

# Szívfrekvencia variabilitás (HRV) és az érzelmi állapot/beállítódás, valamint a kognitív érzelemszabályozás összefüggéseinek vizsgálata sportolóknál

The associations of heart rate variability with state/trait emotions and cognitive emotion regulation in athletes

Horváth Eszter<sup>1,2</sup>, Kovács Martin Tamás<sup>2</sup>, Tóth Dániel<sup>2</sup>, Tóth László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Testnevelési Egyetem, Doktori Iskola, Budapest

<sup>2</sup>Testnevelési Egyetem, Pszichológia és Sportpszichológia Tanszék, Budapest

E-mail: eszter.horvath28@gmail.com

## Összefoglaló

A szívfrekvencia variabilitás (HRV) egy pszichofiziológiai non-invazív biomarker, mely a külső és belső környezeti változásokra érzékenyen reagál (Lane és mtsai, 2009). Kutatásokban bizonyították, hogy a HRV érzékeny a szorongási szint változására (Blásquez és mtsai, 2009). Egészséges felnőtteket vizsgálva, statisztikailag szignifikáns fordított arányosságot találtak a HRV és az érzelemszabályozási deficit között (Visted és mtsai, 2017) továbbá kimutatták, hogy szorongás hatására csökken a HRV értéke (Chalmers és mtsai, 2014). Magas HRV mellett az élsportolói teljesítmény növekszik (Morales és mtsai, 2013).

Kutatásunk célja volt, hogy a HRV és az érzelmi állapotok, érzelemszabályozási stratégiák közötti összefüggéseket megvizsgáljuk magyar sportolóknál is. Feltételeztük, hogy a HRV és a pszichológiai tesztekkel mérhető érzelmi állapotok, mint például a szorongás vagy a düh és a kognitív érzelemszabályozás között szignifikáns összefüggések mutatkoznak.

A vizsgálat 18-30 év közötti sportolók körében zajlott. Fiziológias mérőeljárás során a szívfrekvencia variabilitás mérését NeXus10 MKII készülékkel végeztük. A fiziológias mérőeljárások mellett a résztvevők pszichológiai tesztekkel töltötték ki, melyek a versenyszorongást (SAS-2), az aktuális és vonás jellegű érzelmi tulajdonságokat (STPI-Y) és a kognitív érzelemszabályozást vizsgálták (CERQ).

Eredményeink arra utalnak, hogy a HRV érték egyik komponense (LfLog) az érzelmi önszabályozási képességgel összefüggésben van. Az idősebb korú

vizsgálati személyek adaptívabb érzelemszabályozási stratégiákkal rendelkeznek, mint a fiatalabbak. Ez egybevág Nicholls és munkatársai (2015) eredményeivel, miszerint az érzelmi éretlenség korlátozza az érzelemregulációs stratégiák hatékonyságát. A sport-szorongás és a kognitív érzelemszabályozási stratégiák összefüggésrendszere is arra utal, hogy a sport-szorongás kognitív összetevője az aggodalom és az ennek következtében fellépő koncentrációzavar növekedésével az egyén egyre inkább maladaptív stratégiákat alkalmaz az érzelmeinek szabályozására. A szorongás kognitív összetevőjének, az aggodalomnak, illetve annak csökkentésének, kulcsszerepe van a hatékony érzelemregulációban. Hasonlóan korábbi tanulmányok eredményeihez a maladaptív (kevésbé hatékony) érzelemszabályozási stratégiák az autonóm önregulációs folyamatokat is kedvezőtlen irányba befolyásolják.

**Kulcsszavak:** szívfrekvencia variabilitás, kognitív érzelemszabályozás, sportszorongás

## Abstract

Heart rate variability (HRV) is a non-invasive psychophysiological biomarker, which accurately reflects external and internal environmental changes (Lane et al., 2009). Empirical findings show that HRV is a reliable physiological correlate of changes in the intensity of anxiety (Blásquez et al., 2009). The related previous findings revealed that HRV negatively correlated with healthy adults' emotion regulation deficits (Visted et al., 2017) and anxiety (Chalmers et al., 2014). At the same time, high HRV

levels in elite athletes were found to be associated with better athletic performance (Morales et al., 2015).

The present study tested the above associations of HRV with emotional states and emotion regulation strategies in Hungarian athletes. HRV was expected to show significant negative and positive associations respectively with self-report measures of emotional states such as anxiety and anger and with cognitive emotion regulation.

The sample included athletes aged 18 to 30 years. The participants' HRV was measured with a NeXus10 MKII device. Sport anxiety was measured with the Sport Anxiety Scale-2 (SAS-2), state and trait emotions with the State-Trait Anxiety Inventory-Y (STPI-Y), and cognitive emotion regulation with the Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ).

The results revealed a significant positive association between one HRV component (LfLog) and adaptive emotion regulation strategies. Older participants showed more adaptive emotion regulation strategies than younger ones. This is in line with a finding reported by Nicholls et al., (2015), which suggests that emotional immaturity is accompanied by less effective emotion regulation strategies. Accordingly, the obtained associations between sport anxiety and cognitive emotion regulation strategies showed that the cognitive component of sport anxiety, that is, worry, and the accompanying concentration deficit were likely to result in increased preference for maladaptive emotion regulation strategies. Coping with worry has key importance in adaptive emotion regulation. Furthermore, in line with previous findings, maladaptive (less effective) emotion regulation strategies have an unfavorable impact on autonomous self-regulation processes.

**Keywords:** heart rate variability, cognitive emotion regulation, sport anxiety

## Bevezetés

A sportolói csúcsteljesítmény elengedhetetlen pszichés összetevője a megfelelő kognitív érzelmi szabályozás és a szorongás csökkentése, a megfelelő fizikai felkészülés mellett. Noha az érzelmek természetes rendszeres vita tárgya napjainkig, a legtöbb szakember az érzelmeket sokrétű folyamatoknak tekintti, amelyek a perifériás és a központi idegrendszer koordinált változásait (Thayer és Siegle, 2002), a viselkedés vagy viselkedési hajlamokat és a kognitív feldolgozást vonják maguk után (Appelhans és Luecken, 2006). Az érzelmek, amelyeket az emberek a környezetükkel való interakciók során átélnek, változó mértékű fiziológiai arousal (izgalmi) szinttel járnak együtt (Levenson, 2003). A fiziológiai arousal szint előidézésében kulcsfontosságú rendszer az au-

tonóm idegrendszer (AI). Az AI az élenkítő, serkentő szimpatikus idegrendszerre (Szi) és a gátló, mérseklő paraszimpatikus idegrendszerre (PI) osztható fel, amelyek gyakran antagonistaként funkcionálnak és változó mértékű fiziológiai arousal szintet eredményeznek. Fizikai vagy pszichés stressz alatt az Szi aktivitása válik dominánssá, fiziológiai izgalmat keltve, hogy elősegítse a kihíváshoz való alkalmazkodást, ami a pulzusszám növekedésével is jár. A relatív biztonság és stabilitás érzés időszakában a PI domináns, alacsonyabb fiziológiai izgalmat és csökkent pulzusszámot tart fenn. Az, hogy az egyén mennyire képes megváltoztatni az arousal szintjét, az attól függ, hogy az AI képes-e gyorsan változtatni a pulzusszámon (Appelhans és Luecken, 2006). Az AI képes gyorsan generálni és változtatni élettani és érzelmi állapotokat az adott helyzetnek megfelelően. Ezzel szemben az autonóm merevség csökkent képességet eredményez a fiziológiai és érzelmi válaszok létrehozására vagy megváltoztatására a környezet változásával szinkronban.

