

Spontán és kiváltott agyi jelek vizsgálata modern elektrofiziológiai és képalkotó módszerekkel

A projekt nem szakmai jellegű összefoglalója:

Az elmúlt évtizedekben a sérült érzékek, érzékszervek működését, így például a hallást visszaállító úgynevezett szenzoros protézisek kutatása egyre szélesebb körben zajlik. Ennek egyik kiemelkedő eredménye, hogy a belső fül érzősejtjeinek pusztulása esetén már pótolni tudják a kiesett hallást. A jelenleg alkalmazott eszközök és módszerek ugyanakkor még koránt sem tökéletesek, továbbfejlesztésüknek a feltétele, hogy megismerjük, az egyes érzékszervi rendszerek hogyan dolgozzák fel a külvilágból érkező információkat. A jelen kutatási program egyik célja, hogy a halló és a tapintási érzékelő rendszer magasszintű agyi folyamatait vizsgálja éber állapotban, altatás alatt, illetve természetes alvás közben.

A modern félvezető technológia alkalmazásával az idegtudományokban egyre több mérési ponttal ellátott eszközök kifejlesztése és alkalmazása válhat lehetővé. Ezeknek az eszközöknek a segítségével egyszerre sok, akár több száz vagy több ezer idegsejt működését lehet megfigyelni, amely hozzájárul az agyi hálózatok működésének megértéséhez. Ezen túl az új típusú eszközök az agyi betegségek, így például az epilepszia terápiájában is segítséget nyújthatnak. Az új típusú eszközök kísérleti és terápiás alkalmasságának egyik legfőbb jellemzője, hogy hogyan viselkednek élő szövetben, mennyire károsítják az élő szövetet. Ezeket a jellemzőket kívánjuk az úgynevezett biokompatibilitási kísérletekkel ellenőrizni. Ezek során először modern számítógépes módszerekkel modellezzük egy-egy új eszköz hatását az agyszövetbe ültetve. Ezután az eszközöket állatok agyszövetébe ültetve pontosan megvizsgáljuk, hogy az eszköz milyen hatással van az élő agyszövetre. Az ilyen típusú mérések elengedhetetlenek az új terápiás célú beültethető eszközök kifejlesztése során.

A projekt során évente 100 egyed egeret, 100 egyed patkányt és 3 egyed macskát kívánunk felhasználni. Az állatok kísérletben való felhasználásának helyettesítésére és csökkentésére irányuló módszerként először is a már említett számítógépes modellezést alkalmazzuk. Így el tudjuk érni, hogy csak a várhatóan kis mértékű agyi sérülést okozó eszközöket ültessük be élő állatban való tesztelésre is. Így jelentősen csökkenthetjük a kísérletben felhasznált állatok számát. Ezen túl az új eszközök agyszövetre gyakorolt hatását vizsgáló kísérletek során egy állatba egyszerre több eszköz hosszabb idejű beültetésével igyekszünk tovább csökkenteni a kísérletekben felhasznált állatok számát. A felfedező, az agy működésnek pontosabb megértésére irányuló kísérletekben úgynevezett sokcsatornás multielektrodákat, vagyis az agyi elektromos aktivitást az agy egyszerre több pontjáról mérni képes eszközöket használunk, melyekkel jelentősen növelhető az agyból a kísérlet során nyert hasznos adat mennyisége, ezáltal csökkenthető a kísérletekben felhasznált állatok száma. Bizonyos rövid időtartamú, érzéstelenítéses kísérletekben pedig a multielektrodák többszörös beszúrásával szándékozunk növelni a kinyert, hasznos adatok mennyiségét és csökkenteni a felhasznált állatok számát. Az állatok a kísérletek egy részében altatásban vannak, így sem fájdalmat, sem stresszt nem éreznek. Az altatásos kísérletek végén az állatokat fájdalommentesen túlaltatjuk. A hosszabb távú kísérletekben részt vevő állatok jóllétét folyamatosan gondozó és állatorvos is figyelemmel kíséri. A mérések teljesen fájdalommentesek, az állatok szabad mozgását és tevékenységét legfeljebb kis mértékben korlátozzák. Ezek alapján az állatokat ért várható ártalom enyhe.

Az elvégzett kísérletekkel várhatóan sikerül egyrészt pontosabban megértenünk, hogyan dolgozzák fel a magas szintű agyterületek a külvilág ingereit, és hogy ez a feldolgozás hogyan változik alvás közben. Mindezekon túl pedig közelebb juthatunk olyan eszközök megvalósításához is, amelyek hatékonyan támogatják az agyi betegségek kezelését.