

### III./12.4. A koponyaűri nyomás szabályozása, a nyomásfokozódáspatomechanizmusa



Élettani körülmények között az agyi vérátáramlás nem függ a szisztémás vérnyomástól, aminek az alapja, hogy az agyi arteriolák lumenátmérője a zárt térben is gyorsan képes változni. Az átmérő változásával arányosan változik az agyi térfogat is. Annak ellenére, hogy a koponyaűri nyomás majdnem teljesen zárt, a térfogatnövekedése lényegesen nem növeli meg a koponyaűri nyomást, ami csak azzal magyarázható, hogy gyors és hatékony kompenzáló mechanizmusok működnek. **Monroe-Kelly féle törvényen** a koponyaűri nyomást meghatározó három komponens egyensúlyi állapotát értjük, azaz az **agy**, a **vér** és a **liquor** összterfogata nem változhat, az egyes komponensek növekedését más(ok) csökkenése, fogyása kell kísérje. Ha az egyensúlyi állapot megbomlik, a **kompenzációs mechanizmusok** kimerülnek, a koponyaűri nyomás progresszíven növekszik, ami az agyi vérátáramlás súlyos zavarához, végső soron globális agyi ischaemiahoz vezet. A vérátáramlást fenntartó perfúziós nyomás az artériás és a vénás nyomás különbségéből származik. Ha a koponyaűri nyomás növekszik, azonos mértékben nő a vénás nyomás is, tehát a perfúziós nyomás csökken. A nyomáscsökkenésre az agyi arteriolák dilatálnak, amely növeli a koponyaűri térfogatot, tehát további nyomásnövekedést hoz létre, és így önmagába visszatérő káros kör keletkezik.

A koponyaűri nyomást, amely normálisan nem haladja meg a 10 Hgmm-t, élettani körülmények között a liquor cerebrospinalis termelődése és felszívódása határozza meg. A koponyaűri nyomás tartós mérésekor a nyomásérték légzés és pulzusszinkron oszcillációja rajzolódik ki. A légzés és a pulzushullám valamint a koponyaűri nyomás kapcsolata matematikai módszerrel, az ún. transzfer (átviteli) függvényekkel jellemezhető, azaz az oszcillációk közötti fáziseltolódás és az amplitudók aránya, az erősítési tényező (gain) jellemző érték élettani állapotokban és megnövekedett nyomásban, különösen, ha a kompenzációs lehetőségek kimerülnek.

A két jelentős és gyors nyomáscsökkentő mechanizmus a liquor kiáramlása a spinális térbe a foramen magnumon keresztül, valamint az agyi térfogatcsökkenése. Élettani viszonyok között a liquor szabad kiáramlása kompenzál (pl. Valsalva manőver során). A passage-ről lumbálpunkció során is meggyőződünk az ún. Queckenstedt próbával. A spinális liquor térbe bevezetett tűn keresztül megmérjük a nyomást, majd az asszisztens a vena jugularisokat mindkét oldalon összenyomja, amely az agyi vénás elfolyás akadályozása által megnöveli az agyi térfogatot. Ilyenkor ezzel egyező mennyiségű liquor áramlik a spinális térbe a foramen magnumon keresztül, és az ott mért liquornyomás megemelkedik, majd a vénás kompresszió megszűntetésekor visszaáll a korábbi szintre.



Az agyi térfogatcsökkenése megtartott agyi autoreguláció mellett csak akkor következik be, ha hiperventiláció eredményeként a vér CO<sub>2</sub> parciális nyomása csökken (kontrollált hiperventiláció respirátorral) vagy az agy metabolikus igényét csökkentjük barbituráttal vagy hipotermia előidézésével. Mindkét módszer csak intenzív osztályos körülmények között és szigorúan ellenőrzött módon alkalmazható.

Sokkal lassabb mechanizmus, hogy a tartósan emelkedett koponyaűri nyomás esetén a liquor termelődésének üteme csökken és felszívódása fokozódik. A termelődés ütemének csökkenését diuretikummal

(acetazolamid) segíthetjük. Az agyi atrophiat nem tekinthetjük kompenzáló mechanizmusnak, azonban következményével (idős kor) számolni kell, azaz a térfoglaló folyamatok klinikai tünetei enyhébb formában és csak később lépnek fel.