A szívfrekvencia-variabilitás (HRV) egy folyamatos kölcsönhatás mértéke a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer között, információkat szolgáltat az AI rugalmasságáról, továbbá a szabályozott érzelmi válaszadás képességét is tükrözi (Appelhans és Luecken, 2006). Bár a HRV-t számos fiziológiai és környezeti tényező befolyásolja, kettő különösen kiemelkedőnek tekinthető és pszichofiziológiai jelentőséggel bír: az AI hatása a szív működésre és az AI szabályozása a központi idegrendszer által. A szív az AI szimpatikus és paraszimpatikus (vagális) ágai innerválják, amelyek szabályozó hatást gyakorolnak a pulzusra azáltal, hogy befolyásolják a szív elsődleges szívritmus-szabályozójának, a szinuszcsomónak az aktivitását. A szinuszcsomó olyan akciós potenciálokat generál, amelyek végig vonulnak a szívizomszöveten és ezáltal a szívizom régiói összehúzódnak. A Szi-nek élenkítő hatása van a szinusz csomóra, ezáltal megemelkedik a pulzusszám. Ezzel szemben a PI-nek a szinusz csomóra való hatása csökkenti a szívfrekvenciát, gátló működése által. Tehát a PI és a Szi antagonisztikusan hat a szív aktivitására (Appelhans és Luecken, 2006). A szívritmusra gyakorolt autonóm hatásokat a központi idegrendszert alkotó agyterületek elosztott hálózata szabályozza. A központi idegrendszer elősegíti a szabályozott érzelmi reagálást azáltal, hogy rugalmasan szabályozza az arousal szintet a változó szituációs igényeknek megfelelően. Így a központi idegrendszer dominánsan részt vesz a fiziológiai válaszok integrálásában, az érzelmek kifejezésében, reagálva a környezeti ingerekre, a célirányos viselkedésre és a homeosztatikus szabályozásra (Benarroch, 1993). Ez az inger lehetővé teszi a központi idegrendszer számára, hogy dinamikusan szabályozza az arousal szintet, beleértve az érzelmi ki-

fejezéssel és a szabályozással járó izgalmat, reagálva a belső és külső körülmények változásaira. Ezért a HRV tükrözi a központi idegrendszer pillanatról pillanatra történő válaszait, segítve az egyén azon képességét, hogy szabályozott fiziológias reakciókat generáljon az érzelmi kifejezéssel összhangban (Thayer és Lane, 2000).

Különböző értékek szerint lehet vizsgálni a HRV-t: geometriai analízis, statisztikai időtartomány analízis és spektrumanalízis. A geometriai analízis funkciója az RR-távolságok (két R-csúcs távolsága) grafikus ábrázolása, egyéb paraméterei, trianguláris index. Hátránya, hogy matematikailag nehezen leírható, kutatásokban nem használják. A statisztikai időtartomány analízis funkciója az RR-távolságok mérése statisztikai számításokkal, aminek a paraméterei a SDNN, RMSSD és pNN50. Az SDNN a normál RR-távolságok statisztikai szórását jelenti. A pNN50 azon szomszédos RR-távolságok közötti különbségek százalékos aránya, amelyek 50 msec-nél nagyobbak. Az RMSSD az egymást követő RR-távolságok különbségének négyzetes átlaga. A statisztikai időtartomány analízisnek az előnye, hogy gyorsan mérhető az ütésről ütésre történő változás, így a vagus hatás kiszámítható. Hátránya, hogy érdemes 24 órás mérést alkalmazni a megbízható eredmény érdekében. Azonban a legújabb kutatás alapján ugyanolyan megbízható 5 percnél is (Svendsen és mtsai, 2016). A spektrumanalízis a Fourier transzformációval választja szét a HRV-t különböző frekvenciatartományokra. A frekvenciatartomány alapján többek között megkülönböztethetünk alacsony (LF: 0,15-0,04 Hz) és magas HRV értéket (HF: 0,4-0,15 Hz). Az értékek nagy előnye, hogy rövid idejű, kontrollált mérésekben jól használható, élettanilag a legjobban értelmezhető módszer, könnyen kategorizálható tartományai alapján. A frekvenciatartomány analízis hátránya, hogy zajra, kóros ütésekre érzékenyen változik és matematikailag a legbonyolultabb módszer (Thayer és mtsai, 2012),

A kiemelkedő teljesítmény úgy tartható fent a különböző sportágakban, ha fenntartjuk az egyensúlyt a szimpatikus és paraszimpatikus aktivitás között (Lo és mtsai, 2008). A HRV értékek elemzését és követését a szakirodalomban gyakran ajánlják, mivel jól lehet vele követni a sportolók mentális állapotát, mint például azt, hogy mennyire pihenték ki a stresszt (Kiss és mtsai, 2016; Nakamura és mtsai, 2015; Plews és mtsai, 2013).

A stressz és a szorongás a sport velejárója, mert minden sporttevékenységi szinten lehet vele találkozni és nagymértékben befolyásolja a sportteljesítményt (Ford és mtsai, 2017). Előzetes kutatások szoros összefüggést találtak a HRV és a sportteljesítmény összefüggéséről (Flatt és mtsai, 2017; Nakamura és mtsai, 2015; Proietti és mtsai, 2017). Flatt

és Nakamura kutatására hivatkozva állíthatjuk, hogy azok a sportolók, akiknek jobb a teljesítményük, növekedett paraszimpatikus hatást és emelkedett HRV értéket mutatnak. Fontos azonban megjegyezni, hogy a verseny előtti stressz állapota emelkedett szorongási szinttel jár együtt (Fortes és mtsai, 2019), emellett lényeges különbség van sportolók között a verseny előtti szorongásra való reagálásban (Raglin, 1992). A szorongás lehet kognitív és szomatikus is. A kognitív szorongás a negatív érzésekkel, aggodalmakkal, félelmekkel hozható kapcsolatba, míg a szomatikus szorongás a sportolókban létrejövő fiziológias változásokkal hozható összefüggésbe (verejték mennyiség növekedés, pulzusszám emelkedés, vagy gyomor görcsösség érzése). Ez az emocionális állapot megjelenhet a sportesemények előtt, közben, és után is (Ayuso-Moreno és mtsai, 2020). Ennek értelmében a legnagyobb stresszfaktort maga a verseny adja és hatással van a pszichológiai és pszichobiológiai értékekre is (Arruda és mtsai, 2017). A verseny előtti stresszt olyan szorongásos állapotnak lehet tekinteni, amely olyan rendellenességekkel, azaz szomatikus és kognitív változásokkal, valamint az önbizalom csökkenésével jár együtt, amelyek egyértelműen lerontják a sportteljesítményt. Pszichológiai szempontból ezen állapotok azonosítására a sportpszichológusok olyan kérdőíveket használnak, mint például a CSAI-2R, amely a versenyszorongás kognitív és szomatikus összetevőit, és a versenyzéssel kapcsolatos önbizalmat vizsgálja.

A HRV-t széles körben használják átlagos edzettségi állapotú embereknél és élsportolóknál is, hogy az edzettségi állapotot és a fiziológias alkalmazkodást felmérjék (Bellenger és mtsai, 2016). Átlag populációban az alacsony frekvenciatartományba (LF) eső HRV értékeket az önszabályozási deficitekkel hozhatjuk kapcsolatba, míg ezzel ellentétben a magas tartományba (HF) eső értékeket a paraszimpatikus tónusos indexnek tekinthetjük (Szemenyei és mtsai, 2018). Mateo és társai (2011) leírták, hogy a HRV elemzés egy teljes eszköztárszert biztosít, segítségével hozzáférést kapunk a verseny alatti nyomás mértékéhez. Fokozott HRV érték (dominánsan paraszimpatikus) jelzi a kellő regeneratív képességeket, amely csökkent szív- és érrendszeri halálozással és csökkent megbetegedési mutatókkal párosul (Szabó és mtsai, 2017).

