

Programmazione 2009-2001

S.S. Fisica Medica

Mammografia con Tomosintesi: determinazione della dose ghiandolare ricevuta dalla mammella

Linea di ricerca: 1 - Prevenzione e Cancerogenesi

Programma: d - Prevenzione secondaria e valutazione/gestione del rischio individuale di cancro

Responsabile scientifico: Francesca Cavagnetto

Altro personale della struttura partecipante al progetto: Stefano Agostinelli, Stefania Garelli, Marco Gusinu

Anno di inizio: 2009

Durata: 36 mesi

Parole chiave: tomosintesi; dose ghiandolare media (DGM); mammografia digitale

Altre strutture IST partecipanti: S.C. Diagnostica per Immagini (C.E. Neumaier)

Tipologia progetto: tecnologie abilitanti

Area di interesse: prevenzione primaria/secondaria

Background

La mammografia con Tomosintesi è una nuova tecnologia nel campo della diagnostica per immagini che permette di migliorare la qualità dell'immagine in mammografia grazie al tipo di acquisizione dell'immagine e al tipo di ricostruzione software. L'immagine non è più solo una proiezione bidimensionale del seno, ma vengono acquisite 15 scansioni diverse con angoli da -15° a $+15^\circ$, i dettagli anatomici vengono quindi "visti" da più angolazioni diverse e il software di ricostruzione riesce così a migliorare la risoluzione in contrasto e a differenziare maggiormente i tessuti. Potenzialmente quindi è un ottimo metodo di indagine grazie anche alla possibilità di differenziare strutture di piccole dimensioni; non è da sottovalutare però che complessivamente con questa tecnica la dose di radiazione ricevuta dalla ghiandola mammaria è superiore. Le esposizioni multiple che vengono fatte sono a bassa dose (pochi mAs) però va considerato che sono 15 esposizioni e non due come nella mammografia classica. I protocolli internazionali non danno ancora alcuna indicazione su come determinare la dose ghiandolare media in quanto i modelli adottati per la mammografia tradizionale non si adattano al caso della tomosintesi, per questo è necessario perfezionare un metodo per la determinazione della dose, questo è lo scopo del progetto di ricerca

Obiettivo generale del progetto ed eventuali obiettivi secondari

Obiettivo generale è la valutazione della dose ghiandolare media.

Impatto assistenziale certo o potenziale

Valutazione dosimetrica delle mammografie con tomosintesi.
Eventuali programmi di screening.

Attività programmate 2009-2011 e risultati attesi

Nell'anno 2009 si prevede di fare le prime misure di dose in ingresso alla ghiandola mammaria con il metodo di mammografia classica e con tomosintesi e si valuteranno i metodi fin ora utilizzati per determinare la dose ghiandolare media.

Dosimetria in vivo per trattamenti di radioterapia intraoperatoria (IORT)

Linea di ricerca: 3 - Ottimizzazione e personalizzazione delle strategie terapeutiche

Programma: c - Innovazioni terapeutiche: sviluppo dalle fasi precoci, incluse le correlazioni biologiche, agli studi di efficacia, inclusa la verifica di applicabilità nella pratica clinica

Responsabile scientifico: Stefania Garelli

Altro personale della struttura partecipante al progetto: Stefano Agostinelli, Francesca Cavagnetto, Marco Gusinu, Michele Zeverino, Marina Maione

Anno di inizio: 2009

Durata: 36 mesi

Parole chiave: radioterapia intraoperatoria; IORT; mosfet

Altre strutture IST partecipanti: S.C. Oncologia Radioterapica (R. Corvò)

Programmazione 2009-2001

Tipologia progetto: tecnologie abilitanti

Area di interesse: terapeutica/quality of life

Background

La radioterapia intraoperatoria (IORT) prevede l'irradiazione del letto tumorale direttamente in sala operatoria con una elevata dose bersaglio (fino a 10-25 Gy in seduta singola). Per questo motivo è indispensabile effettuare la dosimetria in vivo dei trattamenti al fine di garantire il controllo di qualità dell'irradiazione.

