

A radonkoncentráció és az osztódási gyakoriság közötti összefüggés elemzése

Drozdik Emese J.^{1,2}, Madas Balázs G.²

¹ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem

² MTA Energiatudományi Kutatóközpont Környezetfizikai Laboratórium



XLIV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam

2019. április 18.

Promóció

- Több mutáció szükséges egy rákos sejt kialakulásához.
- A mutáció kialakulásának valószínűsége kicsi.
- Fontos kérdés, hogy az első mutációkat megszerző sejtek mennyire szaporodnak el a szövetben, és így mennyire növelik a rák kialakulásának valószínűségét.
- Promóciónak nevezzük ezt a mutációterjedési folyamatot.

Hiperplázia

- Számos tüdőrák epidemiológiai elemzés szerint a radonleányelemek elsősorban a promócióra gyakorolt hatás révén növelik a tüdőrák kockázatát.
- Elképzelhető magyarázat, hogy a sugárterhelés miatt bekövetkező többletpusztulás miatt a sejtek gyakrabban osztódnak. Így a mutáns sejteknek több lehetőségük van osztódni és elterjedni.
- A sejtpusztulás miatt megnőhet az osztódó (bazális) sejtek száma és a szövet megvastagodhat, vagyis hiperplázia alakulhat ki.

Célkitűzés

Célunk, hogy megvizsgáljuk, hogy az epidemiológiai elemzésekben látható promóció radonkoncentráció-függése magyarázható-e bazális sejtes hiperpláziával.

Módszerek

- Feltételeztük, hogy a sejtosztódási gyakoriság arányos a promóciót jellemző terjedési rátával.
- Ugyanazzal a függvénnyel írható fel a terjedési ráta radonkoncentráció függése, mint az osztódási gyakoriság radonkoncentráció függése.

$$\gamma = \left(1 + r_1 \left(1 - e^{r_2 D / r_1}\right)\right) \cdot \gamma_b = f(D) \cdot \gamma_b \quad (1)$$

$$\alpha = f(D) \cdot \alpha_b \quad (2)$$

- ahol $r_1 = 0.89$ és $r_2 = 0.019$ év WLM^{-1} illesztett paraméterek. [Forrás: I. Zaballa és M. Eidemüller, Radiation and Environmental Biophysics (2016)]

Módszerek

Egyrészt az osztódási gyakoriság epidemiológiai adatok alapján megbecsülhető.



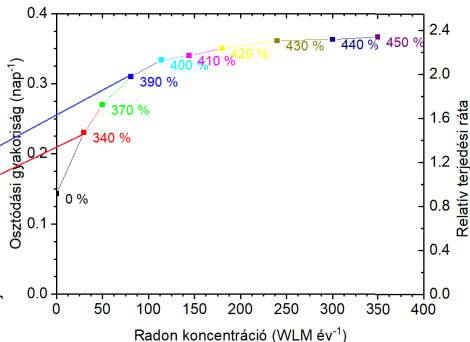
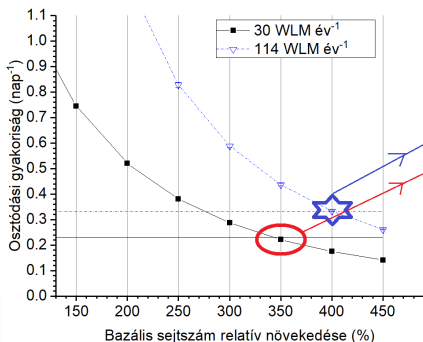
A I. Zaballa és M. Eidemüller, Radiation and Environmental Biophysics (2016) cikk alapján visszaszámolható.

Másrészt az osztódási gyakoriság a szövetszintű válaszok numerikus modellezésével is megbecsülhető.

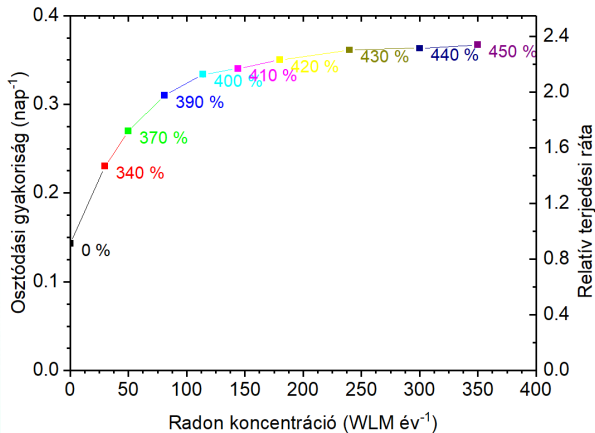


A meglévő hámszövet és mikrodozimetriai modellek alkalmazása.

