di Image guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento.

•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte . I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

Trattamento di salvataggio dopo prostatectomia

Radioterapia di salvataggio: il trattamento radiante è indicato nei pazienti che presentano recidiva biochimica, definita con valori di PSA>0.2 ng/ml, anche se generalmente si attendono valori di almeno 0.5 ng/ml prima di intraprendere un trattamento .

•**Volume bersaglio:** è la loggia prostatica dopo aver escluso la presenza di malattia a distanza.

•**Dose:** è 70 Gy/ 35 in frazionamento convenzionale ma possono essere usati anche ipofrazionamenti con dosaggi equipollenti dal punto di vista radiobiologico, purché nei limiti di tolleranza dei constraints di dose specifici per quel determinato ipofrazionamento. E' possibile il trattamento in Simultaneous integrated boost od in concomitant boost per somministrare un dosaggio anche maggiore a parti del target con caratteristiche particolari.

•**Sistemi di immobilizzazione:** indispensabili sistemi di riduzione e controllo del movimento del paziente come sistemi knee fix o vac-lock.

•**Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata ed è preferibile standardizzare il riempimento vescicale e lo svuotamento rettale.

•**Contouring, planning e tecnica radioterapica:** La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o, meglio, ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT. E' indispensabile il controllo sistematico del posizionamento paziente e del movimento degli organi con tecniche di Image Guided Radiotherapy (IGRT), meglio se con cone beam frequenti durante il trattamento.



•**Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte . I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive

Trattamento di salvataggio dopo radioterapia :

E' possibile anche un ritrattamento radioterapico in casi selezionati di recidiva, con tecniche di precisione del tipo radioterapia stereotassica, brachiterapia, IMRT-IGRT

9. Neoplasie Testicolari Seminomatose

Testicolo

Nei tumori seminomatosi del testicolo la radioterapia trova indicazione come singola modalità terapeutica in adiuvante, o in associazione a chemioterapia in caso di malattia loco-regionale.

Volumi bersaglio:

- Stadio I:** Linfonodi retro-peritoneali (para-aortici e para-cavali, inter-aortocavali e pre-aortici) +/- ilo renale omolaterale
- Stadio IIA-B:** Linfonodi retro-peritoneali + linfonodi iliaci omolaterali , con boost successivo o concomitante sull'evidenza macroscopica di malattia

Dose

- Stadio I:** la dose totale sarà di 20Gy in 10 sedute da 2Gy/die
- Stadio IIA-B:** la dose totale sarà 20 Gy in 10 sedute e con boost fino a 30 Gy in IIA e 36Gy in IIB, rispettivamente .
- Sistema immobilizzazione:** Sistemi di immobilizzazione: indispensabili sistemi di riduzione e controllo del movimento del paziente come sistemi knee-fix o vac-lock
- Simulazione:** Il paziente va simulato in posizione di trattamento con TC dedicata
- Contouring, planning e tecnica:** è utile l'utilizzo di software di fusione di immagini fissi e deformabili con RM, TC o PET. La pianificazione deve prevedere l'utilizzo di sistemi evoluti di calcolo della dose del tipo collapsed cone o Montecarlo. La tecnica radioterapica deve essere almeno 3D conformazionale, con pianificazione di tipo forward, o ad intensità modulata (IMRT) eventualmente volumetrica VMAT.
- Visite in corso di terapia e follow-up:** I pazienti vanno sottoposti a visita di controllo settimanale per valutazione e prevenzione delle tossicità radioindotte. I pazienti sottoposti a radioterapia devono essere inoltre sottoposti a follow-up multidisciplinari, in presenza anche del medico radioterapista, per valutare l'efficacia e le tossicità tardive