

(11) Patento numeris: **6735** (51) Int. Cl. (2020.01): **A61B 5/00**

(21) Paraiškos numeris: **2018 030**

(22) Paraiškos padavimo data: **2018-10-11**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2020-04-27**

(45) Patento paskelbimo data: **2020-05-25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Elena BARTKIENĖ, LT
Vesta STEIBLIENĖ, LT
Virginija ADOMAITIENĖ, LT
Gražina JUODEIKIENĖ, LT

(73) Patento savininkas:

Kauno technologijos universitetas, K.Donelaičio g. 73, LT-44249 Kaunas, LT
Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, A. Mickevičiaus g. 9, 44307 Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

dr. Nijolė Viktorija MICKEVIČIENĖ, Panerių g. 79a, LT-48425 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema

(57) Referatas:

Išradimas priklauso medicinos technikai, neuropsichiatrinų prietaisų ir priemonių sričiai ir skirtas žmogaus depresijos ankstyvai diagnostikai. Sistemą sudaro tiriamojo asmens informavimo ir registracijos blokas - 1; apklausos formų blokas - 2; apklausos formų demonstravimo priemonė - 3; veido filmavimo įtaisas - 4; atsakymų į klausimus fiksavimo blokas - 5; veido emocijų ir atsakymų analizės blokas - 6; bylų saugykla - 7.

Išradimas priklauso medicinos technikai, neuropsichiatrinių įrenginių sričiai ir skirtas žmogaus depresijos ankstyvai diagnostikai.

Depresinis sutrikimas (toliau DS) - tai progresuojantis psichikos susirgimas, turintis neigiamą įtaką žmogaus darbiniam, socialiniam ir buitiniam funkcionavimui, trumpinantis sveiko ir kokybiško gyvenimo trukmę. Nors DS dažniausiai vystosi palaipsniui, tačiau nemaža dalis asmenų neatpažįsta pirminių sutrikimo simptomų ir kreipiasi pagalbos tik tuomet, kai sutrikimas tampa sunkaus laipsnio. DS turėtų būti atpažįstami, diagnozuojami ir gydomi kuo anksčiau, todėl įrenginių naudojimas žmogaus depresijos ankstyvai diagnostikai yra itin aktualus, nes leistų lengviau atpažinti pirmuosius DS simptomus bei identifikuoti tiriamuosius asmenis (toliau TA), kuriems reikalinga specialisto konsultacija dėl DS gydymo.

Šiuo metu gydytojai psichiatrai DS simptomų sunkumą vertina pagal neuropsichiatrinius klausimynus ir dažniausiai naudoja struktūruotą „Montgomery ir Asberg depresijos vertinimo klausimyną“, kurį sudaro 10 klausimų apie TA DS per paskutinę savaitę. Atsakymai vertinami 7 balų skalėje (0 – simptomo nėra, 6 – labai ryškus simptomas). Balų suma parodo DS simptomų klinikinę išraišką nuo besimptomio iki sunkaus laipsnio.

Šiuo metu diagnozuoti ankstyvąjį DS trukdo tai:

TA ar pacientas vengia tikrintis ar konsultuotis pas gydytoją psichiatrą dėl stigmatizacijos;

klinikiniai - diagnostiniai klausimynai yra plačios apimties, gydytojai psichiatrai TA emocijas vertina subjektyviai, netaikydami šiuolaikinių veido emocijų kompiuterizuotų tyrimų.

Žinomas „Asmenų su mitybos sutrikimais veido emocijų kompiuterizuotas tyrimas“ (Computerised analysis of facial emotion expression in eating disorders. Leppanen J. Et al. (2017) *PLoS ONE* 12(6): e0178972), kuriame buvo tiriamos asmenų, turinčių mitybos sutrikimų, veido emocijos. Šio tyrimo tikslas buvo išbandyti kompiuterizuotą veido emocijų išraiškos analizės programinę įrangą, nustatant veido emocijų pokyčių dėsningumus skirtingose mitybos sutrikimų turinčių dalyvių grupėse. Tyrime dalyvavo 297 asmenys, kurie buvo suskirstyti į 4 grupes: sergantys nervine anoreksija (NA), sergantys nervine bulimija (NB), pasveikę nuo nervinės anoreksijos (PNA), kontrolinė grupė (K) – nesergantys ir nesirgę nei nervine bulimija, nei