Obiettivo generale del progetto ed eventuali obiettivi secondari

Questo progetto si propone di effettuare la messa a punto di un sistema di dosimetri MOSFET per la dosimetria in vivo dei trattamenti IORT.

Impatto assistenziale certo o potenziale

- Verifica dosimetrica dei pazienti avviati a trattamento IORT. Controllo di qualità.
- Misura di dose in punti critici (ad esempio punti rettali nel caso di irradiazione ca prostata).

Attività programmate 2009-2011 e risultati attesi

Attività previste:

- calibrazione dosimetri MOSFET
- interconfronto con altri tipi di dosimetro
- studio diversi tipi di dosimetri MOSFET (standard, ad alta sensibilità, micro)
- applicazioni cliniche: ca mammella, ca prostata, ecc.

Nel corso del primo anno si prevede di effettuare la calibrazione dei dosimetri MOSFET.

Irradiazione midollare totale mediante tomoterapia elicoidale: ottimizzazione della pianificazione e della verifica dosimetrica del trattamento radiante

Linea di ricerca: 3 - Ottimizzazione e personalizzazione delle strategie terapeutiche

Programma: c - Innovazioni terapeutiche: sviluppo dalle fasi precoci, incluse le correlazioni biologiche, agli studi di efficacia, inclusa la verifica di applicabilità nella pratica clinica

Responsabile scientifico: Stefano Agostinelli

Altro personale della struttura partecipante al progetto: Francesca Cavagnetto, Stefania Garelli, Marco Gusinu, Michele Zeverino

Anno di inizio: 2009

Durata: 36 mesi

Parole chiave: tomotherapy; TMI; TBI

Altre strutture IST partecipanti: S.C. Oncologia Radioterapica (R. Corvò); S.S. Radioterapia Infantile e Tecniche Speciali (S. Barra)

Tipologia progetto: tecnologie abilitanti

Area di interesse: terapeutica/quality of life

Background

L'irradiazione totale corporea (TBI) è utilizzata nel regime di condizionamento dei pazienti avviati a trapianto di midollo osseo o di cellule staminali periferiche allo scopo di sopprimere il sistema immunitario del paziente per prevenire il rigetto del midollo del donatore e di eradicare le residue cellule neoplastiche post chemioterapia. Per definizione, il target è l'intero corpo del paziente e le tecniche tradizionali utilizzate mostrano diversi limiti: alta disomogeneità della dose (fino al 20%), movimento intra-fraction del paziente non trascurabile, incertezza dosimetrica per gli organi schermati o compensati, effetti acuti (nausea, vomito) e tardivi (cataratta, sterilità, deficit cognitivi) per gli ultimi dei quali l'incidenza aumenta al diminuire dell'età del paziente irradiato. Gli effetti radio indotti possono essere limitati se la dose viene concentrata su organi bersaglio ben definiti, passando quindi da un'irradiazione corporea totale a un'irradiazione midollare totale (TMI). La tomoterapia elicoidale grazie al suo alto grado di conformazione della dose risulta la tecnica più indicata per ottenere il massimo risparmio degli organi a rischio.

Obiettivo generale del progetto ed eventuali obiettivi secondari

Questo progetto si pone il duplice obiettivo di ottimizzare sia la fase di pianificazione sia la fase di verifica dosimetrica del trattamento radiante eseguito per mezzo di un'unità di tomoterapia elicoidale.

Per quanto riguarda la fase di pianificazione, verranno investigati i parametri di field width, pitch e modulation factor allo scopo di ottenere un set ottimale in termini di tempo di calcolo e qualità del trattamento. Inoltre saranno studiati anche i valori dei diversi constraints di dose da attribuire al target e alle diverse strutture a rischio allo scopo di

Programmazione 2009-2001

ottenere una distribuzione di dose ottimale. I margini da applicare al target, che prendono in considerazione il movimento del paziente, saranno valutati allo scopo di differenziarne le dimensioni in funzione della diversa sede anatomica.

Per quanto riguarda la fase di verifica dosimetrica, verranno ottimizzate le tecniche di verifica planare per mezzo di pellicole radiocromiche con l'obiettivo di definire regioni anatomiche prioritarie e rappresentative del trattamento. Successivamente saranno implementate metodiche di dosimetria in vivo per mezzo di dosimetri MOSFET e pellicole radiocromiche.

Impatto assistenziale certo o potenziale

1. Erogazione di trattamenti a intensità modulata per l'irradiazione midollare totale.
2. Riduzione della dose erogata agli organi critici per pazienti avviati a trapianto di midollo osseo e conseguente riduzione della tossicità acuta e tardiva legate all'irradiazione.
3. Verifica dosimetrica del trattamento radiante.

Descrizione delle attività 2009-2011, con dettaglio delle attività e dei risultati attesi nel primo anno

1. ottimizzazione fase di pianificazione del trattamento
2. studio dosimetrico della giunzione tra upper e lower body
3. valutazione e definizione dei margini applicati al target
4. verifica dosimetrica del trattamento per mezzo di pellicole radiocromiche
5. implementazione della dosimetria in vivo per mezzo di dosimetri MOSFET

Nel corso del primo anno si prevede di portare a termine i primi 4 punti.

Sviluppo di un set di protocolli di trattamento standard per trattamenti palliativi eseguiti con tecnica di tomoterapia elicoidale

Linea di ricerca: 3 - Ottimizzazione e personalizzazione delle strategie terapeutiche

Programma: c - Innovazioni terapeutiche: sviluppo dalle fasi precoci, incluse le correlazioni biologiche, agli studi di efficacia, inclusa la verifica di applicabilità nella pratica clinica

Responsabile scientifico: Marco Gusinu

Altro personale della struttura partecipante al progetto: Stefano Agostinelli, Francesca Cavagnetto, Stefania Garelli, Michele Zeverino

Anno di inizio: 2009

Durata: 36 mesi

Parole chiave: tomotherapy; class solution; trattamenti palliativi

Altre strutture IST partecipanti: S.C. Oncologia Radioterapica (R. Corvò)

Tipologia progetto: tecnologie abilitanti

Area di interesse: terapeutica/quality of life

Background

Lo sviluppo di protocolli standard per trattamenti radianti a intensità modulata prevede un lavoro intensivo volto alla definizione sia delle caratteristiche geometriche del fascio radiante sia dei parametri tipici del processo di inverse planning quali i constraints di dose e le penalità da attribuire alle diverse strutture di significato clinico. Generalmente tali protocolli vengono studiati e ottimizzati per i singoli distretti anatomici (prostata, testa-collo, mammella, ecc) nei quali sia il target sia le strutture a rischio sono uniformati, a meno delle inevitabili diversità anatomiche, tra i diversi pazienti. La robustezza di un protocollo, una volta applicato, è tanto maggiore quanto minore risulta il tempo dedicato all'ottimizzazione del piano di trattamento sul singolo paziente.

Il sistema Tomotherapy Hi ART, dotato del modulo aggiuntivo STAT-RT™, permette il contornamento delle strutture di interesse sul set di immagini MVCT e la contemporanea pianificazione del trattamento IMRT.

In linea di principio, il paziente riceve il trattamento radiante senza abbandonare il lettino dopo l'acquisizione MVCT, attendendo il tempo strettamente necessario all'esecuzione del piano. La rapidità di tale processo terapeutico si rivela più che adeguata per i trattamenti palliativi per i quali il controllo locale del dolore rappresenta l'endpoint principale.

Obiettivo generale del progetto ed eventuali obiettivi secondari

Questo progetto si pone l'obiettivo di definire un set di protocolli di trattamento standard da applicare su pazienti affetti da lesioni metastatiche sottoposti a trattamenti palliativi per mezzo di un'unità di tomoterapia elicoidale dotata del modulo STAT-RT™. Il piano di trattamento risultante dall'applicazione del protocollo viene valutato per mezzo di un indice di qualità che considera, in modo combinato, la copertura e l'omogeneità di dose al target e la dose ricevuta dagli organi a rischio.

