



Prof.dr. Vasile Chiș
 Facultatea de Fizică
 Universitatea Babeș-Bolyai
 Practică pentru o dezvoltare durabilă – POCU 130631

Motivație

Acest dicționar de termeni a fost elaborat pentru pregătirea inițială a studenților din anul II care vor efectua stagiile de practică în decursul lunii iulie.

Dicționar de termeni din domeniul radioterapiei Mărimi caracteristice radioterapiei

| Noțiune | Simbol | Definiție | Relație de calcul | Unitatea de măsură în SI | Unități de măsură derivate | Observații |
|-------------------------|-----------|---|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--|
| Doza absorbită | D | Energia medie cedată de radiația ionizantă unității de masă a materiei cu care interacționează. | $D = \frac{\Delta W}{\Delta m}$ | J/kg ≡ Gray (Gy) | Rad (1Rad = 10 ⁻² Gy) | ΔW – energia cedată de către radiația incidentă unei cantități de materie Δm – masa materiei cu care interacționează radiația |
| Doza debit | \dot{D} | Doza absorbită în unitatea de timp | $\dot{D} = \frac{dD}{dt}$ | Gy/s | 1 rad = 10 ⁻² Gy | 1 Gy = 1J/kg |
| Doza echivalentă | H | Produsul dintre doza absorbită și factorul de calitate al radiației (ține cont de faptul că | $H = W_R \cdot D$ | J/kg · W _R = Sv | 1 rem = 10 ⁻² Sv | W _R – factor de ponderare a radiațiilor 1 rem reprezintă doza medie primită în 3 ani, datorată expunerii la radiația naturală. |



| Noțiune | Simbol | Definiție | Relație de calcul | Unitatea de măsură în SI | Unități de măsură derivate | Observații |
|--------------------------------|--------|--|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|---|
| | | diferite tipuri de radiații pot avea efecte diferite la pentru aceeași doză absorbită) | | | | |
| Doza biologică efectivă | BED | Produsul dintre doza absorbită, factorul de ponderare a radiației și factorul de ponderare al țesutului absorbant (ține cont de faptul că diferite organe au sensibilitate diferită la radiații, chiar dacă doza echivalentă este aceeași) | $E = W_R \cdot W_T \cdot D$ | $J/kg \cdot W_R = Sv$ | 1 rem = $10^{-2} Sv$ | Doza de radiație fizică primită de un țesut sau tumoră nu reflectă neapărat efectul biologic rezultat. Acest efect va depinde și de radiosensibilitatea tumorii sau a țesutului și de schema de fracționare. Doza Biologică Efectivă este un instrument care permite cuantificarea efectului biologic. BED permite ca diferite programe de fracționare să poată fi comparate din punctul de vedere al eficacității lor biologice, precum și calculul unor regimuri alternative, de exemplu, pentru corectarea unui tratament întrerupt neintenționat. |
| Factorul de ponderare a | W_R | Factor adimensional care | - | - | - | $W_R = 1$ pentru electroni, pozitroni, |

| Noțiune | Simbol | Definiție | Relație de calcul | Unitatea de măsură în SI | Unități de măsură derivate | Observații | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------|--|-------------------|--------------------------|----------------------------|---|---------------------|-------|------------|---|--------------|----|-------------------|----|------------------|----|----------|---|
| radiațiilor | | <p>caracterizează daunele asociate cu eficacitatea biologică relativă a diferitelor tipuri de radiații</p> <p>Diferitele tipuri de radiații ionizante au fiecare o capacitate biologică relativă diferită de a induce deteriorarea moleculelor biologice, în funcție de densitatea evenimentelor ionizante cauzate de radiație. Această capacitate, sau eficiență de a provoca daune, este utilizată în conversia dozei absorbite într-un țesut sau organ, în doza echivalentă cu acel țesut și poate fi reprezentată numeric sub forma unui factor de ponderare a radiațiilor (W_R).</p> | | | | <p>miuoni, radiații UV, X și gama, $W_R = 2$ pentru protoni, $W_R = 20$ pentru particule α, fragmente de fisiune și ioni grei, $W_R = 5 \div 20$ pentru neutroni, funcție de energia acestora¹:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Energia neutronilor</th> <th>W_R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 10 keV</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>10 – 100 keV</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>> 100 keV – 2 MeV</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>> 2 MeV – 20 MeV</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>> 20 MeV</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> | Energia neutronilor | W_R | < 10 keV | 5 | 10 – 100 keV | 10 | > 100 keV – 2 MeV | 20 | > 2 MeV – 20 MeV | 10 | > 20 MeV | 5 |
| Energia neutronilor | W_R | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| < 10 keV | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 – 100 keV | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > 100 keV – 2 MeV | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > 2 MeV – 20 MeV | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > 20 MeV | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Factorul de ponderare al | W_T | Constantă adimensională prin care ține cont de | - | - | - | <table border="1"> <tr> <td>Țesut</td> <td>W_T</td> <td>$\sum W_T$</td> </tr> </table> | Țesut | W_T | $\sum W_T$ | | | | | | | | | |
| Țesut | W_T | $\sum W_T$ | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹ ICRP92 ICRP PUBLICATION 92, Relative Biological Effectiveness (RBE), Quality Factor (Q), and Radiation Weighting Factor (wR), [Relative biological effectiveness \(RBE\), quality factor \(Q\), and radiation weighting factor \(wR\) \(sagepub.com\)](#)