Kiértékelés

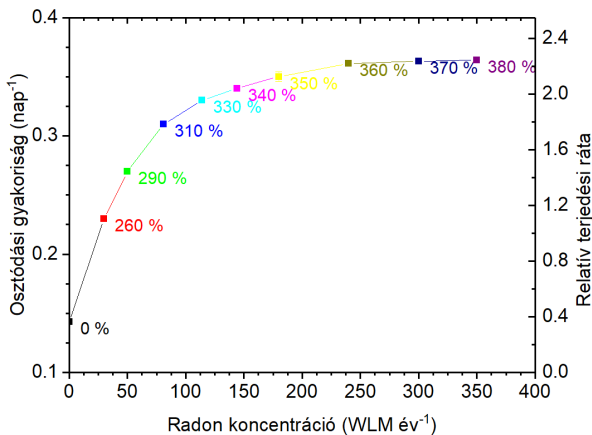


1. eredmény - a kiindulópont



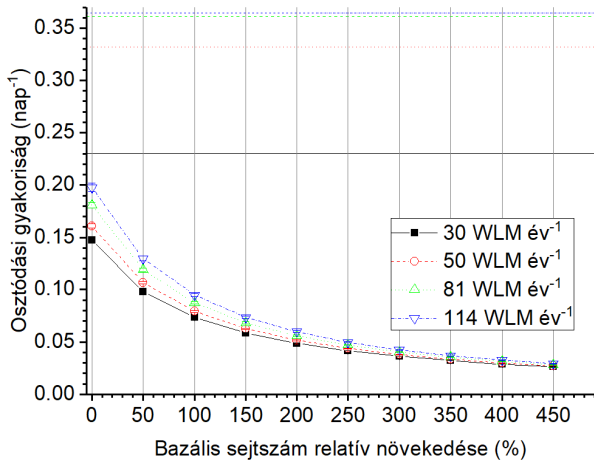
ábra. Paraméterek: kiülepedési forró területen, normál osztódási gyakoriság $1/7 \text{ nap}^{-1}$, nyákvastagság $11 \mu\text{m}$

2. eredmény



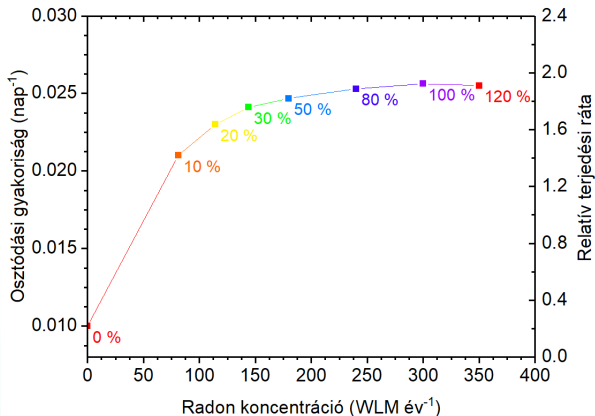
ábra. Paraméterek: kiülepedési forró területen, normál osztódási gyakoriság $1/7 \text{ nap}^{-1}$, nyákvastagság $22 \mu\text{m}$

3. eredmény



ábra. Paraméterek: átlagos kiülepedésű területen, normál osztódási gyakoriság $1/7 \text{ nap}^{-1}$, nyákvastagság $11 \mu\text{m}$

4. eredmény



ábra. Paraméterek: átlagos kiülepedésű területen,
normál osztódási gyakoriság $1/100 \text{ nap}^{-1}$, nyákvastagság $11 \mu\text{m}$

Összefoglaló

- ▶ Bizonytalan bemeneti paraméterek (a hörgőkben lévő bazális sejtek normál osztódási gyakorisága, nyákvastagság).
- ▶ A bazális és kehelysejtek eltérő szerepe a hörgők hámszövetének sugárterhelésre adott válaszában.
- ▶ Létezik olyan ésszerű paraméterbeállítás, ami a különböző mértékű hiperpláziákból eredő osztódási gyakoriság radonkoncentráció-függésére hasonló görbét eredményez, mint a promóció radonkoncentráció-függése.

Köszönetnyilvánítás

A munka a Nemzeti
Kutatási, Fejlesztési
és Innovációs
Alap által támogatott
VKSZ_14-1-2015-0021
azonosító
számú projekt
keretében zajlott.



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT