

Kognitív képesség felmérés és pszichológiai kérdőíves vizsgálat integrációja stressz- és relaxációs-szint műszeres mérésével

Barna Péter¹, Dankó Tamás¹, Kisgyörgy Zoltán¹, Lévai Levente¹, Petró Bálint², Kósa Karolina³

¹ Aviatronic Kft, Budapest, HU-1121

² Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék

³ Debreceni Egyetem ÁOK Magatartástudományi Intézet

Bevezetés

A pszichológiai vizsgálatoknak kiemelt fontosságú területei a kognitív funkciók értékelése és a stressz-szint változásának vizsgálata. Hazai viszonylatban ezek vizsgálatára az interjú alapuló, illetve kérdőíves módszerek a leginkább elterjedtek; az objektív, számítógépes módszerekkel történő vizsgálatra azonban már léteznek külföldön kifejlesztett rendszerek. Jelen munka célja volt az önbevalláson alapuló (szubjektív) és műszerrel mért (objektív) stressz-szint korrelációjának vizsgálata, valamint a munkavégzés szempontjából vulnérabilis személyek azonosítása.

Módszerek

A vizsgálatban önkéntesen jelentkező egészséges felnőttek (n=71, köztük 52 nő; átlagéletkor 36,3 év (18-65 év)) vettek részt 2021 május és június folyamán a Debreceni Egyetem ÁOK Magatartástudományi Intézetben. A résztvevők először önbevalláson alapuló kérdőívet töltöttek ki, mely demográfiai adatok mellett a mentális állapotra (stressz-szintre), a koronavírus-fertőzéssel kapcsolatos félelemre, a fertőzöttségi és oltottsági státuszra vonatkozó kérdéseket is tartalmazott. Ezt követően a résztvevők a FIPOK rendszerben gamifikált feladatokat hajtottak végre relaxációs szakaszokkal kiegészítve, melynek során objektív mérések kerültek sor a kognitív teljesítmény és a stressz-szint értékelésére. Az értékelés során a kérdőívvel gyűjtött és a mérésekből számított indikátorokat intervallum-változókként kezeltük és variancia-analízist végeztünk az összefüggések feltárására.

FIPOK Mérőrendszer

Hazai viszonylatban újdonságnak számít az a mérőrendszer, amelynek első változatát 2018-ban kezdte fejleszteni az Aviatronic Kft egy államilag támogatott két éves kutatás-fejlesztési projekt keretében a Szegedi Tudományegyetem ÁOK Repülő- és Űrorvosi Tanszéke, valamint a Kecskeméti Repülőorvosi Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézet szakembereinek bevonásával. E szereplők közösen kidolgozták azt a pilóta alkalmasságvizsgáló protokollt, mely egymást követő relaxációs és munka fázisok során lehetőséget ad a vizsgált személy mentális regenerálódási képességének megítélésére is. A mérési folyamat könnyen parameterezhető, moduláris protokoll szerint folyik, amelyben a számítógépen végrehajtott, objektíven értékelt feladatmodulok mellett a rendszer lehetővé teszi önbevalláson alapuló, kérdőívvel gyűjtött adatok felvételét

Objektív mérési feladat protokollja

Jelen munkához a FIPOK mérőrendszer civil személyek számára kidolgozott változatát alkalmaztuk. A mérőrendszer egy kezdeti relaxációs fázist (1 perc) követően, számítógépen végzett játékos feladatok végrehajtása közben méri a vizsgált személy kognitív teljesítményét (feladatanként 2 perc), miközben a stressz-szintet jellemző objektív adatokat is rögzít. Minden feladatot egy relaxációs fázis követett (maximum 1 perc vagy alap relaxációs szint 90%-a). A kérdőívvel és objektív méréssel egyaránt kiértékelhető adatsorral n=53 személy rendelkezett.