A fiziológias mérőeljárások mellett pszichológiai tesztek is szoktak alkalmazni, melyek szorongást, kognitív érzelmszabályozást, metakognitív képességeket, gondolkodáskontrollt, észlelt rezilienciát és személyiségdimenziókat vizsgálnak. Egyik ilyen teszt a CERQ, melynek fontosságát azzal lehet magyarázni, hogy értékes eszköz a kognitív megküzdési stratégiák sokféle változatának egyetlen kérdőívvel történő mérésére. Előzetes kutatások eredményei meg-

erősítették, hogy a CERQ-Short lehetővé teszi a kutatók és klinikusok számára, hogy értékeljék a stresszes életeseményekre vonatkozó kognitív stratégiákat (Garnefski és Kraaij, 2001). A CSAI-2R versenyszorongás kérdőívhez hasonló multidimenzionális sportszorongás skála – a SAS-2 (sport anxiety scale-2) – szintén alkalmas arra, hogy megbízhatóan előre meghatározza a verseny előtti állapot szorongás mértékét (Smith és mtsai, 2006).

A HRV és a sportolók mentális-érzelmi állapotainak összefüggéseit már többen is kutatták. Egy két napos BMX versenyen megvizsgálták, hogy a HRV-t hogyan befolyásolja a szorongás szubjektív érzékelése (Mateo és mtsai, 2011). A verseny reggelén (edzés előtt) ülő helyzetben mérték fel a HRV értékeit tizenegy spanyol válogatott férfi BMX-esnek, illetve CSAI-2R tesztet töltöttek ki 20 perccel az edzés és a verseny előtt. Mateo és társainak a fő megállapítása megerősíti, hogy a verseny előtti szorongás következtében jelentős változások mérhetők a HRV-ben a BMX verseny előtt. Eredményeik megerősítik, hogy a HRV elemzés kiegészítő eszközt jelent a verseny okozta feszültség mérésére. Ayuso-Moreno 2020-as kutatásában (Ayuso-Moreno és mtsai, 2020) női labdarúgóknál vizsgálták a verseny előtti szorongás és HRV kapcsolatát, egy nagyon meghatározó mérkőzés előtt, illetve egy kevésbé meghatározó mérkőzés előtt. A kutatásban 14 játékos vett részt 23,78-as átlagéletkorral (SD=4,93). Minden résztvevő a Spanyol Nemzeti Bajnokság másod osztályában játszott. A két mikrociklusra vonatkozóan (különböző jelentőségű mérkőzések) kiindulópontként egy-egy mérkőzés előtti mérést rögzítettek. Az eredmények azt mutatták, hogy a HRV értéke a kiemelten jelentős mérkőzések előtt alacsony értéket mutatott, tehát szimpatikus tónus volt megfigyelhető az autonóm idegrendszer aktivitásában, míg a kevésbé meghatározó mérkőzések előtt nem találtak jelentős változást a nyugalmi és a verseny előtti HRV értékek között. Továbbá a HRV-re vonatkoztatva szignifikáns csökkenést figyeltek meg ( $p < 0,05$ ) az RR, RMSSD, total power, és SD1 értékeiben, illetve a verseny előtti szorongás tekintetében a CSAI-2R kérdőív jelentős növekedést mutatott a kognitív szorongás alsóskáláján a nagyon meghatározó mérkőzés előtt. Nem találtak összefüggést a szomatikus szorongás és önbizalom skálákon a nagyon és kevésbé meghatározó mérkőzések előtt. Fortes 2017-es kutatásának (Fortes és mtsai, 2017) célja az volt, hogy felmérjék a kapcsolatot a versenyszorongás és a HRV között úszóknál. Összesen 66 önkéntes sportoló vett részt a kutatásban, melyből 41 férfi és 27 nő volt. Mindegyik versenyző 400 méter gyorsúszásban indult a brazil országos bajnokságon. 30 perccel a versenyszám előtt a sportolók kitöltötték egy kérdőívet, amely a versenyszorongást mérte (CSAI-2R), azután antropo-

metriai vizsgálaton vettek részt, amelyben megmérték a testtömegüket, testmagasságukat, illetve bőrredőjük vastagságát, illetve HRV értékeket is rögzítettek, majd a versenyszám után 3 órával újabb mérések történtek. Többszörös lineáris regressziót alkalmaztak, hogy összefüggést találjanak a verseny előtti szorongás és a HRV értékek között. A lineáris regressziókat 3 blokkban végezték el. Első blokk: kognitív szorongás, második: szomatikus szorongás, harmadik: önbizalom. Az eredmények jelentős összefüggést mutattak a HRV értékek és a CSAI-2R szorongás skálái között. Ellentétben az önbizalommal, amit a harmadik blokkba illesztettek, semmilyen összefüggést nem találtak a HRV értékekkel. Hasegawa 2020-as kutatását (Hasegawa és mtsai, 2020) golfozók körében végezte. Vizsgálták a pszichofiziológias állapotot és a clutch (jó), illetve choking (rossz) teljesítményt nyomás alatt. 10 férfi és 13 nő vett részt a kutatásban, akik amatőr golfozók, de magas szinten úzik a sportágot. A golfozók versenyhelyzetben 25 ütést hajtottak végre. Az adatok rögzítése a következő irányelvek alapján zajlottak: STPI-Y/1 pszichológiai teszt, HRV, és az ütések eredményessége. Akiknek a teljesítménye nőtt stresszhelyzetben a kontroll körülményekhez képest a "clutch performer" (nyomás alatt jól teljesítő) jelzót kapták, ezzel ellentétben a többiek a "choking performer" (nyomás alatt rosszul teljesítő) jelzót kapták. A nyomás alatti helyzet és a kontroll helyzet közötti változokat hasonlították össze a jól és rosszul teljesítők között. Szignifikáns különbséget találtak a HRV alacsony frekvenciájú (LF) komponensében, míg az alacsony frekvenciában csökkenést vettek észre a nyomás alatti helyzetben, de csak a jól teljesítőknél. Eredményeik alapján a HRV alacsony frekvenciájú (LF) komponense összefüggésbe hozható a fejlett finom motoros képességekkel a golf sportágban.

Számos kutatás szól a HRV értékek és a sportolók érzelmi állapotainak változásának méréséről. Több előzetes kutatás során találtunk olyan módszereket, mikor a sportolókat éles helyzetben vizsgálták és ez lehet, hogy befolyásolja a teljesítményt. Azonban a többszöri mérés és kérdőív felvétel, közvetlenül a teljesítmény előtt és után sokszor megterhelő a sportolóknak. Jelen bevezető tanulmányban szeretnénk feltérképezni, hogy nyugalmi helyzetben végzett egyszeri mérés elegendő lehet-e az adott sportoló érzelmi állapotának pszichobiológiai módszerekkel történő meghatározására.

## Hipotézisek

Kutatásunk célja, hogy feltérképezzük a HRV és a pszichológiai tesztekkel mérhető érzelmi állapotok összefüggéseit, egyszeri nyugalmi állapotban történő mérés alapján.

1. Feltételeztük, hogy a HRV és a pszichológiai tesztekkel mérhető érzelmi állapotok, mint például a szorongás vagy a düh, valamint a kognitív érzelmszabályozás között szignifikáns összefüggések mutatkoznak.
2. Feltételeztük, hogy az alacsonyabb paraszimpatikus aktivitásra utaló HRV értékkel rendelkezők sportszorongása (a gyengébb paraszimpatikus szabályozás miatt) szignifikánsan magasabb értéket fog mutatni. Továbbá feltételeztük, hogy a magasabb szimpatikus aktivitásra utaló HRV értékkel rendelkezők sportszorongása (a szimpatikus eltolódás miatt) szintén szignifikánsan magasabb értéket mutat.
3. Feltételeztük, hogy a magasabb paraszimpatikus aktivitásra és alacsonyabb szimpatikus aktivitásra utaló HRV értékkel rendelkezők kognitív érzelmi szabályozása szignifikánsan adaptívabb, a szabályozottság magasabb szintje miatt. Feltételeztük, hogy a magasabb paraszimpatikus aktivitással rendelkezők szignifikánsan gyakrabban alkalmaznak kognitív érzelmszabályozó stratégiákat, szabályozó működésük optimalizálása céljából. Feltételeztük, hogy ezek a személyek a kognitív érzelmszabályozó stratégiák közül, szignifikánsan az adaptívabb stratégiákat részesítik előnyben.
4. Feltételeztük, hogy a magasabban kvalifikált sportolók szignifikánsan alacsonyabb sportszorongást és érettebb kognitív érzelmi szabályozást mutatnak.

