

SPORTTUDOMÁNYI KALEIDOSZKÓP

Sports Science Kaleidoscope

**Sportszakmai tanulmány-,
és szakkikk gyűjtemény**

**Studies and abstracts from the area
of sports sciences research**

**László Ferenc Sporttudományi Kutatóműhely
III. kötet**

AKUT PSZICHÉS STRESSZ MÉRÉSÉRE ALKALMAS, A GASZTROINTESZTINÁLIS RENDSZER MOTILITÁSÁN ALAPULÓ DIAGNOSZTIKAI ESZKÖZ TESZTELÉSÉNEK EREDMÉNYEI

*Balogh László¹, Petrovszki Zita¹, Mikulán Rita¹,
Nagy Arnold¹, Dorka Péter¹, Almási Dóra¹,
Brezovai Zoltán¹, Molnár H. Andor¹*

¹Szegedi Tudományegyetem, Juhász Gyula Pedagógusképző Kar,
Testnevelési és Sporttudományi Intézet

1. Előzmények

A média egyre nagyobb térhódításának következtében a sportolókkal és edzőikkel szemben egyre magasabbak az elvárások. Az edzők, a sportolók folyamatos szurkolói és szponzori „nyomás alatt” dolgoznak, hogy képesek legyen a nemzetközi szint elvárásaihoz igazodni. A játékosok, már igen fiatal korban szembesülnek az állandó megmérettetések okozta megfelelési kényszerrel, egyre gyakoribb náluk a szorongás és a (di)stressz megjelenése, ami a teljesítményük romlásához vezethet.

A *stressz* fogalmának determinálása Selye János nevéhez köthető. Kutatásai alapján megállapította, hogy a stressz a szervezet nem specifikus válasza bármely igénybevételre. Leegyszerűsítve kijelenthetjük, hogy akár pozitív, akár negatív hatás éri a szervezetet, a válaszreakció azonos lesz. Ezeket a hatásokat összefoglaló néven *stresszornak* hívjuk, amiknek megjelenésére a szervezetben egy alkalmazkodási folyamat indul be (Selye, 1976, 1978).

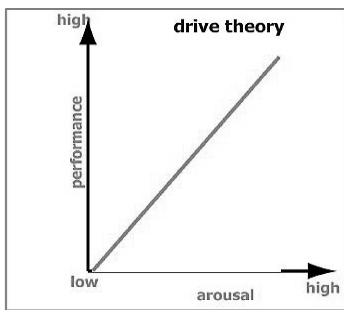
Ezt az alkalmazkodási folyamatot *generális adaptációs szindrómának* nevezzük (1. ábra). A folyamat első szakasza az *alarm reakció*. Ennek a fázisnak a kezdetén a szervezet ellenállóképessége csökken. Ha a szervezet károsodása olyan mértékű, hogy a működését már lehetetlenné teszi, akkor bekövetkezhet a halál. Ha a szervezet átvészeli, túléli ezt a károsodást, akkor az aktív ellenállás,

a *rezisztencia szakasza* következik. Ez a szakasz akkor alakul ki, ha kiváltó hatás folyamatos jelenléte mellett kialakul a megfelelő alkalmazkodás, az ellenállóképesség fokozódik. Ha ezután hosszabb ideig folyamatosan jelen van ugyanez az igénybevétel, akkor elérkezik a *kimerülés szakasza*, ami halálhoz is vezethet, azonban stresszor megszűnése előidézheti a gyógyulást (Selye, 1976, 1978). Selye (1976) tehát azzal a tévhittel ellentétben, hogy nincs szükségünk stresszre, azt állapította meg, hogy a szervezetünknek lételeme egy bizonyos fokú stresszre. De se a túlzottan magas, se a túl alacsony stressz-szint sem jó. A túl alacsony stressz-szint a halált jelentené.

Selye (1976) nemcsak a stressz fogalmát határozta meg, hanem bevezette a *distressz* és az *eustressz* fogalmakat is. Előbbi a kellemetlen, káros típus, az utóbbi a pozitív, hasznos típusú stressz.

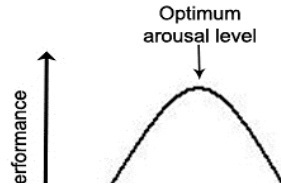


1. ábra: A Selye-féle generális adaptációs szindróma fázisai.
(Forrás: <http://sportorvos.hu/regeneracio/20090622/stressz>)



2. ábra: Hull drive-elmélete.
(http://www.teachpe.com/sports_psychology/motivation.php)

A sportpszichológiában széles körben vizsgált terület az élmény, vagyis az optimális szorongási szint elérésének kérdése, amely magában foglalhatja a csúcsteljesítmény elérését is, abban az esetben, ha elit sportolókról van szó.