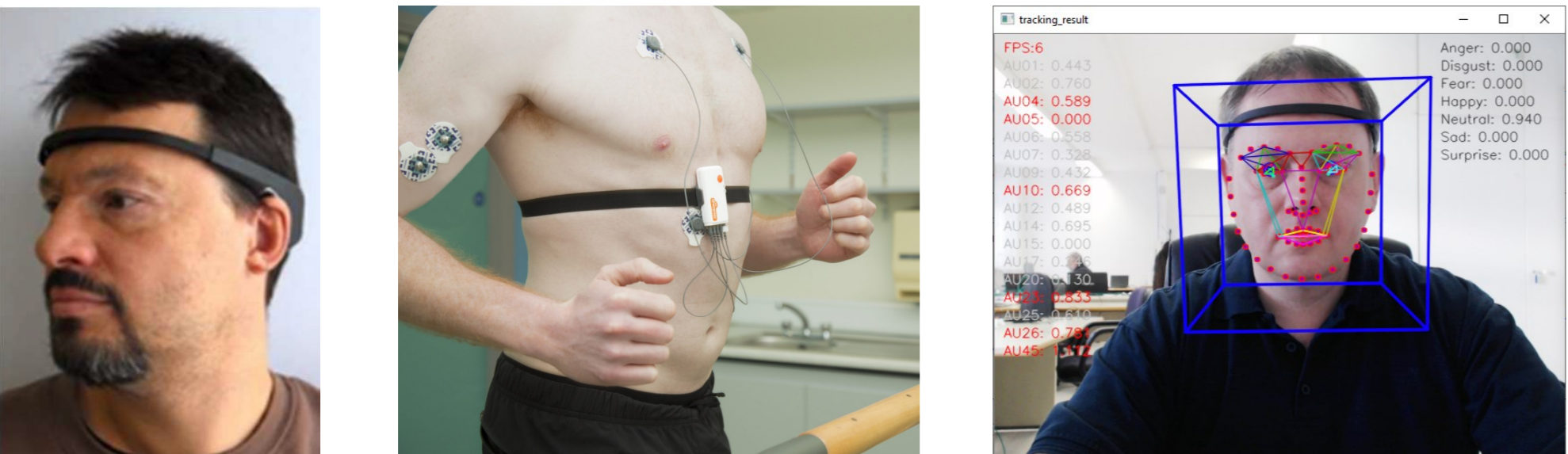
A játékos feladatok rendre a következők voltak: faltörő játék, közlekedési játék, kigyós játék, szekvenciális memória feladat, alakzat memória feladat. Az egyes feladatokkal összefüggő kognitív képességek mátrixát az 1. ábra mutatja.

Számítógépes Feladat	Fókuszált figyelem	Kéz-szem koordináció	Megosztott figyelem	Váltás	Becslés	Tervezés	Reakcióidő	Munkamemória	Rövidtávú memória	Felismerés
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓
	✓	✓			✓	✓	✓			✓
		✓		✓		✓		✓	✓	✓
				✓			✓	✓	✓	✓

1. ábra. A kognitív játékok és az általuk lefedett kognitív képességek

Mérőeszközök és adatfeldolgozás

A vizsgált személyről a mérés alatt három különböző modalitású jelet mérünk: az agykérgi aktivitást (EEG-vel), a pulzust (EKG-vel), illetve az arcminimikát (kamerával). A vizsgált személy a mérés alatt egy EEG fejpántot (Muse2, InteraXon Inc., Kanada) és egy öt elvezetési EKG-t (Shimmer3 ECG unit, Shimmer Research Ltd., Írország) viselt (2. ábra). A rendszerbe integrálva van egy webkamera alapú valós idejű arcminimikaelemző rendszer (OpenFace2, Carnegie Mellon University MultiComp Lab, Pennsylvania, USA), így az a résztvevő számára éreztetésmentes.



2. ábra. A FIPOK mérőrendszer elemei: EEG fejpánt, EKG mellkasi heveder (pulzusóv), kamerás arcminimikaelemző

Az EEG-fejpánt négy csatornán (TP9, AF7, AF8, TP10) 256 Hz mintavételi frekvenciával mérte az elektromos jeleket, melyekből rövid időablakokra meghatároztuk a spektrumot; az alfa frekvenciatartományhoz tartozó hányad szolgáltatja a relaxációs szint paraméterét. Az EKG-jelen saját csúcsetektláló algoritmussal meghatároztuk az RR-távolságokat, melyekből a szívfrekvencia-variabilitás (HRV) stressz-szintre utaló különböző paramétereit számoltuk. Az arcminimikát leíró mérési pontok eredményeit most nem használtuk fel.

A kognitív teljesítmény meghatározásához a feladatokra kapott pontszámokat a teljes csoport pontszámának mediánjához viszonyítottuk százalékosan (Játékokban elért eredmény paraméter). A FIPOK által származtatott stressz paraméter a HRV stresszszint és a kognitív teljesítmény hányadosa; az így kapott érték a teljesítményt rontó distressz szintjét jellemzi.

Eredmények

A kis mintaelemszámra tekintettel az összefüggések elemzését a mentális állapotot jellemző paraméterek (kóros mértékű pszichés stressz, étellel való elégedettség, bizonytalanságtűrés mint intervallum-változó) és a Covid-19 státusz paraméterei vonatkozásában végeztük el, nem, iskolázottság és szubjektív anyagi helyzet szerint.

determináns	pszichés stressz (ghq)	étellel való elégedettség (elet)	bizonytalanság-tűrés (uc)
férfi vs nő (p)	21,5 vs 23,1 (0.226)	7,76 vs 7,02 (0.126)	24,6 vs 26,4 (0.305)
alap-közép-felsőfokú iskolázottság (p)	(0,483)	(0,161)	(0,571)
rossz-megfelelő-jó anyagi helyzet (p)	(0,156)	(0,013)	(0,673)
fertőzött volt-e (p)	(0,107)	(0,698)	(0,420)
oltottsági státusz (p)	(0,991)	(0,109)	(0,087)

1. táblázat A mentális állapotot jellemző változók összefüggése egyes determinánsokkal (zárójelben a p-értékek)