### Anyag és módszerek

A vizsgálatban 20 fő vett részt, akik különféle sportágakban, különböző sportolási szinteken (nemzetközi=50% és amatőr=50%) tevékenykednek. 50% (10 fő) csapatsportágat, míg szintén 50% (10 fő) egyéni sportágat űz. A minta 60%-a férfi (12 fő), 40%-a nő (8 fő). Az átlagéletkor  $21,95 \pm 3,57$  év volt, a legfiatalabb résztvevő 18, a legidősebb 30 éves. A résztvevők heterogenitást mutattak abban, hogy hány éve sportolnak. Ez az időtartam 3 évtől 20 évig terjedt, átlagosan 11,95 év. A heti edzésszám 1 és 12 között változott, átlagosan 6,41 óra volt.

Az érzelmszabályozást segítő kognitív stratégiák felmérése a *Kognitív Érzelmszabályozás Kérdőív* rövid változatával történt (Garnefski és Kraaij, 2001; magyar változat: Miklósi és mtsai, 2011). A kérdőív 18 kérdésének segítségével 4 maladaptív (önvád, rumináció, katasztrófizálás, mások hibáztatása) és 5 adaptív (tervezés, perspektívába helyezés, pozitív fókuszváltás, elfogadás, pozitív átértékelés) emóció regulációs stratégiát tudtunk vizsgálni.

A sportszorongás skála módosított változata (SAS-2) megbízhatóan előre meghatározza a verseny előtti pillanatnyi szorongás mértékét (Smith és mtsai,

2006). A skála három dimenziója 5-5 tétellel vizsgálja a szomatikus és kognitív versenyszorongást (aggodalmat), valamint az arousal növekedése során bekövetkező koncentráció zavart. A skála magas belső konzisztenciával és konstruktum validitással, valamint elfogadható teszt-reteszt megbízhatósággal rendelkezik (Smith és mtsai, 2006). A State-Trait Personality Inventory módosított változatát (STPI-Y; Spielberger, 2005) alkalmaztuk a vizsgálati személyek pillanatnyi és alkati/állapot és vonás jellegű (érzelmi) személyiség változóinak vizsgálatára. Az STPI-Y 4 aktuális és 4 vonás jellemző alapján vizsgálja a szorongást, a kíváncsiságot, a haragot és a depressziót 10-10 tétel segítségével (Sipos és Spielberger, 2005).

A pszichológiai kérdőívek felvétele után közvetlenül zajlott a fiziológiai mérés.

A fiziológiai mérést a Nexus-10 MKII (MindMedia CV, The Netherlands) orvostechikai eszközzel végeztük, a pulzus (HR) és a folyamatos ütések közötti intervallum (IBI) értékeket photoplethysmograph kiegészítő eszköz segítségével rögzítettük. Biotrace szoftver és Kubios HRV Standard (ver. 3.4) szoftver segítségével értékeltük ki a nyers adatokat. A fiziológiai paramétereket ülő helyzetben 5 percen át rögzítettük. A vizsgáltakat megkértük, hogy maradjanak csendben és nyitott szemmel üljenek nyugodtan, mozdulatlanul.

A HRV statisztikai/időtartomány analízissel az alábbi értékeket vizsgáltuk; átlagos RR intervallum (MEANRR), pulzus (HR), normál RR-távolságok statisztikai szórását (SDNN), egymást követő RR száma, amelyek egyenként több mint 50 ms-mal különböznek (NN50), szomszédos RR-távolságok közötti különbségek százalékos aránya, amelyek 50 ms-nál nagyobbak (PNN50), egymást követő RR-távolságok különbségének négyzetes átlaga (RMSSD). Frekvenciatartomány/spektrumanalízissel az alábbi értékeket vizsgáltuk; alacsony frekvenciájú (LF-HRV, 0,04–0,15 Hz), magas frekvenciájú (HF-HRV, 0,15–0,4 Hz), alacsony és magas frekvenciájú HRV aránya (LF / HF ratio). Kubios HRV Standard (ver. 3.4) által generált paraszimpatikus index (PNS), szimpatikus index (SNS) és stressz index (SI).

PNS index szerint a vizsgáltakat 3 csoportra osztottuk: 1. csoport az átlagosan teljesítők, -1 és 1 SD között, 2. csoport = 1-2 SD között magas paraszimpatikus aktivitásra utal (14% a populációból), 3. csoport 2 SD felett nagyon magas paraszimpatikus aktivitásra utal (2% a populációból).

SNS index szerint az alanyokat 3 csoportra osztottuk: 1. csoport az átlagosan teljesítők, -1 és 1 SD között, 2. csoport: -1 SD alatt, alacsony szimpatikus aktivitásra utal (16% a populációból), 3. csoport: 1 SD felett, magas szimpatikus aktivitásra utal (16% a populációból).

1. táblázat. Releváns HRV értékek átlag és szórás értékei

Table 1. Means and standard deviations of the relevant HRV indices

Változók	Összes (N=20)		Amatőr sportolók n=10		Profi sportolók n=10	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
PNS index (pontszám)	0,715	1,34	0,766	1,46	0,654	1,27
SNS index (pontszám)	-0,297	0,97	-0,272	0,99	-0,327	1,10
Stressz index (pontszám)	7,696	3,15	6,843	2,35	8,745	3,80
LfLog (log)	7,322	1,08	7,638	0,94	6,937	1,16
HfLog (log)	7,226	1,10	7,544	1,01	6,837	1,06
Lf/Hf (arány)	2,752	4,40	2,910	4,48	6,559	4,59

PNS index: paraszimpatikus index, SNS index: szimpatikus index, LfLog: alacsony frekvenciájú szívfrekvenciavariabilitás, HfLog: magas frekvenciájú szívfrekvenciavariabilitás, Lf/Hf: alacsony és magas frekvenciájú szívfrekvenciavariabilitás aránya

2. táblázat. A kognitív érzelemszabályozás kérdőív alszállainak átlag és szórásértékei

Table 2. Means and standard deviations of the CERQ subscales

	N	Átlag (pontszám)	Átlag hibája (pontszám)	Szórás (pontszám)
CERQ Elfogadás	20	7,4	0,44	2,01
CERQ Rumináció	20	6,9	0,57	2,57
CERQ Pozitív átértékelés	20	7,8	0,45	2,01
CERQ Önvád	20	6,6	0,41	1,87
CERQ Pozitív fókuszváltás	20	4,8	0,43	1,96
CERQ Katasztrofizálás	20	4,1	0,45	2,02
CERQ Mások hibáztatása	20	3,5	0,24	1,10
CERQ Tervezés	20	8,2	0,26	1,19
CERQ Perspektívába helyezés	20	7,0	0,40	1,80
Adaptív stratégiák	20	35,2	1,05	4,69
Maladaptív stratégiák	20	21,1	1,13	5,09
CERQ összpontszám	20	56,3	1,61	7,22

PNS és SNS index viszonya alapján további 3 csoportot képeztünk: 1 csoport szimpatikus és paraszimpatikus irányba is átlagosan teljesítők. 2. csoport, akik átlagos PNS vagy SNS mellett átlag feletti paraszimpatikus aktivitást vagy átlag alatti szimpatikus aktivitást mutattak. 3. csoport, akik átlagos paraszimpatikus teljesítmény mellett, magas szimpatikus aktivitást mutattak.