3. ábra: Yerkes- Dodson törvény. (http://www.teachpe.com/sports_psychology/motivation.php)

1943-ban Hull *drive-elméletében* rámutatott a szorongás és motiváció kapcsolatára. Megállapította, hogy az *arousal* növekedésével a teljesítmény egyenesen arányosan nő (2. ábra).

Az arousal a szervezet idegi-hormonális rendszerének éberségi, izgalmi szintje (Gyömbér és Kovács, 2012). A stressz optimális szintjéhez hasonlóan, itt is megállapíthatjuk, hogy a túl magas, illetve a túl alacsony arousal szint is hátrányosan hat a szervezetünkre.

Az optimális arousal szint („zóna”) elengedhetetlen feltétele a jó teljesítménynek.

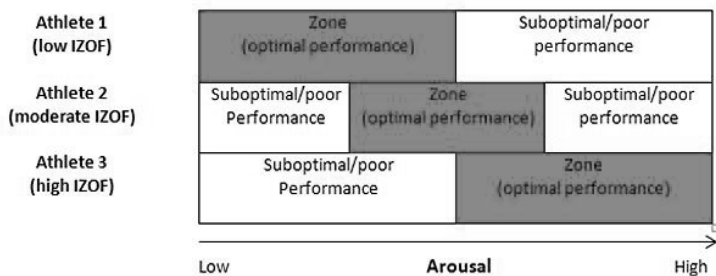
Az arousal és a teljesítmény közötti összefüggést Yerkes–Dodson fordított U-alakú elméletében is láthatjuk (3. ábra). A túl alacsony arousal szint *rajtapátiához*, a túl magas arousal szint *rajtlázhoz* vezethet. A köztes állapotot nevezzük *optimális zónának*.

Tehát a sportolóknak mindig arra kell törekedniük, hogy minél hosszabb ideig, illetve minél többször tudjon az optimális zónába kerülni és abban maradni egy megmérettetés során, ezáltal javítva a teljesítményét (Balogh, 2014). A Yerkes–Dodson törvény pedig kimondta, hogy csak az optimális szorongási szinten lehet a teljesítmény maximális (Gáspár, 2003).



4. ábra: Hardy katasztrófa modellje. (<http://www.healthfitnessandtech.co.uk/control.html>)

A fordított U-alakú elmélet egy részével megegyezik Hardy elgondolása, aki szerint viszont az optimális zóna elhagyása után az arousal emelkedésével nem fokozatosan csökken a teljesítmény, hanem zuhanásszerűen visszaesik (4. ábra). Ezt nevezzük *katasztrófa-modell*nek (Tóth, 2010).



5. ábra: Hanin IZOF modellje.

(Forrás: <https://academy.sportlyzer.com/wiki/arousal-and-performance/individual-zones-of-optimal-functioning-izof/>)

A szorongási szint és az érzelmek mellett a sportoló, mint egyén figyelembe vételével tett nagy előrelépést Hanin (2000). *IZOF - modell*jével (Individual Zones of Optimal Functioning – Optimális Teljesítmény Egyéni Zónái) kimondta, hogy a sportolók nem minden esetben fognak a Gauss-görbe középpontjában csúcsteljesítményt nyújtani. Megállapította, hogy az ideális arousal szint egyénenként változó. Így az edzőnek, a sportolónak személyre szabottan kell megfejtenie, melyik az az állapot, ami az ideális zónát jelenti (Gyömbér és Kovács, 2012).

Ebben az értelmezésben a zónát minden egyénnél egy lineáris sávban kell elképzelni. Így egyesek alacsony, mások közepes, de könnyen előfordulhat, hogy magas szorongási szintnél lépnek zónába (Hanin, 2000) (5. ábra).

A zónába lépés nem jelenti azt, hogy a sportoló akár rövid, akár hosszútávon biztosan zónában is marad, hiszen a környezetünk és a belső tényezők is folyamatosan változnak. A zónában maradás érdekében a folyamatos reális célok kitűzése mellett folyamatosan a tevékenységre kell figyelni. Mivel az ember folyamatosan tanul,

ezért az egyes élmények sem lesznek örökké kielégítőek. Ebből kiindulva, ha csökken az érdeklődés, akkor fokozottabb izgalmakat, szorongást kell keresni a zónában maradás érdekében (Csíkszentmihályi, 2004).