anoreksija. Dalyviai žiūrėjo trumpus filmus, sukeliančius laimingas ar liūdnas emocijas, o jų veidų išraiškos buvo analizuojamos naudojant "FaceReader" programinę įrangą. NA grupėje nustatytos mažiau išreikštos teigiamos veido emocijos nei K grupėje. Mažiau teigiamų veido emocijų pasireiškė NB bei PNA grupėse. K ir PNA grupėse, palyginus su NA grupe, teigiamų emocijų veido išraiškose nuskaityta žymiai daugiau. Tyrimo išvadoje teigiamai įvertinta kompiuterizuota veido emocijų (išraiškų) tyrimo įranga ir metodai. Šio tyrimo trūkumas yra tas, kad „FaceReader“ įranga, metodas ir programa nerodė sąryšio tarp tiriamųjų asmenų psichinės būsenos, DS, emocijų išraiškų ir mitybos įpročių.

Žinomas išradimas „Produktų vartotojų emocijų vertinimo metodas ir klausimynas“ (US20100185564A1 G06Q90/00), skirtas asmenų emocinio atsako į skirtingus maisto produktus sistemos sukūrimui. Jis apima skirtingų veide išreikštų emocijų, kurias vartotojams sukelia įvairūs maisto produktai, tyrimo bloką bei klausimynus (emocijas apibūdinančių terminų sąrašus), kurie skirti produkto vartotojui sukeltamų emocijų apibūdinimui. Metodo aprašyme atkreipiamas dėmesys į asmens nuotaiką ir psichinę būklę kaip veiksnius, kurie lemia produkto pasirinkimą. Šis metodas pakankamas tik vartotojų emocijų, susijusių su produkto sukeltamų emocijų ir nuotaikos, įvertinimui, tačiau nėra pakankamas žmogaus DS ankstyvai diagnostikai, nes nenumato veido emocijų palyginimo su tradiciniais ligos simptomų nustatymo metodais.

Prototipu pasirinkta „Sistema ir metodas neurologinių sutrikimų diagnostikai“ (US9715622B2 A61B5/00; A61B5/11; A61B5/16). Šioje sistemoje neurologinių sutrikimų diagnostikai (tame tarpe ir DS diagnozuoti) naudoja TA vaizdo įrašus, kurie lyginami su pavyzdiniais ankščiau sukauptais ir saugomais duomenų bazėje vaizdo įrašais. Ši sistema gali veikti nuotoliniu būdu arba būti naudojama lokaliai, savikontrolei be gydytojo priežiūros. Sistemą sudaro vaizdo įrašo modulis, vaizdo įrašo apdorojimo modulis, diagnostikai reikšmingų kūno dalių atrankos modulis, mokymo ir bandymo moduliai. Vaizdo įrašo modulis fiksuoja vieną ar kelis vaizdo įrašus kai TA dalyvauja įvairioje veikloje. Vaizdo įrašas filmuojamas mobiliuoju telefonu, planšetiniu kompiuteriu, fotoaparatu ar bet kuriuo kitu prietaisu. Užfiksavus vieną ar keletą vaizdo įrašų, jie perkeliama į vaizdo įrašo apdorojimo modulį. Pavyzdiniai vaizdo įrašai susideda iš įvairių emocijų, tokių kaip laimingas, liūdnas, pasibjaurėjęs, nustebęs, piktas ir kt. Visi judesių ir emocijų įrašai lyginami su mokymo

ir bandymo moduluose iš anksto sukauptais ir saugomais vaizdo įrašų duomenimis. TA stebėjimo rezultatai perduodami slaugančiam personalui ar panaudojami TA mokymui. Pagrindinis pasirinkto prototipo trūkumas yra tas, kad ši sistema nenustato konkretaus neurologinio sutrikimo ir jo sunkumo laipsnio, nes tiriamas pernelyg didelis kiekis kintamųjų, kurie yra būdingi ne vienam, o keletui neurologinių sutrikimų. Sistemoje nėra duomenų bazės apie DS, todėl negalima jų diagnozuoti.

Išradimo tikslas – sukurti įrenginį - sistemą, skirtą nustatyti žmogaus DS, naudojant juslinio vertinimo ir neuropsichiatrinius klausimynus bei tiriamųjų asmenų veido emocijų kompiuterizuotos analizės rezultatus. Įrenginio pagrindu sudaryta sistema skirta gydytojams psichiatrams, šeimos gydytojams ir asmenims, turintiems psichologinių ir/ar psichiatrinių problemų.