A számítások során a társadalomtudományi szoftver statisztikai csomagját (SPSS 22.0 verzió, SPSS Inc., Chicago, USA) használtuk az adatok elemzéséhez és kezeléséhez. Az eloszlási mutatókat mindegyik változó esetében megvizsgáltuk Kolmogorov-Smirnov normalitási teszt alapján. Pearson korrelációs elemzéseivel vizsgáltuk meg az összefüggéseket a különböző változók között. A csoportok közötti eltéréseket varianciaanalízissel, páros *t*-próbával és kétmintás *t*-próbával vizsgáltuk. A szignifikancia szintet 5%-os hibavalószínűségi szinten határoztuk meg. ANOVA esetén a szóráshomogenitás ellenőrzése után Post Hoc tesztet (Tukey-b) alkalmaztunk. Az adatokon többszörös lineáris regressziós elemzéseket végeztünk.

## Eredmények

Az általunk alkalmazott három pszichológiai kérdőív és alszállaik megbízhatónak bizonyultak: a Cronbach-alfa értékek 0,71 és 0,89 között alakultak.

Elsőként a vizsgált változók alapstatisztikai értékeit határoztuk meg. Az **1. táblázatban** a HRV vizsgálat kutatásunk szempontjából releváns értékeit mutatjuk be.

A PNS index három HRV változóból tevődik össze, megmutatja a paraszimpatikus aktivitás mértékét. Az SNS index szintén három HRV változóból tevődik össze, megmutatja a szimpatikus aktivitás mértékét. A Stressz index a szív- és érrendszeri stresszt tükröző, HRV geometriai értéke. A SI magas értékei csökkent variabilitást és magas szimpatikus szívaktivációt jeleznek. A LFLog érték az alacsony szívfrekvenciavariabilitást mutatja, mely önszabályozási deficitekkel függhet össze. A HFLog érték a magas szívfrekvenciavariabilitást mutatja, mely a paraszimpatikus aktivitást jelezheti. Az Lf/Hf az alacsony és magas szívfrekvenciavariabilitás arányát mutatja. A **2. táblázatban** a kognitív érzelemszabályozó stratégiák

3. táblázat. A sportszorongás skála skáláinak alapstatisztikai mutatói

Table 3. Descriptive statistics of the SAS-2 subscales

	N	Átlag (pontos szám)	Átlag hibája (pontos szám)	Szórás (pontos szám)
SAS-2 Szomatikus szorongás	20	8,95	0,51	2,30
SAS-2 Aggodalom	20	12,10	0,78	3,52
SAS-2 Koncentrációzavar	20	8,30	0,48	2,17

4. táblázat. HRV változók korrelációs mátrixa

Table 4. Correlations obtained for the HRV indices

		LfLog (log)	HfLog (log)	LF/HF (arány)	PNSi (pontos szám)	SNSi (pontos szám)	STRESSi (pontos szám)
LfLog	Korrelációs együttható (r)	1	0,267	0,508*	0,317	-0,435	-0,782**
	Szignifikancia szint (p)		0,255	0,022	0,173	0,055	0,000
	Elemszám (N)		20	20	20	20	20
HfLog	Korrelációs együttható (r)		1,000	-0,547*	0,854**	-0,760**	-0,714**
	Szignifikancia szint (p)			0,013	0,000	0,000	0,000
	Sum of Squares and Cross-products			-50,630	24,122	-15,477	-47,227
	Covariance			-2,665	1,270	-0,815	-2,486
	Elemszám (N)			20	20	20	20
LF/HF (arány)	Korrelációs együttható (r)			1,000	-0,384	0,273	-0,075
	Szignifikancia szint (p)				0,095	0,245	0,753
	Sum of Squares and Cross-products				-43,339	22,192	-19,849
	Covariance				-2,281	1,168	-1,045
	Elemszám (N)				20	20	20
PNSi	Korrelációs együttható (r)				1,000	-0,943**	-0,740**
	Szignifikancia szint (p)					0,000	0,000
	Sum of Squares and Cross-products					-23,426	-59,705
	Covariance					-1,233	-3,142
	Elemszám (N)					20	20
SNSi	Korrelációs együttható (r)					1,000	0,812**
	Szignifikancia szint (p)						0,000
	Sum of Squares and Cross-products						47,245
	Covariance						2,487
	Elemszám (N)						20
STRESSi	Korrelációs együttható (r)						1,000
	Szignifikancia szint (p)						
	Sum of Squares and Cross-products						
	Covariance						
	Elemszám (N)						20

\*.  $p < 0,05$ ; \*\*.  $p < 0,01$

f: alacsony frekvenciájú szívfrekvenciavariabilitás, HfLog: magas frekvenciájú szívfrekvenciavariabilitás, LF/HF: alacsony és magas frekvenciájú szívfrekvenciavariabilitás aránya, PNSi: paraszimpatikus index, SNSi: szimpatikus index, STRESSi: stressz index

giák alapstatisztikai eredményei láthatók. A magasabb pontszámok azt jelzik, hogy az adott stratégiát a vizsgálati személyek milyen gyakran használják. Az átlagok alapján a mintánkban szereplő személyek a *tervezés* stratégiát alkalmazzák a leggyakrabban, amely adaptív stratégiának tekinthető. A kevésbé adaptív stratégiák közül a *ruminációt* (*rágódást*) alkalmazzák leggyakrabban. A kilenc alskála értékelése mellett az adaptívnek, illetve a maladaptívnek tartott

stratégiákra adott pontszámok összegével jellemezzük a vizsgálati személyek kognitív érzelem-szabályozását. Az átlagok alapján megállapíthatjuk, hogy a mintánk szignifikánsan adaptívabb stratégiákat alkalmaz, szemben a kevésbé adaptívakkal ( $t=9,51$ ,  $df=19$ ;  $p<0,001$ ). Az összpontszámokban nyilvánulnak meg a vizsgálati személyek azon figyelmi vagy gondolkodási folyamatai, melyek azt jelzik, hogy aktivizálnak-e valamilyen érzelmszabályozó stratégiát.

5. táblázat. A kognitív érzelemszabályozási stratégiák és a sportszorongás összefüggései  
Table 5. Associations between cognitive emotion regulation strategies and sport anxiety

		SAS-2 Szomatikus szorongás	SAS-2 Aggodalom	SAS-2 Koncentráció-zavar
CERQ Elfogadás	Korrelációs együttható (r)	0,311	-0,169	-0,137
	Szignifikancia szint (p)	0,182	0,475	0,565
	Elemszám (N)	20	20	20
CERQ Rumináció	Korrelációs együttható (r)	0,035	0,262	0,616**
	Szignifikancia szint (p)	0,885	0,264	0,004
	Elemszám (N)	20	20	20
CERQ Pozitív ártértékelés	Korrelációs együttható (r)	0,179	-0,130	0,254
	Szignifikancia szint (p)	0,450	0,584	0,280
	Elemszám (N)	20	20	20
CERQ Önvád	Korrelációs együttható (r)	-0,334	0,492*	0,314
	Szignifikancia szint (p)	0,151	0,027	0,177
	Elemszám (N)	20	20	20
CERQ Pozitív fókuszváltás	Korrelációs együttható (r)	-0,421	0,094	0,249
	Szignifikancia szint (p)	0,064	0,692	0,291
	Elemszám (N)	20	20	20
CERQ Katasztrófizálás	Korrelációs együttható (r)	-0,168	0,574**	0,518*
	Szignifikancia szint (p)	0,479	0,008	0,019
	Elemszám (N)	20	20	20
CERQ Mások hibáztatása	Korrelációs együttható (r)	-0,114	-0,014	-0,263
	Szignifikancia szint (p)	0,632	0,955	0,262
	Elemszám (N)	20	20	20
CERQ Tervezés	Korrelációs együttható (r)	0,118	0,145	0,501*
	Szignifikancia szint (p)	0,619	0,542	0,025
	Elemszám (N)	20	20	20
CERQ Perspektívába helyezés	Korrelációs együttható (r)	-0,076	0,000	0,027
	Szignifikancia szint (p)	0,751	1,000	0,911
	Elemszám (N)	20	20	20
Adaptív stratégiák	Korrelációs együttható (r)	0,035	-0,052	0,292
	Szignifikancia szint (p)	0,884	0,827	0,211
	Elemszám (N)	20	20	20
Maladaptív stratégiák	Korrelációs együttható (r)	-0,197	0,539*	0,575**
	Szignifikancia szint (p)	0,406	0,014	0,008
	Elemszám (N)	20	20	20
CERQ összpontszám	Korrelációs együttható (r)	-0,116	0,346	0,596**
	Szignifikancia szint (p)	0,626	0,135	0,006
	Elemszám (N)	20	20	20