Az optimális zónában a sportoló kizár, minden zavaró külső ingert, „kikapcsol”, csak a feladatra koncentrálni és azt tudása legmagasabb szintjén teszi, ilyenkor az egyén képességszintje és a kihívás nagysága egyensúlyban van. Csíkszentmihályi (2010) a *flow* (áramlatélmény) terminust adta ennek az állapotnak. Korábbi hazai vizsgálatokban (Balogh és Domokos, 2013) is mérték az optimális zónát, mint a flow állapotot, megkülönböztetve azt a stressztől és az unalomtól.

Csekély azonban az olyan újszerű kutatások száma, amelyek lehetőséget nyújthatnak az arousal, vagyis a szervezet általános és izgalmi állapotának, objektív módon történő mérésére, a hagyományos papír-ceruza tesztek kiegészítésére, illetve helyettesítésére. A legígéretesebbnek tűnő értekezések a gyomor perisztaltikájának, motilitásának non-invazív módon vizsgálható változásaiban igyekeznek összefüggéseket találni a szorongás, a stressz és az érzelmek vonatkozásában. Elektrogasztrográfiás (EGG) méréseken alapuló eredmények már részben bizonyították, hogy érzelmeink különböző, EGG-vel mérhető, reakciókat képesek kiváltani (Fukunaga et. al., 2000; Vianna és Tranel, 2006; Vianna et. al. 2006).

Sportolók körében gyakorlatilag még nem végeztek hasonló kutatásokat. Pedig a fizikai terhelés, mint stresszor hatására bekövetkező gyomor és bélrendszeri változásokból következtetni lehet a vizsgálati személy stressztűrő képességére vagy optimális zónájára. Ezek alapján pedig a tehetségek, az sportolók élsportra való kiválasztása is könnyebben elvégezhető feladat lehet.

A *tehetség* definiálása nehézkes feladat. A szakirodalomban a tehetségnek és a vele rokonértelmű kifejezéseknek számos definíciója található. Ezek között az empirikus adatokból építkező definícióktól az elméleti leíró modelleken át a gyakorlati tapasztalatokon nyugvó elméletekig az elképzelések és meghatározások széles skáláját találhatjuk (Orosz, 2010, Györi, 2011). Herskovits (2005) szerint a tehetség egyik meghatározása sem

általános érvényű. Talán épp azért van nagyon sokféle definíció, mert egyik sem tökéletes.

A különböző sporttehetség definíciók megfogalmazásai közül több szempont alapján is kiemelhető Harsányi László (2000., 52) megfogalmazása: „Sporttehetség az a személy, akinek egészségi állapota, pszichikai, fiziológiai, antropológiai, motorikus és szocializációs adottságai a fejlődés-érés egy szakaszában olyan színvonalúak és felkészülési szakaszonként olyan ütemben fejlődnek, hogy- megfelelő edzés és egyéb, főleg szociális miliő esetén- valamely sportágban, versenyszámban a csúcsteljesítmény-életkorban feltehetően magas színvonalú sportteljesítmények eléréséhez vezethetnek”.

2. Elektrogasztrointesztinográfia (EGIG)

A leginnovatívabb, magyar szabadalommal rendelkező, elektrogasztro-intesztinográfias (EGIG) vizsgálati eljárás, amely nem csak a gyomor, de az intestinális változásokat is monitorozza. Így lehetőséget ad arra, hogy a bélrendszer különböző traktusait párhuzamosan, egy időben vizsgálhassuk. Az orvoslásban ez remek lehetőség a nem-invazív módon történő diagnosztizálásra valamint az extrém mértékű stressz és terhelés monitorozására (Fekete, 2014.).

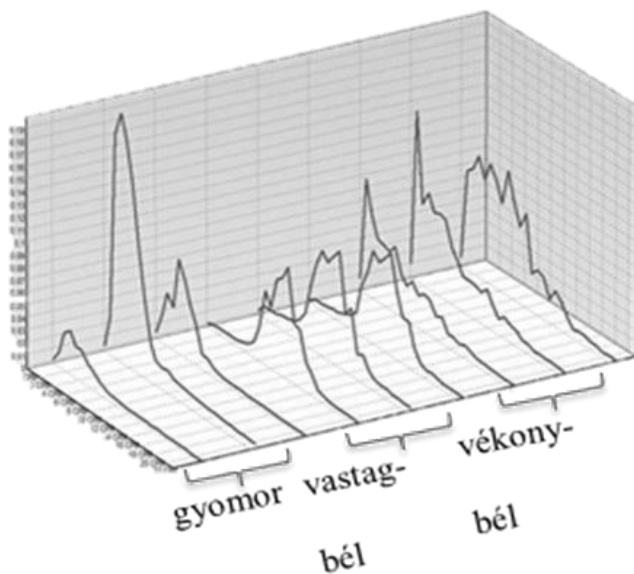
Mivel a stressz és zóna papír ceruza tesztekkel csak egy bizonyos szintig vizsgálható (Balogh, 2014.), ezért a sporttudományok területén szükség van egy olyan – a vizsgált személy introspekciónál figyelmen kívül hagyó – eljárásra, amely a szorongás szintjéhez párosuló gastro-intestinális reakciók műszeres mérésével lehetővé teszi az optimális zóna objektív módon történő megállapítását.