| Noțiune | Simbol | Definiție | Relație de calcul | Unitatea de măsură în SI | Unități de măsură derivate | Observații | | |
|--|--------|--|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|---|------|-------------|
| țesutului absorbant | | sensibilitățile diferitelor țesuturi și organe la acțiunea radiațiilor Valoarea fiecărui astfel de factor este dată de radiosensibilitatea diferitelor țesuturi și de probabilitatea de deteriorare în cazul expunerii la radiații ionizante ² . | | | | Măduvă osoasă, sân, colon, plămân, stomac | 0.12 | 0.60 |
| | | | | | | Vezică, esofag, testicule, ficat, tiroidă | 0.05 | 0.25 |
| | | | | | | Suprafața oaselor, creier, rinichi, glande salivare, piele | 0.01 | 0.05 |
| | | | | | | Alte țesuturi | 0.1 | 0.1 |
| | | | | | | Total: | | 1.00 |
| Activitate radioactivă | A (Λ) | Numărul de dezintegrări în unitatea de timp | $\Lambda = \frac{dN}{dt} = \lambda N$ | 1 s ⁻¹ = 1 Bq | 1 Ci = 3.7 · 10 ¹⁰ Bq | N – numărul de nuclee radioactive dintr-o probă la un moment dat | | |
| Kerma (Kinetic energy released per unit mass) | K | Energia cinetică transferată particulelor încărcate din unitatea de masă a aerului iradiat atunci când radiațiile indirect ionizante (fotoni, neutroni) traversează un | $K = \frac{dE}{dm}$ | J/kg | Gray | Mările folosită pentru a descrie energia radiațiilor cedată unui mediu pe care acestea îl traversează. - depinde de tipul radiațiilor și de caracteristicile mediului - dE – suma tuturor energiilor cinetice | | |

² EMITEL ([emitel2.eu](http://www.emitel2.eu)) <http://www.emitel2.eu/emitwwsq/encyclopedia.aspx>



| Noțiune | Simbol | Definiție | Relație de calcul | Unitatea de măsură în SI | Unități de măsură derivate | Observații |
|--|--------|----------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------------|--|
| | | volum de aer. | | | | <p>a tuturor particulelor încărcate electric eliberate de către radiațiile ionizante într-o masă de substanță dm</p> <p>In funcție de energiile implicate în proces, Kerma poate fi diferită de doza absorbită. Acest lucru se datorează faptului că energia de ionizare nu este luată în considerare. În timp ce kerma este aproximativ egală cu doza absorbită la energii joase, kerma este mult mai mare decât doza absorbită la energii mai mari, deoarece o parte din energie scapă din volumul absorbant sub formă de raze X sau electroni de mare energie și nu este considerată ca fiind doză absorbită.</p> <p>Pe măsură ce energia radiațiilor incidente crește, profunzimea dintr-un mediu la care este atins echilibrul dintre particulele încărcate tranziente în mediu devine mai mare. Această profunzime este importantă în planificarea tratamentelor radioterapeutice și este numită "regiunea de dezvoltare" (build-up region).</p> |
| Unități monitor (Monitor units) | MU | Măsură a dozei de radiații | | | | Unitățile monitor sunt măsurate cu |

| Noțiune | Simbol | Definiție | Relație de calcul | Unitatea de măsură în SI | Unități de măsură derivate | Observații |
|---------|--------|---|-------------------|--------------------------|----------------------------|--|
| | | produsă de către un accelerator clinic de particule | | | | ajutorul camerelor de ionizare (numite și camere monitor) Unitățile monitor au valoarea de 100 MU atunci când o doză absorbită de 1 Gy este livrată într-un punct situat la o anumită adâncime într-un fantom de apă a cărui suprafață este poziționată astfel încât punctul specificat se găsește în izocetrul acceleratorului (100 cm față de sursă), iar dimensiunea câmpului de radiații este de 10 cm x 10 cm la izocentru |
| | | | | | | |

Bibliografie

Pod05 Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, E.B. Podgorsak et al., International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 2005; [Radiation Oncology Physics | IAEA](#)

Chr14 S. Christofides, D.R. Dance, A.D.A. Maidment, I.D. McLean, K.-H. Ng, Diagnostic Radiology Physics A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 2014; [Diagnostic Radiology Physics: A Handbook for Teachers and Students \(iaea.org\)](#)

Bai14 D.L. Bailey J.L. Humm A. Todd-Pokropek A. van Aswegen, Nuclear Medicine Physics - A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 2014; [Nuclear medicine physics : a handbook for students and teachers \(iaea.org\)](#)





- IAEA14 PET/CT Atlas on Quality Control and Image Artefacts, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 2014; [PET/CT ATLAS ON QUALITY CONTROL AND IMAGE ARTEFACTS \(iaea.org\)](#)
- IAEA16 EMITEL e-Encyclopaedia of Medical Physics and Multilingual Dictionary of Terms, EMITEL Consortium • ©2016 ; [EMITEL \(emitel2.eu\)](#)
- ICRP03 ICRP 2003. Relative Biological Effectiveness (RBE), Quality Factor (Q), and Radiation Weighting Factor (wR). ICRP Publication 92. Ann. ICRP 33 (4); [ICRP](#)
- ICRP92 ICRP PUBLICATION 92, Relative Biological Effectiveness (RBE), QualityFactor (Q), and Radiation Weighting Factor (wR), [Relative biological effectiveness \(RBE\), quality factor \(Q\), and radiation weighting factor \(wR\) \(sagepub.com\)](#)
- May07 P. Mayles, A. Nahum, J.-C. Rosenwald, Chapter 20: From Measurements to Calculations. Handbook of Radiotherapy Physics - Theory and Practice, 2007. [Handbook of Radiotherapy Physics: Theory and Practice, Second Edition, \(routledge.com\)](#)