Patentuojama žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema, kurioje yra: nuosekliai sujungti į vieningą sistemą tiriamojo asmens informavimo ir registracijos blokas 1, apklausos formų blokas 2, apklausos formų demonstravimo priemonė 3, veido filmavimo įtaisas 4, atsakymų į klausimus fiksavimo blokas 5, veido emocijų ir atsakymų analizės blokas 6, bylų saugykla 7.

Patentuojama žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema, kurios apklausos formų bloke 2 yra juslinių skonio pavadinimų ir juos atitinkančių maisto produktų formos; skonio juslinio vertinimo balais formos; mitybos įpročių klausimynas; depresijos simptomų klausimynas, geriausiai „Montgomery ir Asberg depresijos vertinimo klausimynas“.

Patentuojama žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema, kurios tirtų asmenų bylose saugykloje 7 yra suskaitmeninti: tiriamojo asmens veido emocijų išraiškos, atsakymai į juslinių skonio pavadinimų ir juos atitinkančių maisto produktų formas, skonių jausiniai vertinimai balais, atsakymai į mitybos įpročių klausimyną, atsakymai į depresijos simptomų klausimyną.

Išradimo esmė yra ta, kad į klausimus atsakančio TA veido emocijų skaitmeninės reikšmės palyginamos su anksčiau įrašytais ir saugomais bylų saugykloje sveikų ir sergančių DS asmenų grupių veido emocijų skaitmeninėmis reikšmėmis. Depresinio sutrikimo laipsnį sistema nustato pagal gydytojų psichiatrų diagnozes, padarytas naudojant „Montgomery ir Asberg depresijos vertinimo klausimyną“.

Patentuojamos žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistemos blokinė schema pateikta brėžinyje fig. 1.

Sistemą sudaro:

tiriamąjo asmens informavimo ir registracijos blokas - 1;

apklausos formų blokas - 2;

apklausos formų demonstravimo priemonė - 3;

veido filmavimo įtaisas - 4;

atsakymų į klausimus fiksavimo blokas - 5;

veido emocijų ir atsakymų analizės blokas - 6;

bylų saugykla - 7.

Žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema veikia taip:

Ijungiamas blokas 1, kuris tiriamąjį asmenį instruktuoja ir registruoja naudodamas apklausos formų demonstravimo priemonės ekraną 3, po to įjungia apklausos formų bloką 2 ir filmavimo įtaisą 4. Blokas 2 į apklausos formų demonstravimo priemonę (ekraną) 3 nustatytais laiko tarpais siunčia juslinių skonio pavadinimų ir juos atitinkančių maisto produktų formas, skonio jauslinio vertinimo balais formas ir mitybos įpročių bei depresijos simptomų klausimynus. TA atsako į pateiktas formas ir klausimus. TA veido emocijas filmuoja įtaisas 4; TA veido emocinės išraiškas, atsakant į formas ir klausimynus, registruoja blokas 5. Baigus apklausą, blokas 5 filmavimo įrašą siunčia į bloką 6, kuris veido emocijas (neutralus, laimingas, liūdnas, piktas, nustebęs, išsigandęs, pasibjaurėjęs, paniekos) išreiškia skaitmenimis nuo 0 iki 1. Blokas 6 tam naudoja veido emocijų vertinimo programinę įrangą, pavyzdžiui „FaceReader“ (firmos „Noldus Information Technology“, Vageningenas, Nyderlandai). Blokas 6 taip pat fiksuoja TA garso įrašus, atsakymų trukmę, jauslinio vertinimo skalės balus, atsakymus į mitybos įpročių ir depresijos simptomų klausimynus. Blokas 6 TA rezultatus nukreipia į bylų saugyklą 7. Saugykloje 7 bylas galima rūšiuoti pagal TA amžių, lytį, emocinių išraiškų skaitmenines vertes ir DS laipsnį. Išvadą apie TA veido emocinių išraiškų sistema daro lygindama suskaitmenintus TA veido emocijų įrašus su bylų saugykloje 7 esančiais analogiškų nustatymų duomenimis. DS sunkumas nustatomas pagal mažiausius skirtumus tarp artimiausios grupės TA analogiškų duomenų. Pabaigoje

žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema apklausos formų demonstravimo priemonėje (ekrane) 3 tiriamam asmeniui pateikia išvadą apie nustatymo rezultatus.