\*.  $p < 0,05$ ; \*\*.  $p < 0,01$

A 3. táblázatban a SAS-2 kérdőív alskáláinak eredményei láthatók. A sportszorongás összetevői közül a szomatikus szorongásnak ( $t=3,29$ ,  $df=19$ ;  $p<0,004$ ) és a koncentrációs zavarnak ( $t=4,51$ ,  $df=19$ ;  $p<0,001$ ) szignifikánsan alacsonyabb a pontszáma, mint a sportszorongás kognitív összetevőjének az aggodalomnak.

A változók közötti összefüggések vizsgálatára elsőként korrelációs elemzéseket végeztünk a teljes mintán a kognitív érzelemszabályozás alskálái,

adaptív és nemadaptív dimenziói és az összpontszám és a sportszorongás három faktora, valamint a HRV eredmények hat dimenziója alapján, melyek segítségével meghatározhattuk az alapszintű kapcsolatokat, együttjárásokat. Elsőként a HRV változók közötti összefüggéseket mutatjuk be (4. táblázat).

Az egyes sportszorongás dimenziók a maladaptív érzelemszabályozási stratégiákkal sajátos mintázatú kapcsolatrendszeret alkottak: a SAS-2 koncentráció-zavar és az aggodalom a maladaptív érzelemszabá-



6. táblázat. A CERQ pozitív fókuszváltás átlagainak különbsége

Table 6. Mean differences obtained for the CERQ Positive Refocusing subscale

	PNS/SNS	N	Pozitív fókuszváltás átlagok	
			1	2
Tukey b	3	3	2,66*	
	2	9	4,77	4,77
	1	8		5,62*

\* $p < 0,05$ 

PNS/SNS: PNS és SNS index viszonya alapján további 3 csoportot képeztünk: 1. csoport szimpatikus és paraszimpatikus irányba is átlagosan teljesítők. 2. csoport: átlagos PNS vagy SNS mellett átlag feletti paraszimpatikus aktivitást vagy átlag alatti szimpatikus aktivitást mutattak. 3. csoport: átlagos paraszimpatikus teljesítmény mellett, magas szimpatikus aktivitást mutattak.

7. táblázat. Az LfLog pszichológiai magyarázóváltozói

Table 7. Psychological correlates of the LfLog index

Prediktorok	Standardizált béta	t (p)	A modell magyarázóereje
Katasztrofizálás	0,743	3,437 (0,003)	Adjusted R <sup>2</sup> =0,356 F=6,331 (p=0,0022)
Önvád	0,544	2,516 (0,022)	

lyező stratégiákkal összességében közepesen erős, egyenes arányú kapcsolatban áll. Az aggodalom az egyes maladaptív, azaz az alkalmazkodást nehezítő érzelemregulációs mechanizmusok közül az önváddal és a katasztrofizálással alkotott közepesen erős kapcsolatot, míg a koncentrációzavar a ruminációval, a katasztrofizálással és érdekes módon a tervezéssel és a kognitív érzelemszabályozási stratégia kapacitásával az összpontszámmal korrelál (5. táblázat).

A Levene-próba eredményei alapján megállapíthatjuk, hogy a szóráshomogenitási feltételek teljesültek. Az átlagok közötti különbségeket Post Hoc teszttel (Tukey-b) ellenőriztük. Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy az 1. átlagos szimpatikus és paraszimpatikus jellemzőket mutató csoport tagjai a pozitív fókuszváltás érzelemszabályozó stratégiát szignifikánsan gyakrabban alkalmazzák ( $F(2;5,3)=5,03$ ;  $p < 0,041$ ), mint az átlagos paraszimpatikus és magas szimpatikus jellemzőkkel bíró csoport tagjai (6. táblázat).

A nemek eredményeinek összehasonlítása alapján megállapíthatjuk, hogy a nők szignifikánsan gyakrabban alkalmazzák a tervezés érzelemregulációs stratégiát ( $t=-2,87$ ,  $df=18$ ;  $p < 0,010$ ), szignifikánsan több maladaptív stratégiát alkalmazznak ( $t=-2,17$ ,  $df=18$ ;  $p < 0,043$ ) és alapvetően kevesebb kognitív érzelemszabályozó stratégiát alkalmazznak ( $t=-2,18$ ,  $df=18$ ;  $p < 0,042$ ). A HRV értékek és a sportszorongás változói nem mutattak nemi különbségeket.

A sportolási szint esetében – ahol a nemzetközi és amatőr szintű – sportolók eredményeit hasonlítottuk össze, szintén nem találtunk az átlagokban eltéréseket.

A medián értéke alapján két életkori csoportra bontottuk a mintánkat (1. csoport  $< 20,5$  év; 2. csoport  $> 20,5$ ) és megvizsgáltuk a két csoport közötti különbségeket. A két csoport között különbség mutatkozott az érzelemszabályozási stratégiák használatában. A 20,5 év felettek szignifikánsan több adaptív érzelemregulációs stratégiát alkalmaznak ( $t=-2,1$ ,  $df=18$ ;  $p < 0,050$ ) és a perspektívába helyezés adaptív módszerét gyakrabban alkalmazzák, mint az 1. csoport tagjai ( $t=-2,17$ ,  $df=18$ ;  $p < 0,043$ ). A sportszorongás és a HRV értékek nem mutattak életkori különbségeket.

Következő lépésként megvizsgáltuk a HRV értékek és az érzelemszabályozási stratégiák és a sportszorongás meghatározó faktorait többszörös lineáris regresszióelemzéssel.

Eredményeink szerint a HRV értékek közül az LfLog értékét két maladaptív érzelemszabályozási stratégia, a katasztrofizálás és az önvád értékei határozták meg ( $F=6,331$ ;  $p=0,022$ ), a modell a LfLog értékét 35,6%-ban magyarázta (7. táblázat).

## Megbeszélés

Az átlag felnőtt populáció PNS indexe  $\pm 1$ SD közé esik (68%). A negatív előjelű PNS index alacsonyabb paraszimpatikus aktiváltságra, míg a pozitív előjelű PNS index magasabb paraszimpatikus aktiváltságra utal. A vizsgált alanyok PNS index átlaga 0,715 SD, mely alapján láthatjuk, hogy a sportolók PNS indexe pozitív irányba tolódik, mely alátámasztja, hogy a sportolók nyugalmi helyzetben magasabb paraszimpatikus aktivitást mutatnak. Előzetes kutatások alapján bizonyították már, hogy azok a sportolók

akiknek jobb a teljesítményük, növekedett paraszimpatikus hatást és emelkedett HRV értéket (D'ascenzi és mtsai, 2014; Mateo és mtsai, 2012; Morales és mtsai, 2013) mutatnak. Kutatásunkban azonban a magasabban kvalifikált sportolók PNS index átlaga alacsonyabbnak bizonyult az amatőr sportolók PNS index átlagához képest.