Az 1. táblázatban bemutatott adatok szerint a mentális állapot három változója nem különbözött férfiak és nők között, valamint fertőzöttségi státusz szerint sem (volt-e fertőzött vagy sem). Az étellel való elégedettségnek szignifikáns pozitív determinánsa a szubjektív anyagi helyzet. Felvethető, hogy a bizonytalanságtűrés összefügghet az oltottsági státusszal (magasabb pontszám kisebb mértékű bizonytalanságtűrésre utal). Ezt alátámasztja, hogy az oltatlanok körében 24,5 pont volt ennek átlaga, az egy oltást kaptak körében 29,2 pont, a két oltást kaptak körében 25,6 pont), ennek bizonyításához azonban nagyobb mintaelemszám volna szükséges.

	pszichés stressz	étellel való elégedettség	bizonytalanságtűrés	Covid-19 félelem	Covid-19 kockázatok
étellel való elégedettség (n=65)	-0,507 <0,001	1			
bizonytalanságtűrés (n=62)	0,235 0,070	-0,231 0,082	1		
Covid-19 félelem (n=67)	0,239 0,051	-0,111 0,394	0,188 0,149	1	
Covid-19 kockázatok (n=70)	0,196 0,103	-0,025 0,842	0,198 0,121	0,585 <0,001	1

2. táblázat A mentális állapot és a Covid-19 fertőzéssel kapcsolatos érzések összefüggései. n: elemszám; a cellákban felül a korrelációs együttható, alatta a hozzá tartozó p-érték.

A 2. táblázatban feltüntetett eredmények szerint erős szignifikáns és negatív összefüggés van a pszichés stressz és az étellel való elégedettség közt: minél nagyobb az utóbbi, annál kisebb az előbbi.

A bizonytalanságtűrés pozitív összefüggést mutat a pszichés stressz-szel és negatívát az étellel való elégedettséggel, a szignifikancia eléréséhez azonban vélhetően nagyobb mintaelemszám kellene.

A várakozásoknak megfelelően a koronavírus-fertőzéssel kapcsolatos félelmek és az ugyanezzel kapcsolatos kockázatok keltette érzések közt szoros pozitív korreláció mutatkozik.

(n=53)		Pszichés stressz	HRV stressz index (11 mérési fázis átlaga)	FIPOK átlag származtatott stressz	Játékokban elért eredmény mediántól eltérésének átlaga
pszichés stressz	Korreláció	1	0,038	0,319	-0,131
	p		0,786	0,020	0,348
étellel való elégedettség	Korreláció	-0,246	-0,038	-0,124	0,273
	p	0,076	0,787	0,378	0,048
bizonytalanságtűrés	Korreláció	0,240	-0,222	0,140	-0,102
	p	0,083	0,109	0,316	0,470
Covid-19 félelem	Korreláció	0,263	0,080	0,421	-0,465
	p	0,057	0,571	0,002	<0,001
Covid-19 kockázatok	Korreláció	0,213	-0,011	0,157	-0,074
	p	0,126	0,938	0,260	0,597

3. táblázat A kérdőívvel és FIPOK műszerrel mért jellemzők összefüggései

A 3. táblázat kék oszlopa ugyanazon korrelációkat mutatja, mint a 2. táblázat első oszlopa, de csak a FIPOK-elemzésben figyelembe vett 53 rekord alapján. A pszichés stressz és az étellel való elégedettség közti korrelációs együttható előjele azonos, de értéke jelentősen kisebb, amelynek oka vélhetően a jelentősen kisebb mintaelemszám. Ennek kivételével minden egyéb korreláció iránya és nagyságrendje azonos a 2. táblázatban bemutatottakkal.

A csak a stressz-szintet jellemző, a szívfrekvencia időegység alatti változása alapján számított "HRV stressz index" nem mutatott szignifikáns összefüggést egyetlen szubjektív változóval sem.

Adott helyzetben fellépő stressz mértékének pontos megítéléséhez nem elegendő ezen mutató ismerete, hanem ahhoz a "FIPOK átlag származtatott stressz" mutató is szükséges a módszerben leírtak szerint kiszámítva, amely a stressz mértéke mellett figyelembe veszi a feladatvégrehajtás minőségét (pontosságát) is. Ez a mutató szignifikáns pozitív együtjárást mutatott az önbevallás alapú stresszszel, és érdekes módon még ebben a kis mintában is erősen szignifikánsan pozitívan korrelált a Covid-19 félelemmel.

A feladatok (játékok) végrehajtása során elért eredményt jellemzi a "Játékokban elért eredmény mediántól eltérésének átlaga" mutató, mely szignifikáns pozitív összefüggést mutat az étellel való elégedettséggel, és szignifikáns negatív összefüggést mutat a Covid-19 fertőzéssel kapcsolatos félelemmel.

A műszeres vizsgálat kiváló lehetőséget teremt a végrehajtott funkciók (kognitív kontroll) változásának megítélésére jelentős stresszrel járó helyzetekben, és ennek folyamánként fontos eszközös támasza lehet számos ágazatban a humán erőforrás-gazdálkodásnak, az iskolarendszerben pályaorientációs döntéseknek.

Kapcsolat



Aviatronic Kft.
1121 Budapest, Konkoly-Thege Miklós út 22-33

Tel: +36-209-738-234,
E-mail: fipok@aviatronic.hu