

2. Félévi beszámoló (2020/21 – tavaszi félév)

Polgár Szabolcs (polgar.szabolcs@energia.mta.hu)

Doktori program: Statisztikus Fizika, Biológiai Fizika és Kvantumrendszerek Fizikája doktori program, nappali tagozat
Témavezető: Madas Balázs Gergely, Energiatudományi Kutatóközpont
A PhD téma címe: Mathematical modelling of low dose hypersensitivity and induced radioresistance

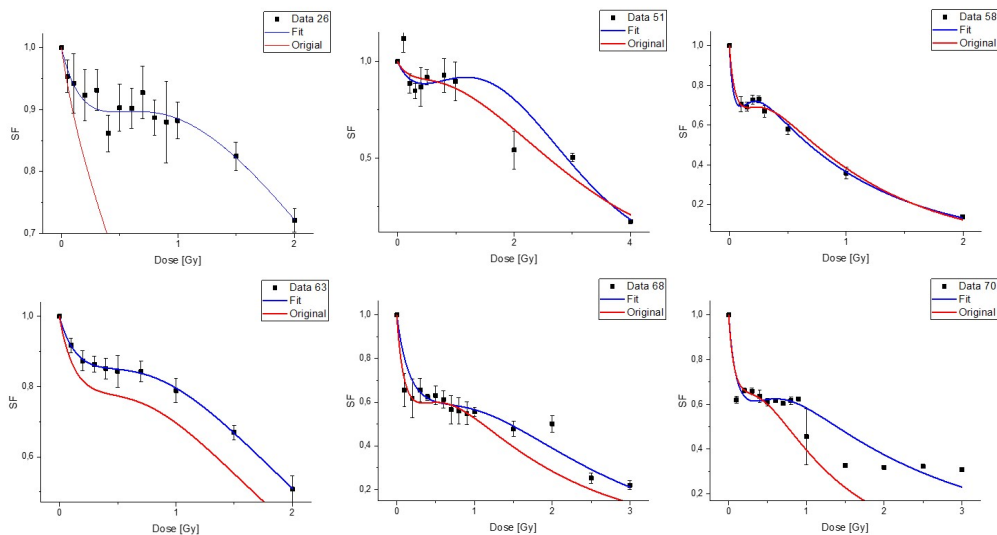
Bevezetés:

A kutatás célja a kis dózis tartományban történő jelenségeknek a mélyebb megismerése. Egy sejtkolónia ionizáló sugárzással történő besugárzása esetén a túlélő sejtek aránya dózis növelésével először meredeken csökken, majd egy lokális minimum elérése után emelkedni kezd egy lokális maximumig. Ezt nevezzük hiperszenzitivitásnak, illetve indukált sugárrezisztenciának. A kutatásunk alapjául szolgáló hipotézisünk szerint a hiperszenzitivitás a sejteknek a sugárzásra adott, szöveti szinten történő válaszreakciójának a következménye, amelynek a célja a sejtek DNS-ében kialakuló mutációk mennyiségének a kollektív csökkentése.

A félév elejére összeállításra került egy számottevő méretű adatbázis, aminek a segítségével a hiperszenzitivitási modellünket valós adatokra teszteljük és finomítjuk. Az adatbázison elvégeztem egy reanalízist is, aminek a kiértékelése már átcúszott az aktuális félévre.

Az aktuális félévben végzett kutatási eredmények:

- A félév elején az adatbázisban található adatsorokra történt saját IR modell illesztést összehasonlítottam az eredeti cikkekben megadott paraméterekkel való illesztéssel. Az összegyűjtött 90 adatsorból összesen 53 esetben volt illesztés megadva, ezeket tudtam összehasonlítani. Amennyiben nem sikerült az illesztés szabad paraméterekkel, akkor a cikkekben megadott értékekről indítva, majd logaritmikus skálán, hibák nélkül, majd ODR módszerrel (alapvetően Levenberg-Marquardt módszert alkalmaztam az illesztéshez) próbáltam meg hibahatáron belüli illesztéseket elérni. Összesen 47 esetben nem volt szignifikáns különbség a két illesztés között, azonban 6 esetben nem sikerült az illesztés. Az alábbi ábrán ezek az esetek látszanak (kék a saját, piros a cikkekben megadott paraméterekkel történő illesztés)



A saját (kék) és a cikkben megadott paraméterekkel (piros) történő illesztés. Egyes esetekben szemmel látható, hogy az egyik illesztés jobb, máshol a különbség csak a statisztikai elemzések alapján vehető észre.

- A félév során az adatbázis további feldolgozására is sor került, a végleges alakjának az elnyerése után a RadoNorm STORE^{DB} felületére feltöltésre kerül (a következő félévben előreláthatólag), ahonnan szabadon elérhető lesz.
- Fontos kérdés, hogy a modell alapján kapott eredmények milyen mértékben adnak jó illesztést az adatokra. Ennek a kiderítésére a cikkben megadott IR illesztéseket (azokat az illesztéseket, ahol nem találtunk szignifikáns különbséget a reanalízis során) hasonlítottuk össze a szimuláció eredményeivel a kis dózisok tartományában. Minden egyes adatsorra lefuttattuk százszor a szimulációt, az adott dózishoz tartozó értékeket ezekből kiátlagoltuk, majd az illesztést a legkisebb négyzetek módszerével az adatpontokhoz viszonyítottuk. Ezeket az illesztéseket, valamint a súlyozott R értéküket összehasonlítottuk az IR modell paramétereiből kapott eredményekkel. Azt találtuk, hogy az extrém eseteket leszámítva (ahol a túlélési hányad 0.4-0.5 körülre esik vissza a hiperszenzitív régióban és a lokális minimum 0.5 Gy alatt található) a modell illesztése összevethető volt az IR modell értékeivel, egyes esetekben meg is haladta azokat.

Tanulmányi tevékenység a félévben:

- Az érzékelés biofizikája II.: Bioakusztika (**FIZ/3/045E**)
- Izotópok alkalmazása a környezettudományban (**KÖR-2/1,2,3,4/03**)

Tudományos rendezvényeken való részvétel:

Konferencia:

- NVRB Online Spring Meeting 2021. Április 8.
- RadoNorm PhD/ECR day 2021. Április 15., Május 21. – Előadás

Tanfolyam:

- InterRad 2021. Június 14.-18.
- Bővített sugárvédelmi tanfolyam 2021. Május 31. – Június 4.