

RIVELATORI E DOSIMETRIA

G.Cuttone, G.A.P.Cirrone

INTRODUZIONE

(Elementi necessari per la comprensione delle successive lezioni)

1. Perché fasci di protoni e adroni per la terapia radiante
 - a. Adroterapia nel mondo
2. Concetti fisici di base relativi al picco di Bragg:
 - a. Andamento della fluenza con la profondità in tessuto
 - b. Andamento degli Stopping Powers
 - c. Come misurare una curva di ionizzazione laterale e in profondità
 - i. Effetti legati al valore dello Stopping Power
 - ii. Effetti legati alla dimensione del campo
 - iii. Effetti legati al rateo di dose della radiazione
 - iv. Dipendenza dalla distanza dal collimatore finale
3. Caratteristiche generali di una linea di adroterapia
 - a. Breve elenco dei principali elementi
 - b. Come ottenere un fascio adatto alla terapia radiante
 - c. Trasporto attivo o passivo?

PARTE I – DOSIMETRIA ASSOLUTA E RELATIVA

1. Concetti generali di dosimetria (?)
 - a. Quantità e unità di misura;
 - b. Attività e sua misura;
 - c. Dose e KERMA;
 - d. La teoria della cavità di Bragg-Gray;
2. Utilizzo del protocollo IAEA 398
 - a. Standard della Dose assorbita in acqua: formalismo basato su ND,w
 - i. Condizioni di riferimento
 - ii. Correzioni relative alla "qualità" della radiazione (k_q, q')
 - iii. Relazione con i protocolli basati su NK
 - b. Misura della dose in fasci di protoni
 - i. Apparati dosimetrici: specifiche per le camere a ionizzazione e fantocci;
 - ii. Misura della "qualità" della radiazione
 - iii. Determinazione della dose assorbita in acqua in condizioni di riferimento
 - iv. Valori di KQ,Q
 - v. Misura fuori dalle condizioni di riferimento
 - vi. Output factors
 - vii. Uso di fantocci plastici per la dosimetria relativa
 - viii. Incertezze nella determinazione della dose
 - c. Misura della dose per fasci di ioni pesanti
 - i. Apparati dosimetrici: specifiche per le camere a ionizzazione e fantocci;
 - ii. Misura della "qualità" della radiazione
 - iii. Determinazione della dose assorbita in acqua in condizioni di riferimento

- iv. Valori di KQ,Q
 - v. Misura fuori dalle condizioni di riferimento
 - vi. Incertezze nella determinazione della dose
- d. L'esperienza di CATANA per la proton terapia oculare
- i. Apparati dosimetrici adoperati
 - ii. La procedura di calibrazione
 - iii. Fasi salienti del trattamento da un punto di vista dosimetrico
 - iv. Risultati clinici
3. Dosimetria relativa
- a. Concetti di dosimetria relativa
 - b. Misura delle curve di dose trasversali e in profondità
 - i. Misure fuori asse
 - ii. Misura di distribuzioni di dose 2D e 3D

PARTE II – RIVELATORI IN ADROTERAPIA

4. Rivelatori per dosimetria assoluta
- a. Il metodo calorimetrico e quello ionimetrico
5. Rivelatori per dosimetria relativa (I)
- i. Caratterizzazione dosimetrica di un rivelatore per fasci di protoni e ioni
 - ii. Criticità nella dipendenza del LET
 - iii. Effetti di danneggiamento dalla radiazione
6. Rivelatori per dosimetria relativa (II)
- a. Rivelatori a stato solido
 - i. Diodi al silicio
 - ii. Diamanti naturali e sintetici
 - iii. MOSFet
 - iv. Termoluminescenti
 - v.
 - b. Rivelatori a Film
 - i. Film radiografici: Kodak XV, EDR2
 - ii. Film radio cromatici: MD 52, EBT
 - c. Rivelatori per dosimetria 2D
 - i. Camere a ionizzazione a strip
 - ii. Camere a pixels
 - iii. Microstrip di silicio
 - iv. Rivelatori a scintillazione
 - v. Rivelatori a scintillazione accoppiati a CCD

PARTE III – CONTROLLI DI QUALITA' E FASI DEL TRATTAMENTO

7. Parametri di qualità di un fascio di protoni
- a. Distribuzioni di dose in profondità
 - b. Distribuzioni di dose trasversali
 - c. Possibili procedure di qualità da adottare
8. Fasi e procedura di un trattamento di proton-terapia oculare