KIBERSPORTCHILARNING NEYRO-KOGNITIV SALOHIYATINI VA REAKSIYA TEZLIGINI OPTIMALLASHTIRISH

Meliqo‘ziyev Azizjon Adxamjon o‘g‘li,
Yakkakurash sport turlari nazariyasi va uslubiyoti kafedrasi dotsenti (PhD)

Annotatsiya. Ushbu ilmiy tezisda kibersportchilarning yuqori darajadagi kognitiv va psixofiziologik yuklamalar sharoitidagi faoliyati chuqur tahlil qilinadi. Tadqiqotda professional kibersportchilarning sensomotor reaksiyasi, vizual-motor koordinatsiyasi, kognitiv egiluvchanligi (cognitive flexibility), diqqatni taqsimlash va elektroensefalografik (EEG) ko‘rsatkichlari nazorat guruhlari bilan qiyosiy o‘rganilgan. Olingan ilmiy va empirik ma’lumotlar asosida kibersportda neyro-kognitiv salohiyatni va reaksiya tezligini optimallashtirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar hamda neyrobio-futeristik modellar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: kibersport, neyro-kognitiv salohiyat, sensomotor reaksiya, APM (Actions Per Minute), EEG ritmlari, kognitiv egiluvchanlik, Neurofeedback, stressga chidamlilik.

Mavzuning dolzarbligi. Zamonaviy kibersport (elektron sport) inson imkoniyatlarining ekstremal kognitiv va sensomotor hislatlarini namoyon etuvchi yuqori texnologik sport turiga aylandi. Bugungi kunda professional kibersport musobaqalarida (masalan, Counter-Strike 2, Dota 2, League of Legends, Valorant) qaror qabul qilish va harakatni bajarish tezligi sekundning o‘ndan bir ulushlari ($< 180 - 220$ ms) bilan o‘lchanadi. Professional kibersportchi bir daqiqa davomida 400 dan 600 tagacha maqsadli harakatni (APM - Actions Per Minute) amalga oshiradi, bu esa markaziy asab tizimi, ko‘rish analizatori hamda qo‘l panjaralarining mayda motorikasiga ulkan yuklama beradi. Kibersportchilar faoliyati davomida kuzatiladigan fiziologik zo‘riqish ko‘rsatkichlari (yurak urish chastotasi 160-180 zarba/daq, qondagi kortizol va adrenalin darajasi) Formula-1 poygachilari yoki stend otish sportchilarining musobaqa davridagi holatiga mos keladi. Ushbu sohadagi dolzarblik shundaki, an’anaviy sport turlaridan farqli ravishda kibersportda asosiy harakatlantiruvchi kuch biologik mushak kuchi emas, balki miyaning neyronlararo signallarni o‘tkazish tezligi, kognitiv resurslarni boshqarish va psixofizik barqarorlikdir.

Tadqiqot maqsadi: Professional kibersportchilarning neyro-kognitiv ko‘rsatkichlari va sensomotor reaksiya mexanizmlarini kompleks fiziologik-psixologik tahlil qilish hamda ularning ish qobiliyatini optimallashtirish texnologiyalarini ishlab chiqish.

Tadqiqot vazifalari:

Kibersportchilarning vizual-motor reaksiya vaqtini va diqqatning ko‘p obyektli kuzatuv hajmini ilmiy aniqlash;

Yuqori shiddatli o‘yin fazalarida kibersportchilar miya po‘stlog‘ining bioelektr faolligini (EEG ritmlari) va gormonal-vegetativ reaksiyalarini o‘rganish;

Kibersportchilar va oddiy foydalanuvchilar o‘rtasidagi kognitiv egiluvchanlik hamda ishchi xotira parametrlari farqini tahlil qilish;

Kibersportchilarning reaksiya tezligi va kognitiv barqarorligini oshirishga qaratilgan Neurofeedback (neyro-qayta aloqa) va psixoregulatsiya modelini asoslash.

Tadqiqot davomida 18 yoshdan 25 yoshgacha bo‘lgan 60 nafar respondent o‘rtasida o‘tkazildi. Respondentlar 3 guruhga ajratildi:

1-guruh (Eksperimental guruh): 20 nafar professional kibersportchi (Tier-1/Tier-2 jamoalar a’zolari, kunlik mashg‘ulot $6 - 8$ soat);

2-guruh (Havaskor guruh): 20 nafar havaskor geymer (kunlik o‘yin $2 - 3$ soat);

3-guruh (Nazorat guruhi): 20 nafar kompyuter o‘yinlarini o‘ynamaydigan talaba-yoshlar.