Programmazione 2009-2001

Lo sviluppo e l'ottimizzazione di tali protocolli si traducono in un netto beneficio per il paziente che riceve il trattamento radiante a intensità modulata nel minor tempo possibile e con un grado ottimale di conformazione della dose.

Impatto assistenziale certo o potenziale

1. Erogazione di trattamenti radianti a intensità modulata per pazienti affetti da lesioni metastatiche
2. Riduzione del tempo di esecuzione del piano di trattamento e conseguente riduzione del tempo di attesa del paziente.

Attività programmate 2009-2011 e risultati attesi

1. sviluppo protocolli di trattamento standard per lesioni ossee e paraossee
2. verifica dosimetrica del trattamento radiante per mezzo di pellicole radiocromiche e di camere a ionizzazione
3. implementazione della tecnica di dosimetria in vivo per mezzo di rivelatori MOSFET
4. estensione del set di protocolli standard per lesioni diversamente localizzate.

Nel corso del primo anno si prevede di portare a termine i primi 2 punti.

Sviluppo di un sistema per il calcolo dosimetrico indipendente per tecniche radioterapiche speciali: IMRT, IORT e TBI
--

Linea di ricerca: 3 - Ottimizzazione e personalizzazione delle strategie terapeutiche

Programma: c - Innovazioni terapeutiche: sviluppo dalle fasi precoci, incluse le correlazioni biologiche, agli studi di efficacia, inclusa la verifica di applicabilità nella pratica clinica

Responsabile scientifico: Stefano Agostinelli

Altro personale della struttura partecipante al progetto: Francesca Cavagnetto, Stefano Garelli, Marco Gusinu, Michele Zeverino

Anno di inizio: 2009

Durata: 36 mesi

Parole chiave: independent calculation system; IMRT; IORT; TBI; tomotherapy

Altre strutture IST partecipanti: S.C. Oncologia Radioterapica (R. Corvò)

Tipologia progetto: tecnologie abilitanti

Area di interesse: terapeutica/quality of life

Background

L'introduzione di tecniche radioterapiche speciali quali l'intensità modulata (IMRT), la radioterapia intraoperatoria (IORT) e l'irradiazione corporea totale (TBI) richiede lo sviluppo di strumenti di calcolo e di verifica dosimetrica. A questo scopo la nostra Struttura, già a partire dall'anno 2000, si è dotata di un sistema software indipendente (Nemo X) per la verifica del calcolo dosimetrico prodotto dai treatment planning system (TPS).

Obiettivo generale del progetto ed eventuali obiettivi secondari

Questo progetto si propone di continuare lo sviluppo del sistema Nemo X per il calcolo dosimetrico in radioterapia con tecniche speciali (IMRT, IORT e TBI).

Impatto assistenziale certo o potenziale

1. Verifica dosimetrica indipendente dei piani di trattamento radioterapici IMRT.
2. Calcolo dosimetrico per i trattamenti TBI
3. Calcolo dosimetrico per i trattamenti IORT.

Descrizione delle attività 2009-2011, con dettaglio delle attività e dei risultati attesi nel primo anno

1. verifica dosimetrica del sistema di calcolo per irradiazione TBI
2. sviluppo help tool per dosimetria in vivo per irradiazione TBI
3. sviluppo sistema di calcolo per trattamenti IORT
4. elaborazione sistema di calcolo dosimetrico per trattamenti IMRT su acceleratore Varian
5. elaborazione sistema di calcolo dosimetrico per Tomotherapy.

Nel corso del primo anno si prevede di portare a termine i primi 3 punti.

Track record

Agostinelli S.-Garelli S.-Piergentili M.-Foppiano F.
Response to high-energy photons of PTW31014 PinPoint ion chamber with a central aluminum electrode.
Med. Phys. 35:3293/3301, 2008