Az EGIG vizsgálat egy non-invazív - fizikai beavatkozást nem igénylő- módszer, mely a gasztrointesztinális (GI) traktus myoelektromos tevékenységét detektálja. Jelenleg az EGIG rendszert leginkább orvosi diagnosztikában, a hasi funkciók és a különböző emésztési zavarban szenvedő betegek vizsgálatára használják. Az EGIG diagnosztika számos betegség alap és alkalmazott kutatásának területéhez előnyösen illeszkedik. Ilyen területek például a pszichés és fizikai terhelésre fellépő stressz kutatása mellett a gasztrális

terület kóros elváltozásainak (Crohn, ulcerosa stb.) preklinikai és klinikai kutatása.

Az EGIG hullámok (6. ábra) mintázata a megfelelő szűrők alkalmazásával ugyanúgy jellemzi az egyes zsigeri szervek működését, mint az EKG jelek a szívben végbemenő elektromos eseményeket. Az EGIG diagnosztika segítségével lehetőség nyílik rögzíteni az egyes gasztrális szervek normál, vagy attól eltérő tevékenységét.

„A gyomor és belek mozgása a simaizmok kontrakciójának függvénye, ezt pedig a rendszeren belül generált myo-elektromos változások generálják. Ezért lehetséges a GI rendszer működését a myo-elektromos jelek regisztrálása útján is monitorozni, hiszen ezek elsősorban az intrinsic neuronális hálózat termékei, így a belső szabályozást reprezentálják” (Fekete, 2014, 70).



6. ábra: EGIG hullámok.

(Balogh László: Az EGIG használata a stressz mérésében, innováció felsőfokon)

Az eszköz segítségével a stressz élettani mutatóinak pontosabb képét is megismerhetjük. Előzetes irodalmak alapján valószínűsíthető, hogy stressz helyzetben a gasztro-intesztinális rendszer aktivitása megváltozik. Egy hosszabb stresszes szakaszt összehasonlítva egy nyugalmi (ülő) helyzetben történő szakasszal elmondható, hogy stresszes állapotban a felmért személy emésztőrendszerének motilitása gyorsabb, változó szakaszokból álló képet mutat, majd a stresszhelyzet megszűnésével ez a rendezetlen állapot rendezettebbé válik (Fekete, 2014).

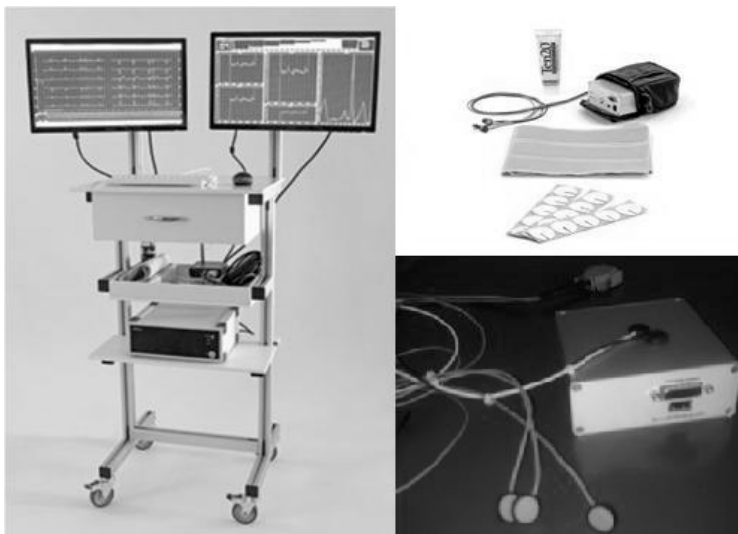
Az EGIG vizsgálati módszer 4+1 érzékelőjével, elektródájával alkalmas arra, hogy a gyomorban, valamint a vékony- és vastagbélben történő bio-elektromos változásokat monitorozza.

Az adatok elemzésénél lehetőség nyílik a különböző bélszakaszok, mint pl. a vékony, illetve vastagbél mozgásának változásaival olyan összefüggések kimutatása is, amely az eddig vizsgálati eszközökkel nem volt lehetséges. Így lehetséges az is, hogy megfelelő elemszámú és több, különböző tevékenység és inger közben végzett méréssel kimutathatók lesznek az egyes stressz faktorok közötti különbségek.

