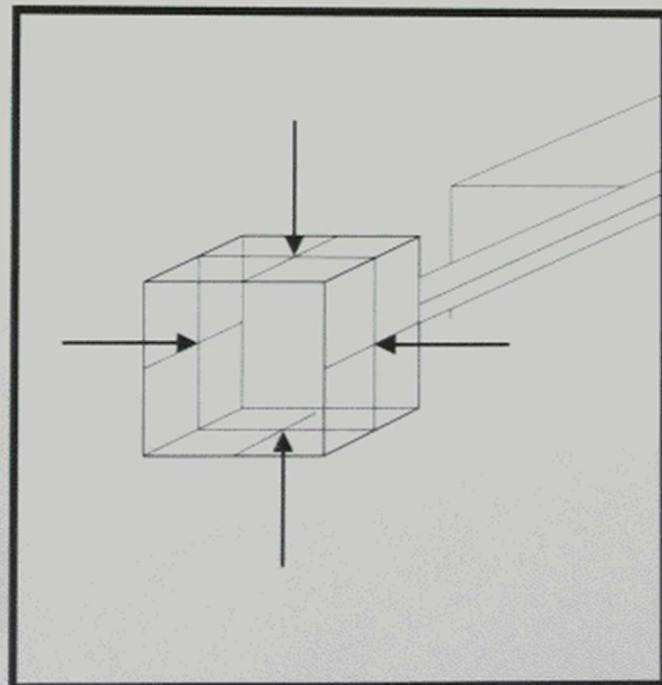


Plaskość i symetria wiązki według różnych źródeł

PL ISSN 1425-4689

POLISH JOURNAL of MEDICAL PHYSICS and ENGINEERING

*Official
Publication
of the
Polish
Society of
Medical
Physics*



Vol. 7

2001

No. 3

Kontrolę przeprowadzić dla wszystkich wiązek promieniowania X oraz dla wszystkich wiązek elektronów.

Jednorodność wiązki promieniowania określa się na podstawie rozkładów dawki w wodzie, w płaszczyźnie prostopadłej do osi wiązki, na głębokości d ($d =$ np. 10 cm dla wiązek promieniowania X; $d = d_{\max}$ dla wiązek elektronów), wzdłuż osi głównych pola promieniowania, w obszarze 80% wymiarów pola (na głębokości pomiaru).

Jednorodność wiązki promieniowania można zdefiniować wzorem:

$$H = 100 \left[\frac{D_{\max}(d)}{D_{\min}(d)} - 1 \right] \quad [\%]$$

gdzie:

$D_{\max}(d)$ — maksymalna wartość w rozkładzie dawki wzdłuż osi głównej pola promieniowania, na głębokości d , w obszarze 80% wymiaru pola

$D_{\min}(d)$ — minimalna wartość w rozkładzie dawki wzdłuż osi głównej pola promieniowania, na głębokości d , w obszarze 80% wymiaru pola

Ustawić ramię oraz kolimator akceleratora w położeniu 0° . Pomiar przeprowadzić w wodzie, za pomocą trójwymiarowego analizatora pola promieniowania. Dla każdej wiązki promieniowania zmierzyć profile wzdłuż osi głównych pola, dla co najmniej dwóch wielkości pola (np.: 10 cm \times 10 cm i maksymalnego pola kwadratowego).

Kontrolę przeprowadzić dla wszystkich wiązek promieniowania X oraz dla wszystkich wiązek elektronów.

Symetrię wiązki promieniowania określa się na podstawie rozkładów dawki w wodzie, w płaszczyźnie prostopadłej do osi wiązki, na głębokości d ($d = \text{np. } 10 \text{ cm}$ dla wiązek promieniowania X, $d = d_{\text{max}}$ dla wiązek elektronów), wzdłuż osi głównych pola promieniowania, w obszarze 80% wymiarów pola (na głębokości pomiaru).

Symetrię wiązki promieniowania można zdefiniować wzorem:

$$S = 100 \cdot \max \left(\left| \frac{D_L(r, d)}{D_P(r, d)} - 1 \right| \right) \quad [\%]$$

gdzie:

$D_L(r, d)$ — wartość w rozkładzie dawki wzdłuż osi głównej pola promieniowania w lewej połowie pola, w odległości r od osi wiązki, na głębokości d , w obszarze 80% wymiaru pola

$D_P(r, d)$ — wartość w rozkładzie dawki wzdłuż osi głównej pola promieniowania w prawej połowie pola, w odległości r od osi wiązki, na głębokości d , w obszarze 80% wymiaru pola

Na podstawie rozkładów dawki (profilu wiązek) zmierzonych w fantomie wodnym (.....) określić symetrię każdej wiązki promieniowania wzdłuż osi głównych pola.

APPENDIX C: Protocol Definitions

In the following, the relevant parameters of the five protocols available for a numerical analysis of scans (see page 67) are listed.