Az átlag felnőtt populáció SNS indexe  $\pm 1SD$  közék (68%). A negatív előjelű SNS index alacsonyabb szimpatikus aktivitásra, míg a pozitív előjelű SNS index magasabb szimpatikus aktivitásra utal. A vizsgáltak SNS index átlaga  $-0,297 SD$ , mely alapján láthatjuk, hogy a sportolók SNS indexe negatív irányban tolódik le. A magasabban kvalifikált sportolók SNS index átlaga alacsonyabbnak bizonyult az amatőr sportolók PNS index átlagához képest, tehát alacsonyabb szimpatikus aktivitást mutattak a profi sportolók.

A kognitív érzelemszabályozással kapcsolatos eredmények arra utalnak, hogy a mintánkat alkotó személyek a populáció átlagához hasonló érzelemszabályozási mintázatot mutattak. A sportolókból álló vizsgálati csoport tagjai hasonló gyakorisággal alkalmaznak kognitív érzelemszabályozási stratégiákat és azokat hasonló arányban alkotják adaptív és maladaptív stratégiák, mint az átlag népesség tagjai esetében (Miklósi és mtsai, 2011). Ez az eredményünk arra a jelenségre utal, hogy az érzelemszabályozási stratégiák kialakulása családi eredetű, társas tanulásos jellegű és alapjaiban determinálja az érzelemregulációs stílusunkat (Miklósi, 2015).

A **3. táblázatban** található sportszorongás értékek a kérdőív fejlesztők (Smith és mtsai, 2006) életkor alapján illesztett mintájához hasonló értékeket mutattak, hasonló mintázattal a sportszorongás kognitív összetevőjének szignifikánsan magasabb eltéréssel. Ennek magyarázata, hogy míg a szomatikus összetevőt korábbi életkorokban megtanulják szabályozni a sportolók, a kognitív szorongás regulációja a felnőttkorra tolódik (Zhang és mtsai, 2018). Saját kutatásunk eredményei is arra utalnak, hogy az életkori csoportbontás szerint az idősebb csoporttagok összességében adaptívabb érzelemszabályozó stratégiákat alkalmaznak, mint a fiatalabbak. Az érzelmi éretlenség alapvetően befolyásolja az önszabályozási folyamatokat, így az érzelemszabályozási stratégiák hatékonyságát is (Nicholls és mtsai, 2015). A sportszorongás és a kognitív érzelemszabályozási stratégiák összefüggésrendszere is arra utal, hogy a sportszorongás kognitív összetevője az aggodalom és az ennek következtében fellépő koncentrációzavar jelentős mértékben összefügg azzal, hogy az egyén mennyire adaptív stratégiát alkalmaz az érzelmeinek szabályozására. Amennyiben magas az aggodalom és a koncentrációzavar pontszáma az érzelemszabályozó stratégiák közül a maladaptív stratégiák kez-

denek el működni és negatív irányban mediálják az észlelt stresszállapot és a szorongás kapcsolatát (Miklósi, 2015). Sportpszichológiai szempontból a megküzdési készségek fejlesztése – adaptív irányba történő eltolódása – a verseny izgalmi állapotával való hatékonyabb megbirkózást segítheti elő.

A **6. táblázatban** található eredmények arra utalnak, hogy a kedvezőbb szimpatikus/paraszimpatikus működéssel jellemezhető sportolók csoportja gyakrabban alkalmaz pozitív fókuszváltás érzelemregulációs stratégiát, mint a kedvezőtlenebb autonóm idegrendszeri sajátosságokkal bíró csoport tagjai. Úgy tűnik, hogy a kognitív módszerek közül a pozitív fókuszváltás stratégia alkalmasnak mutatkozik az önszabályozási folyamatok hatékony befolyásolására, amelynek során az egyén képes belső folyamatainak kedvező irányba történő átalakítására. Sportpszichológiai kutatásokban szintén a kognitív stratégiákat találták hatékonyan a versenyzéssel kapcsolatos stressz kezelésére (Hanton és mtsai, 2008).

LFLog magas értéke átlagos populációban az önszabályozási deficitekkel hozható összefüggésbe (Szemenyei és mtsai, 2018). Jelen kutatásban a katasztrófizálás és önvád pszichológiai értékekkel egyenesen arányos összefüggést találtunk. Az eredmények arra utalnak, hogy a két maladaptív érzelemszabályozási technika gyakori alkalmazása felelős a vizsgáltak önszabályozási deficitjéért. Azok a vizsgálati személyek, akik gyakran alkalmazzák ezeket a stratégiákat érzelmeik regulálása céljából, nem érnek célt, az önszabályozási működésük alacsony szintű marad.

## Következtetések

A sportolók kognitív érzelemregulációs stratégiáinak mintázatai hasonlóak az átlag populáció érzelemszabályozási stratégiáihoz. Az érzelemszabályozási stratégiák a sportolói mintán (is) az életkor növekedésével adaptívabbá válnak. A sportszorongás multidimenzionális struktúrája jól elkülöníthető. A kognitív összetevőnek, illetve annak szabályozásának, kulcsszerepe van a hatékony érzelemregulációban. A maladaptív (kevésbé hatékony) érzelemszabályozási stratégiák a fizikai önregulációs folyamatokat is kedvezőtlen irányban befolyásolják.

A HRV érték LFLog komponense az érzelmi önszabályozási képességgel összefüggésben van.

Az egyszeri mérés alapján, fiatal sportolóknál nem tudtunk egyértelmű következtetéseket levonni (szignifikáns korrelációt jelezni) a HRV és a sportszorongás között.

## A kutatás korlátai

A keresztmetszeti kutatási keret és az egyszeri nyugalmi állapotban történő mérések, valamint az

alacsony elemszám megnehezítette a kutatási kérdések megválaszolását.

A jövőbeli kutatásainkban helyzetspecifikus vizsgálatokat tervezünk sportolóknál szubmaximális háttérterhelések alatti mérésekkel.

### Összegzés

Kutatásunkban sportolók HRV értékeit és aktuális/vonás érzelmi jellemzőit vizsgáltuk, a sportszorongásuk és kognitív érzelemszabályozásuk összefüggésében. Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a nyugalmi helyzetben vizsgált pszichobiológiai paraméterek mérsékelten alkalmasak a sportolók érzelmi állapotának pontos detektálására, szabályozó folyamataik helyzetspecifikus működésének megítélésére. Kutatásunkban megállapítható volt, hogy a kedvezőtlenebb pszichobiológiai állapot kevésbé hatékony megküzdési stratégiákat hív elő, amely így téthelyzetben a sportteljesítmény gátjává válhat.