Az EGIG diagnosztikai eljárás sokoldalú segítséget nyújthat a táplálkozástudományi területen is, oly módon, hogy objektívan vizsgálhatóvá teszi az egyes gasztrális szerveknek, elsődlegesen a gyomornak a bevitt tápanyagokra adott válaszát. A legjellemzőbb válaszok a normál működés, a korai telítettségérzés, a puffadás, felfúvódás vagy a hányinger lehetnek.

A MDE Heidelberg cég kardiovaszkuláris és neuropátiás humán diagnosztikai rendszerei szervesen kapcsolódnak az MSB-MET és az Experimetria azonos pre-klinikai kutatási rendszereihez. Ez a kapcsolódás eredményezte, hogy a MDE Heidelberg cég közép- és kelet-európai képviselőjét és szervizét a már meglévő portfóliót kiegészítve az említett két cég látja el. A cégek portfóliója olyan magas színvonalú humán diagnosztikai vizsgálórendszereket tartalmaz, melyek mobilitásukban is egyedülállóak. A képviselő magas színvonalú ellátását az MSB-MET és Experimetria e kutatási területen elért eredményeinek 30 éves múltja garantálja.

A vállalkozások az elmúlt évek fejlesztési eredményeire támaszkodva létrehoztak egy magas színvonalú EGIG vizsgáló rendszert (7. ábra)



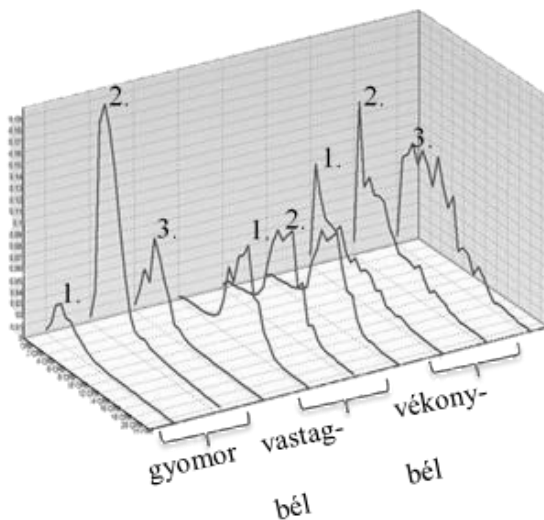
7. ábra: Gasztrointesztinális mérés felszerelése.
(Forrás: MDE Heidelberg – Human Diagnostics)

Az EGIG mérési konfiguráció lehetőséget biztosít más szervrendszerek (pl. kardiovaszkuláris) vizsgálatával egyidejű mérésre és az eredmények egybevető értékelésére.

A rendszer validálása preklinikai és klinikai vizsgálatok során történt. A mért myoelektromos hullámok nagy meredekségű szűrőkkel az egyes szervekre jellemző frekvenciatartományokra bonthatók (8. ábra). A myoelektromos hullámok változásai FFT analízissel értékelhetők, és akár 'offline' üzemmódban 2D-ben és 3D-ben ábrázolhatóak az idő és a szervek függvényében (8. ábra), továbbá a kiértékelte adatok táblázatos formában is menthetők.

Az FFT spektrumok (8. ábra) az egyes szervekre kifejtett farmakológiai hatásokat reprezentálják:

1. Nyugalmi szakasz;
2. Neostigmin hatás;
3. Atropin hatás.



8. ábra: Farmakológiai hatásokra FFT spektrumai. (Forrás: Balogh, 2015)

A farmakológiai hitelesítés során kapott releváns frekvenciatartományok:

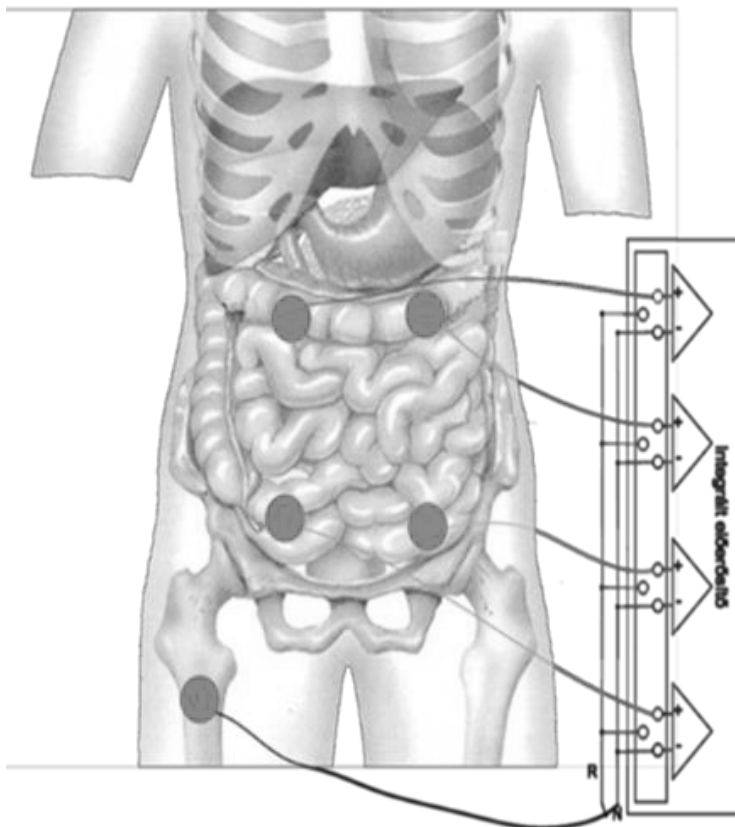
Gyomor: 1-5 CPM (circle per minute)

