

A testedzés és a mikrobiom kapcsolatának vizsgálata rágcsálókön

Bebecslések szerint az emberi bélflórában tízszer annyi baktérium él, mint amennyi a saját, emberi sejteknek a száma. Kutatók kimutatták, hogy a bélflóra állapota számos szerv funkcióját képes közvetlen módon befolyásolni. Azt is tudjuk, hogy a bélflóra változik az életkorral, a táplálkozással és a testedzés is jelentős hatást gyakorol rá, a kommunikációs folyamat biokémiai részletei azonban még homályban vannak. Elképzelésünk szerint a minden sejtben megtalálható energiatermelő központ (mitokondrium), ami nagyon régen baktériumfertőzés útján került be a sejteinkbe, fontos része lehet ennek a kommunikációs láncnak. Elképzelésünk szerint, olyan egérmodellek, melyekben a mitokondrium szám széles határok között mozog, kiváló lehetőséget biztosítanak a mitokondrium és a bélflóra közötti kapcsolat részletes feltárására. Ezt azért is nagyon fontos lenne tudnunk, mert már kimutatták, hogy a bélflóra baktériumai befolyásolhatják az agyműködésünket is, sőt talán olyan betegségeket is, mint az Alzheimer-kór. Vizsgálatainkban egér és patkány modelleken tanulmányozzuk a bélflóra és a fizikai aktivitás szerteágazó kapcsolatrendszerét.

Az első vizsgálatunkban genetikailag módosított egerekkel dolgozunk, melyekben az átlagosnál több, illetve kevesebb a mitokondriumok száma. Az állatok egy része rágcsálók számára kialakított futószalagon fog edzeni, mivel arra is kíváncsiak vagyunk, hogy rendszeres mozgással képesek vagyunk-e befolyásolni a bélflóra, a mitokondriumok, vagy az agy működését, illetve meg tudjuk vizsgálni, ezek a tényezők milyen hatással vannak egymásra.

A bél mozgékonyága valószínűleg szintén jelentősen befolyásolja a bélflóra funkcióját és milyenségét, ugyanakkor azt is feltételezzük, hogy a bélflóra is hat a bél mozgékonyására. Rendelkezésünkre áll egy olyan műszer, amellyel a bélszakaszok mozgékonyágát bőrfelszínre helyezett elektródák segítségével képesek vagyunk mérni patkányokon, így a második kísérletben lehetőségünk adódhat a bélflóra és -mozgékonyág kölcsönhatás alapos feltárására, valamint annak mérésére, hogy a különböző típusú, egyszeri, vagy rendszeres, magas illetve közepes intenzitású testedzés hogyan befolyásolja ezt a kölcsönhatást.

Az izom keresztmetszetének a megtartása, növelése rendkívül fontos az idős emberek esetében, míg az élsportolók számára számos sportágban a teljesítményt meghatározó tényező. Jelenleg nem tudjuk, hogy egy jelentős izomfelpótló folyamat csak az izomban önmagában, vagy esetleg az egész szervezetet érintő folyamatokon keresztül szabályozódik-e. Ha az egész szervezetet érintő

folyamatról van szó, akkor valószínűleg a bélflórának is szerepe van ebben a szabályozásban. Ezt a folyamatot szeretnénk megvizsgálni egy olyan állatmodellen, ahol bizonyos izmok műtéti eltávolítása révén hozzuk létre a megmaradó izmok fokozott terhelését, aminek a révén izomtömeg növekedés jön létre. Mivel közismert, hogy a bélflóra jelentős mértékben összekapcsolódik a szervezetben lejátszódó gyulladásos folyamatokkal, és a vizsgálatunkban alkalmazandó műtét, valamint az izomtömeg növekedés folyamata is gyulladásos folyamatokat indít el, emiatt lehetőségünk van arra is, hogy a sportsérülésekhez kötődő műtéti eljárások gyulladásos folyamatait modellezzük, így nem csak a megnövekedett fehérjeszintézissel kapcsolatos bélflóra változásokat, de a gyulladással kapcsolatos eltéréseket is górcső alá vehetjük harmadik kísérletünkben. A kísérletben az izmok eltávolításával járó műtétet mélyaltatásban állatorvos végzi. Az operáció után a szükséges ideig fájdalomcsillapítást alkalmazunk. Az állatok legalább napi kétszeri ellenőrzése történik az általános állapot felmérésére és a fájdalomcsillapító kezelés folytatás, esetlegesen egyéb intézkedések, vagy a humánus végpont szükségességének megállapítására. A bőrfelszíni seb kezelését fertőtlenítő oldattal naponta történő alkalmazásával végezzük.

A vizsgálatokat a lehető legkevesebb állat részvételével tervezzük (összesen 96 egér, 88 patkány), ami még értékes információt adhat, és nem végzünk előkísérleteket (**Csökkentés elve**). A beavatkozásokat megfelelően képzett kutatói csoport fogja végrehajtani, így az állatok a lehető legminimálisabb stressznek lesznek kitéve. A vizsgálattal járó stressz csökkentése érdekében az állatokat fokozatosan hozzászoktatjuk futószalaghoz, az edzés közben pedig elektromos ingerlés helyett sűrített levegős befűtést alkalmazunk az állatok ősztöngzésére. A bélmozgás vizsgálatot valamint a műtéti beavatkozást altatásban végezzük, műtét után pedig folyamatos monitorozást és fájdalomcsillapítást alkalmazunk. (**Tökéletesítés elve**). A kísérlet végén az állatokat fájdalommentes eutanáziában részesítjük. Evolúciósan a lehető legalacsonyabb rendű élőlényekkel dolgozunk, ahol az egész szervezetre kiterjedő hatások vizsgálhatók, és lehetőség nyílik az emberi szervezetben is alkalmazható következtetések levonására (**Helyettesítés elve**). Sajnos a kísérlet céljai és összetettsége miatt nem tudjuk sejtenyészeten vagy alacsonyabb rendű élőlényeken végrehajtani a vizsgálatot, a sejtek nem tudnak edzeni, továbbá nem termelnek bélsarat sem.

Vizsgálataink eredményei lehetőséget adnak arra, hogy a különböző modelleken meghatározzuk a bélflóra baktérium törzseinél létrejövő változásokat, így azok befolyásolása is lehetővé válhat erre a célra kifejlesztett készítményekkel. Vizsgálati eredményeink reményeink szerint számos új, hasznos ismerettel gazdagítják a spot- és egészségtudományt, melynek egy része reményeink szerint humán vizsgálatok esetében is használhatóvá válik.