### Felhasznált irodalom

- Appelhans, B.M., Luecken, L.J. (2006): Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *Review of General Psychology*, **10**: 3. 229-240.
- Arruda, A.F.S., Aoki, M.S., Paludo, A.C., Moreira, A. (2017): Salivary steroid response and competitive anxiety in elite basketball players: Effect of opponent level. *Physiology & Behavior*, **177**: 291-296.
- Ayuso-Moreno, R., Fuentes-García, J.P., Collado-Mateo, D., Villafaina, S. (2020): Heart rate variability and pre-competitive anxiety according to the demanding level of the match in female soccer athletes. *Physiology & Behavior*, **222**: 112926.
- Bellenger, C.R., Fuller, J.T., Thomson, R.L., Davison, K., Robertson, E.Y., Buckley, J.D. (2016): Monitoring athletic training status through autonomic heart rate regulation: A Systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, **46**: 10. 1461-1486.
- Benarroch, E.E. (1993): The central autonomic network: Functional organization, dysfunction, and perspective. *Mayo Clinic Proceedings*, **68**: 10. 988-1001.
- Blásquez, J.C., Font, G.R., Ortíz, L.C. (2009): Heart-rate variability and precompetitive anxiety in swimmers. *Psicothema*, **21**: 4. 531-536
- Clemente, F.M., Couceiro, M.S., Mendes, R. (2014): Study of the heart rate and accuracy performance of the archers. *Journal of Physical Education and Sport*, **11**: 4. 434-437.
- Chalmers, J.A., Quintana, D.S., Abbott, M.J.A., Kemp, A.H. (2014): Anxiety disorders are associated with reduced heart rate variability: a meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, **5**: 80.
- D'Ascenzi, F., Alvino, F., Natali, B.M., Cameli, M., Palmitesta, P., Boschetti, G., Bonifazi, M., Mondillo, S. (2014): Precompetitive assessment of heart rate variability in elite female athletes during play offs. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, **34**: 3. 230-236.
- Flatt, A.A., Hornikel, B., Esco, M.R. (2017): Heart rate variability and psychometric responses to overload and tapering in collegiate sprint-swimmers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **20**: 6. 606-610.
- Ford, J.L., Ildefonso, K., Jones, M.L., Arvinen-Barrow, M. (2017): Sport-related anxiety: Current insights. *Journal of Sports Medicine*, **8**: 205-212.
- Fortes de Sousa, L., Almeida, S.S., Nascimento-Júnior, J.R.A., Fiorese, L., Lima-Júnior, D., Ferreira, M.E.C. (2019): Effect of motor imagery training on tennis service performance in young tennis athletes. *Revista de Psicologia del Deporte*, **28**: 1. 157-168.
- Fortes, L.S., da Costa, B.D., Paes, P.P., Júnior, J.R.D.N., Fiorese, L., Ferreira, M.E. (2017): Influence of competitive-anxiety on heart rate variability in swimmers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **16**: 498.
- Garnefski, N., Kraaij, V. (2006): Cognitive emotion regulation questionnaire – Development of a short 18-item version (CERQ-short). *Personality and Individual Differences*, **41**: 6. 1045-1053.
- Hanton, S., Wade, R., Mellalieu, S.D. (2008): Advanced psychological strategies and anxiety responses in sport. *The Sport Psychologist*, **22**: 4. 472-490.
- Hasegawa, Y., Sumi, K., Miura, A. (2020): State anxiety and low-frequency heart rate variability in high-level amateur golfers while putting under pressure. *Journal of Sport and Health Science*, **18**: 144-153.
- Kiss, O., Sydó, N., Vargha, P., Vágó, H., Czibalmos, C., Édes, E., Zima, E., Apponyi, G., Merkely, G., Sydó, T., Becker, D., Allison, T.G., Merkely, B. (2016): Detailed heart rate variability analysis in athletes. *Clinical Autonomic Research*, **26**: 4. 245-252.
- Lane, A.M., Thelwell, R.C., Lowther, J., Devonport, T.J. (2009): Emotional intelligence and psychological skills use among athletes. *Social Behavior and Personality: an international journal*, **37**: 2. 195-201.
- Levenson, R.W. (2003): Blood, sweat, and fears: the autonomic architecture of emotion. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1000**: 348-366.
- Lo, C.T., Huang, S.H., Hung, T.M. (2008): A study of the relationship between heart rate variability and

- archery performance. *International Journal of Psychophysiology*, **69**: 276-316.
- Mateo, M., Blasco-Lafarga, C., Martínez-Navarro, I., Guzmán, J.F., Zabala, M. (2012): Heart rate variability and pre-competitive anxiety in BMX discipline. *European Journal of Applied Physiology*, **112**: 1. 113-123.
- Miklósi M., Martos T., Kocsis-Bogár K., Perczel-Forintos D. (2011): A kognitív érzelem-reguláció kérdőív magyar változatának pszichometriai mutatói. *Psychiatria Hungarica*, **26**: 2. 102-111.
- Miklósi M. (2015): A kognitív érzelem-szabályozás szerepe a stresszre adott reakciókban. Doktori disszertáció, Semmelweis Egyetem, Budapest.
- Morales, J., Garcia, V., García-Massó, X., Salvá, P., Escobar, R., Buscà, B. (2013): The use of heart rate variability in assessing precompetitive stress in high-standard judo athletes. *International Journal of Sports Medicine*, **34**: 2. 144-151.
- Nakamura, F.Y., Flatt, A.A., Pereira, L.A., Ramirez-Campillo, R., Loturco, I., Esco, M.R. (2015): Ultra-short-term heart rate variability is sensitive to training effects in team sports players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **14**: 3. 602-605.
- Nicholls, A.R., Levy, A.R., Perry, J.L. (2015): Emotional maturity, dispositional coping, and coping effectiveness among adolescent athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, **17**: 32-39.
- Plews, D.J., Laursen, P.B., Stanley, J., Kilding, A.E., Buchheit, M. (2013): Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: Opening the door to effective monitoring. *Sports Medicine*, **43**: 9. 773-781.
- Proietti, R., di Fronso, S., Pereira, L.A., Bortoli, L., Robazza, C., Nakamura, F.Y., Bertollo, M. (2017): Heart rate variability discriminates competitive levels in professional soccer players. *The Strength & Conditioning Journal*, **31**: 6. 1719-1725.
- Raglin, J.S. (1992): Anxiety and sport performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, **20**: 243-274.
- Sipos K., Spielberger C.D. (2005): A State-Trait Personality Inventory Form Y (STPI-Y) és a Lifestyle Defense Mechanisms (LDM) skálák magyar változatával szerzett első tapasztalatok (1. rész) *Kalokagathia*, **43**: 73-91.
- Smith, R.E., Smoll, F.L., Cumming, S.P., Grossbard, J.R. (2006): Measurement of multidimensional sport performance anxiety in children and adults: The Sport Anxiety Scale-2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, **28**: 479-501.
- Svendsen, J.L., Osnes, B., Binder, P.E., Dundas, I., Visted, E., Nordby, H., Schanche, E., Sørensen, L. (2016): Trait self-compassion reflects emotional flexibility through an association with high vagally mediated heart rate variability. *Mindfulness (NY)*, **7**: 5. 1103-1113.
- Szabo, S., Yoshida, M., Filakovszky, J., Juhasz, G. (2017): The "stress" is 80 years old: From Hans Selye original paper in 1936 to recent advances in GI ulceration. *Current Pharmaceutical Design*, **23**: 27. 4029-4041.
- Szemenyei E., Kocsel N., Örkényi Á., Kökönyei G. (2018): Érzelemszabályozás és szívritmus-variabilitás. *Neuropsychopharmacologia Hungarica*, **20**: 2. 46-58.
- Thayer, J.F., Siegle, G.J. (2002): Neurovisceral integration in cardiac and emotional regulation. *Engineering in Medicine and Biology Magazine*, **21**: 4. 24-29.
- Thayer, J.F., Ahs, F., Fredrikson, M., Sollers, J.J. 3rd, Wager, T.D. (2012): A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **36**: 2. 747-756.
- Thayer, J.F., Lane, R.D. (2000): A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, **61**: 3. 201-216.
- Visted, E., Sørensen, L., Osnes, B., Svendsen, J.L., Binder, P.E., Schanche, E. (2017): The association between self-reported difficulties in emotion regulation and heart rate variability: the salient role of not accepting negative emotions. *Frontiers in Psychology*, **8**: 328.
- Zhang, S., Woodman, T., Roberts, R. (2018): Anxiety and fear in sport and performance. *Oxford Research Encyclopedia of Psychology*. Oxford University Press.

## Fiatal Spottudósok IX. Országos Kongresszusa

2021. december 3-4.