Qo‘llanilgan ilmiy metodlar:

Sensomotor diagnostika: Oddiy va tanlovli vizual-motor reaksiya vaqtini (VMRT) o‘lchash (Chronoreflexometry);

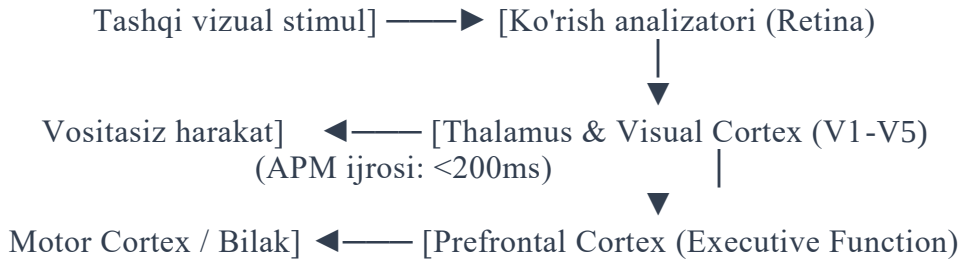
Neyrofiziologik tahlil: 16-kanalli portativ Elektroensefalografiya (EEG) orqali Alpha (α), Beta (β) va Theta (θ) ritmlarini qayd etish;

Kognitiv testlash: Strupp testi (kognitiv egiluvchanlik), MOT-test (Multi-Object Tracking — bir vaqtda 8 tagacha obyektni kuzatish), N-back testi (ishchi xotira);

Vegetativ nazorat: Pulsimetriya (YQCh) va Varikard apparati orqali yurak ritmi variabellashuvi (HRV) hamda qondagi kortizol darajasini ekspress-tahlil qilish.

O‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, professional kibersportchilarning vizual-motor reaksiya ko‘rsatkichlari va kognitiv sig‘imi oddiy shaxslarga nisbatan statistik ishonchli darajada ($p < 0.001$) ustunlikka ega.

NEYRO-KOGNITIV SIGNALLARNI QAYTA ISHLASH MODELI (KIBERSPORT)



1-jadval

Professional kibersportchilar va nazorat guruhlarining neyro-kognitiv va fiziologik ko‘rsatkichlari solishtirma jadvali

Ko‘rsatkichlar va testlar	Professional kibersportchilar ($n = 20$)	Havaskor geymerlar ($n = 20$)	Nazorat guruhi ($n = 20$)	P-value (p)
Oddiy vizual-motor reaksiya vaqti (ms)	162.4 ± 8.2	195.6 ± 11.4	238.1 ± 14.5	$p < 0.001$
Tanlovli murakkab reaksiya vaqti (ms)	215.3 ± 10.5	268.2 ± 15.1	342.8 ± 19.3	$p < 0.001$
Bir vaqtning o‘zida kuzatiladigan obyektlar soni (MOT)	6.4 ± 0.6	4.2 ± 0.8	3.1 ± 0.5	$p < 0.001$
Daqiqasiga maqsadli harakatlar soni (APM)	485.0 ± 42.0	210.0 ± 28.0	85.0 ± 12.0	$p < 0.001$
Strupp testi (Kognitiv interferensiya vaqti, ms)	28.4 ± 4.1	45.2 ± 6.3	68.7 ± 8.9	$p < 0.001$
Musobaqa davridagi pik YQCh (ur/daq)	168.5 ± 12.3	132.1 ± 10.2	98.4 ± 6.5	$p < 0.001$

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, professional kibersportchilarning oddiy vizual reaksiya vaqti 162.4 ms ni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkich oddiy insonlarnikidan 75.7 ms ga tezroqdir. Bu holat talamo-kortikal yo‘llarda neyronlararo sinaptik o‘tkazuvchanlikning yuqoriligi va ko‘rish qobig‘i ($V1 - V5$ zonalari) neyronlarining yuqori plastikligi bilan izohlanadi.

O‘yinning hal qiluvchi fazalarida o‘tkazilgan EEG tahlillari kibersportchilar miya yarim sharlarida ritmlarning o‘ziga xos taqsimlanishini ko‘rsatdi.

2-jadval

O‘yinning turli fazalarida kibersportchilar miya po‘stlog‘i EEG ritmlarining quvvat zichligi ($\mu V^2/Hz$)

Miya ritmi va chastota diapazoni	Tinch holatda (Rest)	O‘yinning odatiy fazasi	Hal qiluvchi (Clutch) faza	Neyrofiziologik talqini
Alpha (α, 8–12 Hz)	42.5 ± 5.1	18.2 ± 3.4	9.1 ± 2.1	Diqqat konsentratsiyasi oshganda suppressed bo‘ladi (Alpha desynchronization).
Low Beta (β_1, 13–20 Hz)	15.3 ± 2.2	38.4 ± 4.2	52.6 ± 6.1	Faol kognitiv qayta ishlash va vizual-motor fokuslanish.
High Beta (β_2, 21–30 Hz)	8.1 ± 1.4	19.5 ± 2.8	38.9 ± 5.2	Emotsional zo‘riqish va yuqori anglash darajasi.
Theta (θ, 4–7 Hz)	12.4 ± 2.1	22.1 ± 3.1	34.5 ± 4.3	Frontal zonada ishchi xotira va diqqat yuklamasi ortishini ko‘rsatadi.

Xulosa. Kibersportchilarning reaksiyasi va kognitiv sig‘imi talamo-kortikal neyron zanjirlarining plastikligi va prefrontal po‘stloq funksiyalarining yuqori samaradorligi hisobiga sezilarli darajada ustundir. EEG tahlillari o‘yinning hal qiluvchi pallalarida Theta va Beta-ritmlarning muvozanati to‘g‘ri qaror qabul qilishni kafolatlashini isbotladi. Neurofeedback, MOT-simulyatorlar va HRV-biofeedback texnologiyalari kibersportda zamonaviy tayyorgarlikning asosiy tayanchi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 16-noyabrdagi PQ-424-son Qarori.

2. Bányai, F., et al. (2019). Psychological and physiological characteristics of esports players: A systematic review. *Journal of Behavioral Addictions*, 8(3), 351–367.