Vastagbél: 1-7 CPM

Vékonybél: 10-14 CPM

A mérési elrendezések a teljes tartományt átfogóak (0-14 CPM) és a nagy meredekségű szűrők biztosítják a légzési artefaktumok kiküszöbölését. Az analízis ezeket a frekvenciatartományokat veszi figyelembe olyan módon, hogy a gyomor esetén például (a tesztmérések alapján) normál értékűnek tekinti a 2,5-3,75 CPM szakaszt, *bradygastria* szakasznak, azaz rendellenesen lassú

myoelektromos működésnek veszi a 1-2,5 CPM-et és *tachygastria* szakasznak tekinti a rendellenesen gyors myoelektromos működést (3,75-10 CPM között).



9. ábra: Az EGIG elektródák elhelyezkedése. (Forrás: Balogh, 2015)

A további szervek esetén - ugyanezen megfontolásból kiindulva - analizálhatunk a kiválasztott jellemző frekvencia-tartományokban. A mérőerősítők szenzor-fogadó felülete széles variációs lehetőséget biztosít a felszíni elektródák elrendezéséhez (9. ábra).

Az EGIG méréseket általában 15-30 percig éhgyomorral (étkezés

előtt), majd könnyen vagy nehezen emészthető táplálékkal történő terhelés után (étkezés után) min. 30 / max. 180 percig végzik.

A gyomor közvetlen vizsgálatánál előnyös a vízterhelés, mivel ezzel a telítettségi állapot gyorsan elérhető, de az alacsony kalóriatartalomból eredően a secretin és kolecisztokinin hatások korlátozottak és elkerülhető a vastagbél neuromuszkuláris tevékenységének stimulálása.

Bizonyos esetekben, ha az egész gasztrointesztinális teret folyamatában kívánjuk vizsgálni, akkor érdemes kalóriadús étkezést alkalmazni.

3. Pilot Study

EGIG-rendszerrel a Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar Testnevelési és Sporttudományi Intézetének laboratóriumában végeztek pilot vizsgálatokat 18 személy részvételével.

A vizsgálat időtartama személyenként 40 perc volt, amelynek első 20 perce elegendő időt biztosított az érzékelők felhelyezése utáni teljes megnyugváshoz. Erre szükség volt ahhoz, hogy a szervezet és a GI rendszer nyugalomba kerüljön, hiszen a szervezet számára a mérőegység felhelyezése is szorongást válthatott ki. Ezután a második 20 perc pedig egy hirtelen hanginger által kiváltott stressz utáni megnyugváshoz volt szükséges. A mérés teljes időtartama alatt a vizsgált személyek fekvő testhelyzetben, nyugalomban voltak. A stresszreakciót kiváltó hanginger egy előre elkészített hangfájl lejátszásával történt, amelyben 20 percet követően egy 2 másodperc hosszúságú, nagy hangerejű szirénahang követett.