IEC**Area definition for symmetry and flatness**

for electrons:

90 % dose points - 1 cm

for photons:

5 cm \leq act. FS \leq 10 cm:

Profiles: 50 % points - 1 cm

Diagonals: 50 % points - 2 cm

10 cm $<$ act. FS \leq 30 cm:

Profiles: 50 % points - FS * 0.1

Diagonals: 50 % points - FS * 0.2

act. FS $>$ 30 cm:

Profiles: 50 % points - 3 cm

Diagonals: 50 % points - 6 cm

Evaluation

Lin. Symmetry: Maximum ratio between two symmetric data points within the specific area.

$SYMLin = (D_{maxsym} / D_{minsym}) * 100$

Flatness: Maximum ratio between two data points within the specific area.

$Flatness = (D_{max} / D_{min}) * 100$

Penumbra: Left and right distance between 80% and 20% dose.

$Penumbra = |80\% \text{ point} - 20\% \text{ point}|$

Actual field size: Distance between 50% dose value positions.

For electrons only:

F90 = Maximum distance between 90% dose point and geometric field size

F80 = Maximum distance between 80% dose point and geometric field size.

Protocol 1

Area definition for symmetry:

Area between 50 % points

Area definition for flatness:

for photons: 80 % act. FS

for electrons:

Act. FS < 25 cm:
50 % points - 1.5 cm

Act. FS >= 25 cm:
80 % act. FS

Evaluation:

Integr. Symmetry:

$$\text{SYMintegral} = |U - V| / (U + V) * 100$$

U is the right sum and V is the left sum of dose values in steps of 1/10 of the field size (cm in integer, min. 1 cm).

Flatness:

Maximum ratio between two data points within the specific area.

$$\text{Flatness} = (D_{\text{max}} - D_{\text{min}}) / (D_{\text{max}} + D_{\text{min}}) * 100$$

Penumbra:

Left and right distance between 80% and 20% dose.

$$\text{Penumbra} = |80 \% \text{ point} - 20 \% \text{ point}|$$

D_{max} = maximum dose in area

$$\text{OAR} = D_{\text{max}} / D_{\text{cax}} * 100$$

D_{min} = minimum dose in area

$$D_{\text{av}} = (D_{\text{min}} - D_{\text{max}}) / 2$$

Protocol 2

Area definition for symmetry and flatness:

80 % of act. FS

Evaluation:

Lin. Symmetry:

Maximum deviation between two symmetric data points within the specific area.

$$SYMlin = Dmaxsym - Dminsym$$

Flatness:

Maximum deviation between two data points within the specific area.

$$Flatness = Dmax - Dmin$$

Penumbra:

Left and right distance between 80% and 20% dose.

$$Penumbra = |80 \% \text{ point} - 20 \% \text{ point}|$$

$Dmax = \text{max. Dose in area}$

$Dmin = \text{min. dose in area}$

Protocol 3**Area definition for symmetry and flatness:**

for electrons: 90 % dose points - 1 cm

for photons:

5 cm \leq act. FS \leq 10 cm:

Profiles: 50 % points - 1 cm

Diagonals: 50 % points - 2 cm

10 cm \leq act. FS \leq 30 cm:

Profiles: 50 % points - FS * 0.1

Diagonals: 50 % points - FS * 0.2

Act. FS $>$ 30 cm:

Profiles: 50 % points - 3 cm

Diagonals: 50 % points - 6 cm

Evaluation:

Lin. Symmetry:

Maximum ratio between two symmetric data points within the specific area.

$$SYMLin = (D_{maxsym} / D_{minsym}) * 100$$

Flatness:

Maximum ratio between two data points within the specific area.

$$Flatness = (D_{max} / D_{min}) * 100$$

Penumbra:

Left and right distance between 80% and 20% dose.

$$Penumbra = |80 \% \text{ point} - 20 \% \text{ point}|$$

Actual field size:

Distance between 50% dose value positions.

For electrons only:

F90 = Maximum distance between 90% dose point and geometric field size

F80 = Maximum distance between 80% dose point and geometric field size.

Acta Oncologica**Area definition for symmetry and flatness:**

Radiation Beam Size:

|left 50 % point - right 50 % point|

Area of Interest:

80 % of radiation beam size

Evaluation:

Flatness:

$$F = \frac{\max(|D_{\text{mean}} - D|)}{D_{\text{mean}}} * 100 \%$$

 D_{mean} : Mean dose within area of interest

D: Dose within area of interest

Symmetry:

$$S = \frac{\sum(|D_{\text{left}} - D_{\text{right}}|)}{\sum(|D_{\text{left}} + D_{\text{right}}|)} * 100 \%$$

 D_{left} : dose at a point which is symm. to D_{right} within the area of interest D_{right} : dose at a point which is symm. to D_{left} within the area of interest

Penumbra:

Left and right distance between 80% and 20% dose.

 $P = |80 \% \text{ point} - 20 \% \text{ point}|$

Uniformity Index:

$$U = 1 - 2/3 * P * C/A$$

C: Circumference of radiation field

A: Area of radiation field

$$U = I_{90\%}/I_{50\%}$$

 $I_{90\%}$: area enclosed by the 90 % isodose contour $I_{50\%}$: area enclosed by the 50 % isodose contour