

A talamokortikális rendszer morfo-funkcionális vizsgálata

A talamusz, az agykéreg alatt elhelyezkedő, azzal szoros anatómiai és működésbeli kapcsolatban álló struktúra. Legfőképpen az érzékszervi információk kapujaként tartjuk számon, mivel számos közülük (látás, hallás, tapintás) a talamuszon keresztül jut be az agykéregbe. A talamusz azonban nagyon sokféle és változatos funkciójú kisebb területből áll, melyek feladata messze túlmutat az érzékelésen. Egyes agyterületek a mozgásban, mások az alvás-ébrenlét szabályozásában, vagy a stressz válasz kialakításában, emléknymok rögzítésében, felidézésében játszanak szerepet. Megint mások, az agykéreggel szorosan együttműködve, a kognitív folyamatok kialakításában vesznek részt, vagy a tájékozódáshoz szükséges hippocampális helysejtek működéséhez szolgáltatnak fontos információkat.

Az általunk vizsgált, alvás-ébrenlétben szerepet játszó, stressz érzékeny talamikus terület sejtjei egy speciális fehérjét tartalmaznak, ami megkülönbözteti őket a szomszédos talamikus területek sejtjeitől. Ezt a tulajdonságukat kihasználva tesszük fényérzékennyé ezeket a sejteket. Különböző kísérletekben gátoljuk, vagy éppen serkentjük ezek működését, elősegítve, vagy éppen meggátolva ezzel az állat alvását. Mivel ennek a területnek a sejtjei különféle stressz helyzetekben is fokozott aktivitást mutatnak, feltételezzük, hogy a stressz okozta alvászavarok mögött ennek a területnek a túlzott működése lehet az egyik fő ok.

A kísérletek másik felében a magasabb rendű kognitív folyamatokban központi szerepet játszó frontális agykérgi területek és a talamusz kapcsolatát vizsgáljuk. A két agyterület kapcsolatának megértése jelentősen hozzájárul ezen jelenségek megértéséhez. Emellett, a kortex és a talamusz közti kapcsolat rendellenes működése szerepet játszhat számos, a frontális kéreg hibás működéséhez köthető betegség (pl. figyelemzavar, Parkinson kór, epilepszia, skizofrénia, krónikus fájdalom) kialakulásában. A tervezett kísérletek során a frontális kéreg és talamusz kapcsolatát először anatómiai és elektrofiziológiai módszerekkel kívánjuk jellemezni. Ezek után, viselkedési feladatok során vizsgáljuk a frontális kéreggel összeköttetésben levő talamikus sejtek aktivitását, majd a talamusz-frontális kéreg rendszer különböző elmeinek gátlását illetve serkentését az állatok teljesítményére.

Munkánk során olyan egértörzseket használunk, melyek lehetővé teszik adott idegsejtcsoportok pályakövető anyagokkal ill. fényérzékeny opszinokkal történő jelölését. Ezeket az anyagokat altatás során az állatok idegrendszerébe juttatjuk precízen meghatározott területekre. Ezután szálóptikát, hajszál átmérőjű elektódokat ültetünk a vizsgálni kívánt agyterületekre. Az állatok idegrendszeri aktivitását vagy altatás közben vagy szabadon mozgó körülmények között vizsgáljuk. A szálóptikán keresztül pontosan szabályozott fényt jutattunk az idegrendszerbe, ami serkenti vagy gátolja a megjelölt sejteket. Megvizsgáljuk, hogyan változik meg az állat magatartása és az idegrendszer működése adott sejtcsoportok aktiválásával/gátlásával. Kísérleteinkhez a 5 év során, mintegy 1500 állatot használunk fel.