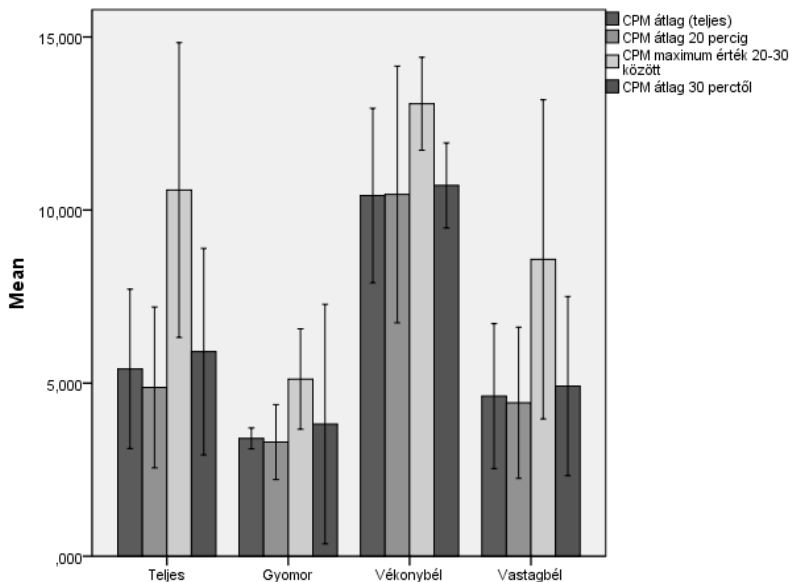
1. táblázat: EGIG pilot study eredményei (Forrás: Balogh, 2015)

| Nem (teljes) | CPM átlag percig | átlag 20CPM 20-30 között | maximum érték perctől | átlag 30max perc | |
|--------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|----|
| férfi | 5,076 | 5,438 | 11,902 | 4,848 | 20 |
| férfi | 5,577 | 4,660 | 10,071 | 5,310 | 30 |
| férfi | 6,768 | 6,866 | 9,338 | 7,167 | 21 |
| férfi | 4,307 | 3,040 | 11,902 | 5,232 | 27 |
| férfi | 5,321 | 5,237 | 10,071 | 6,025 | 25 |
| nő | 4,321 | 3,616 | 14,832 | 4,098 | 22 |
| nő | 4,310 | 3,836 | 8,972 | 5,319 | 22 |
| férfi | 6,317 | 5,823 | 11,719 | 5,964 | 24 |
| nő | 5,680 | 5,063 | 12,634 | 6,156 | 26 |
| nő | 3,666 | 4,340 | 4,944 | 3,645 | 22 |
| férfi | 3,933 | 3,159 | 8,057 | 4,892 | 29 |
| nő | 7,661 | 6,693 | 11,169 | 9,522 | 21 |
| nő | 4,746 | 4,340 | 8,606 | 5,171 | 21 |
| férfi | 7,050 | 6,445 | 10,986 | 7,525 | 22 |
| nő | 6,654 | 4,642 | 11,353 | 8,589 | 25 |
| férfi | 5,676 | 5,411 | 10,620 | 5,807 | 22 |
| nő | 4,493 | 3,635 | 11,719 | 4,927 | 27 |
| férfi | 5,848 | 5,512 | 11,536 | 6,156 | 23 |
| n=1818 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |

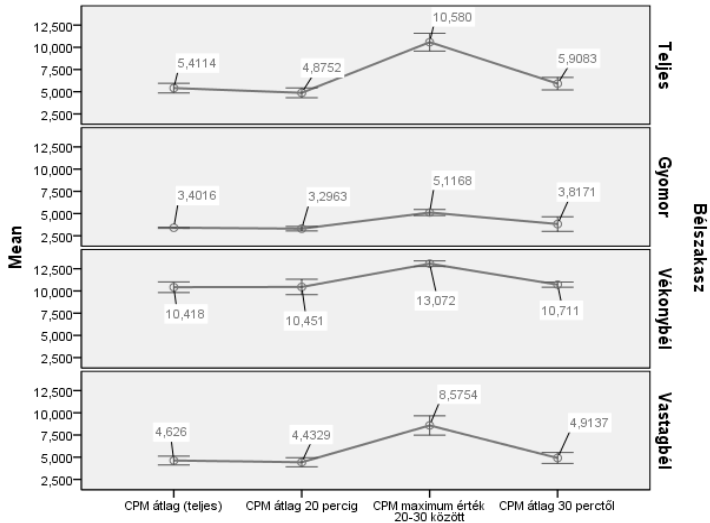
Az eredmények áttekintésénél szembevetendő volt, hogy a nyugalmi értékek, a csúcserkékek, illetve azok aránya között is jelentős eltérések vannak a vizsgált személyek között. A teljes időtartamra számított CPM átlag nem különbözik jelentősen a nyugalmi átlagtól, tehát a hanginger által kiváltott reakció a teljes vizsgálat időtartamának csak elenyésző részében jelentkezik. Továbbá a táblázat értelmezéséből az is megállapítható, hogy az inger utáni *latenciaidő*, tehát a 30 percet követő átlagos CPM érték a legtöbb esetben magasabbak, mint az első 20 percen mért értékek. Ez további igazolása a hanginger által kiváltott jelentős reakciónak, mivel a felhelyezés által kiváltott szorongás nem emelte annyival az első 20 perc CPM átlagát, mint a hanginger a latenciaidő CPM átlagban (1. táblázat).

