

Multifoton lézerek egészségügyi kockázatainak vizsgálata és diagnosztikai célú felhasználása

16. A projekt nem szakmai jellegű összefoglalója.

Munkánk során egy hordozható diagnosztikai eszköz (FiberScope) fejlesztésén dolgozunk, melynek különlegessége, hogy egy megfelelő hullámhosszon alkalmazott lézer fényforrás segítségével akár fél mm-es mélységben is tudunk felvételeket készíteni a bőrben. Ez az eszköz a bőrgyógyászok munkáját segítené azzal, hogy in vivo körülmények között lehet követni a bőrben zajló folyamatokat anélkül, hogy izotópokat vagy fluoreszcens anyagokat kellene bejuttatni.

A fejlesztésénél kiemelt jelentőségű az eszköz biztonságos használatához szükséges paraméterek beállítása, ezért munkánk első felében a különböző károsító tényezők azonosítására fókuszálunk. A lézer fényforrás a sejtek örökítőanyagában képes keresztköteket létrehozni ún. ciklobután diméreket, melyek előhírnökei lehetnek egy DNS mutációnak a hámsejtekben, amik bőrdaganatokhoz vezethetnek. Ez a károsodás sejtes rendszerekben megegyezik az UVB sugárzás által okozott DNS károsodásokkal. A DNS léziók azonosítását lézerrel besugarozott, majd frissen kimetszett egér bőrön végeztük 10 db 10 hetes nőstény C57BL/6 egéren. Célunk a DNS károsodások azonosítása, így meg tudjuk állapítani, hogy milyen teljesítményű lézert alkalmazhatunk majd a humán vizsgálatokhoz úgy, hogy a bőr mélyebb rétegeit is vizsgálni tudjuk, de ne okozzunk sérülést a sejtek örökítő anyagában. A vizsgálat in vitro sejtenyészetben nem ad releváns eredményt, ezért szükséges az állatmodellek használata.

Miután megbizonyosodunk arról, hogy a készülék biztonságosan alkalmazható, tervezzük az elhízás illetve 2. típusú cukorbetegség és a bőr elváltozásait nyomon követni 25 db 8 hetes C57BL/6 egéren és 10 db 8 hetes nőstény leptin deficiens egéren vizsgálva. Az elhízás és a 2. típusú diabétesz korunk egyik legjelentősebb közegészségügyi problémájaként tekinthető. Az elhízáshoz és a 2. típusú cukorbetegséghez számos bőrbetegség köthető és a betegek közel felének van bőrgyógyászati panasza. Ezek hátterében a diabéteszes anyagcsere-változások, következményes fizikokémiai eltérések, valamint vérellátási, beidegzési és immunológiai zavarok állnak. A genetikailag módosított leptin deficiens egerek a 2. típusú diabétesz modell állatai. Az egerek leptin hiányában falánkká és extrém elhízottá válnak rövid időn belül, így az elhízás és a bőr elváltozásait egyszerűen nyomon tudjuk követni (n=10 + 5 db egészséges kontroll C57BL/6). A modell hátránya, hogy humán esetekben a leptin deficiencia rendkívül ritka genetikai rendellenesség, ezért szeretnénk egy másik kísérletben vizsgálni az elhízást és a 2. típusú diabéteszt. 20 db 8 hetes nőstény C57BL/6 egeret magas zsírtartalmú és/vagy magas cukortartalmú diétán tartunk, és így végezzük vizsgálatainkat in vivo körülmények között hasonlóan az előző kísérlethez. Irodalmi adatok szerint ezek a típusú diéták alkalmazása, jobban modellezi a humán elhízás folyamatát, és a bőrben lezajló változások is hasonló módon mennek végbe. Célunk, hogy az általunk fejlesztett diagnosztikai eszköz segítségével a bőrben végbemenő változásokat detektáljuk, így alkalmas lehet a diabéteszsel járó bőrelváltozások korai felismerésére.

Összefoglalva, munkánk során egy in vivo diagnosztikai célokra alkalmas eszköz fejlesztésén dolgozunk, melyhez szükségesek a biztonságtechnikai vizsgálatok, valamint az eszköz tesztelése állatmodelleken.