Az előzetes vizsgálatok során egyértelmű eltérések voltak kimutathatóak az első 20 perc, a 20-30 perc közötti és a 30 perc utáni

eredmények között. Ezt a különböző intestinális traktusokra lebontva mutatja be a 10. és 11. ábra. A különböző szakaszokat tekintve a legnagyobb eltérések hanginger hatására a vastagbélben mutathatók ki. A gyomorban kiváltott változás a legcsekélyebb a mért adatok közül, azonban a teljes spektrumot tekintve igen markáns az eltérés az inger előtti, 20-30 perc közötti és az azt követő latencia között.



10. ábra: Pilot study CPM átlagértékek. (Forrás: Balogh, 2015)



11. ábra: Pilot study CPM átlagértékek bélszakaszonként. (Forrás: Balogh, 2015)

Mindezek alapján elmondható, hogy az EGIG gyomor és bél motilitás mérő rendszer non-invazív módon, széleskörűen felhasználható az orvosdiagnosztika, a táplálkozástudomány és számos egyéb kutatási területen.

Utóbbi területhez tartoznak azok a sportpszichológiai kutatások is, melyek a sportolók stresszreakcióit, stressztűrő képességét, „zónáját” igyekeznek meghatározni.

Irodalom

- Balogh, L. (2014): To Be in the Zone – Stress and Sport Performance. In: Baczkó, I. et al. (szerk.): European Section Meeting of the International Academy of Cardiovascular Sciences. Programme and Abstract Book. IASC, Balatonyörök, 12-14.
- Balogh, L., Domokos, E. (2013): Searching for the Perfect Experience: Through the Comparative Examination of the Hip-Hop Dance and Handball. In: Tsolakidis, E. et al. (szerk.): 18th annual Congress of the European College of Sport Science: Book of Abstracts. ECSS, Barcelona, 265-266.
- Balogh L. et al. (2015): To be in the Zone - Measurement of stress level with EGIG through elite MX athletes. In: Radmann, A. et al. (szerk.): 20th Annual Congress of the European College of Sport Science: Book of Abstracts. ECSS, Malmö, 60.
- Csikszentmihályi, M. (2004): Flow – Az áramlat. A tökéletes élmény pszichológiája. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Csikszentmihályi, M. (2010): Tehetséges gyerekek. Nyitott Könyvműhely, Budapest
- Fekete, L. (2014): Electro-gastro-intestinográfia (EGIG): egy új nem-invazív eljárás a hasi funkciók monitorizálására. [PhD doktori értekezés]. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest
- Fukunaga, M., Arita, S., Ishino, S., Nakai, Y. (2000): Quantitative Analysis of Gastric Electric Stress Response with Chaos Theory. Biomedical Soft Computing and Human Sciences. 5: 59-64.
- Gáspár, M. (2003): A szorongásosság elméletei és faktorai. Retrieved October 20, 2015, from [http://www.jgytf.u-szeged.hu/tanszek/pszichol/Gasparmihaly/harmadikeloadadasra-2005-11-22/gm-bev-\(ea\)-a-szemelyiseg-vonaselmelete-2005-06.pdf](http://www.jgytf.u-szeged.hu/tanszek/pszichol/Gasparmihaly/harmadikeloadadasra-2005-11-22/gm-bev-(ea)-a-szemelyiseg-vonaselmelete-2005-06.pdf)
- Gyömbér, N., Kovács, K. (2012): Fejben dől el. Noran Libro Kiadó, Budapest
- Györi, F. (2011): A tehetségértékepektől a tehetségföldrajzig. Tér és Társadalom, 25(4): 38-59.
- Hanin, Y. L. (1999): Emotions in Sport. Human Kinetics Pub. Inc., Leeds, UK
- Harsányi, L. (2000): Edzéstudomány I. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs

- Herskovits, M. (2005): Mit kezdünk a tehetséggel? Iskolakultúra, 4:29.
- Orosz, R. (2010): A sporttehetség felismerésének és fejlesztésének pszichológiai alapjai. Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest
- Selye, J. (1976): Stressz distressz nélkül. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Selye, J. (1978): Életünk és a stressz. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Tóth, L. (2010): Lélektani és sportlélektani ismeretek. TF jegyzet, Budapest
- Vianna, E.P.M., Tranel, D. (2006): Gastric myoelectrical activity as an index of emotional arousal. *International Journal of Psychophysiology*. 61: 70-76.
- Vianna, E.P.M., Weinstock, J., Elliott, D., Summers, R., Tranel, D. (2006): Increased feelings with increased body signals. *Soc Cogn Affect Neuroscience*. 1: 37-48.