Patentuojamos žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos įrenginio sistemos veikimo pavyzdžiai.

1 pavyzdys

Blokas 1 TA instruktuoja ir registruoja naudodamas apklausos formų demonstravimo priemonės ekraną 3. TA perskaito nustatymo instrukciją ir įjungia apklausos formų bloką 2 bei filmavimo įtaisą 4. Blokas 2 ekrane 3 rodo užrašą „SŪRU“, su priedu: „Žiūrėkite į ekraną ir įsivaizduokite, kad valgate šio skonio produktą. Pasakykite garsiai žodžiu apie kokį produktą galvojate. Kaip jums patinka šis skonis įvertinkite balais (nuo 1 – labai nepatinka iki 10 – labai patinka)“. Po 1 min, jeigu TA nepasako apie kokį produktą galvoja, ekrane jam siūloma pasirinkti vieną iš 5 rodomų panašaus skonio produktų pavadinimų su priedu „Pasirinkto produkto pavadinimą pasakykite žodžiu ir tą skonį įvertinkite balais“. Nustatymo trukmė iki 2 min. TA paspaudžia jungiklį „Tęsti“.

Toliau iš apklausos formų ir klausimynų bloko 2 atsiunčiami užrašai „KARTU“, „SALDU“, „RŪGŠTU“, „NEUTRALU“, kurie rodomi ekrane 3 su analogiškais kaip pirmojo skonio užrašais. Nustatymų trukmė po 2 min.

Toliau iš apklausos formų ir klausimynų bloko 2 atsiunčiami mitybos įpročių klausimynas, depresijos simptomų klausimynas, pavyzdžiui, „Montgomery ir Asberg depresijos vertinimo klausimynas“.

Visi TA atsakymų į klausimus vaizdo, garso, teksto, trukmės filmavimo įrašai siunčiami į atsakymų fiksavimo bloką 5 ir veido emocijų analizės bloką 6.

Blokas 6 veido išraiškas ir atsakymus į klausimus suskaitmenina ir kartu su registracijos anketa nukreipia į bylų saugyklą 7.

Žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema išvadą apie TA veido emocines išraiškas daro palygindama suskaitmenintus TA veido emocijų įrašus su bylų saugykloje 7 esančiais analogiškų nustatymų duomenimis. Pabaigoje sistema apklausos formų demonstravimo priemonėje (ekrane) 3 tiriamam asmeniui pateikia išvadą apie nustatymo rezultatus.

Išvadoje rašo: ar „Depresinio sutrikimo simptomų nerasta“; ar „Rasti depresinio sutrikimo požymiai (simptomai). Rekomenduojama kreiptis į gydytoją“, ar „Siūloma kartoti šį tyrimą“.

2 pavyzdys

Žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema galima naudotis nuotoliniu būdu. Tam būtina: susijungti su sistemos tiramojo asmens informavimo ir registracijos bloku 1, turėti apklausos formų demonstravimo priemonę (ekraną) 3 ir veido filmavimo įtaisą 4 (pavyzdžiui, ar kompiuterį, ar mobiliąją ryšio priemonę). TA perskaito iš bloko 1 gautą nustatymo instrukciją, įjungia veido filmavimo įtaisą, toliau prašo sistemą įjungti apklausos formų bloką 2 ir toliau viską vykdo taip, kaip aprašyta 1 pavyzdyje. Veido filmavimo įrašą TA kompiuteris ar mobilaus ryšio priemonė siunčia laidais ar bevielio tinklo adapteriu į sistemos atsakymų į klausimus fiksavimo bloką 5 ar tiesiogiai į veido emocijų ir atsakymų analizės bloką 6.

Blokas 6 veido išraiškas suskaitmenina ir kartu su registracijos anketa nukreipia į bylų saugyklą 7. Žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema išvadą apie TA veido emocines išraiškas daro suskaitmenintus TA veido emocijų įrašus palygindama su bylų saugykloje 7 esančiais analogiškų nustatymų duomenimis. Pabaigoje įrenginys atsiunčia išvadą ir rekomendaciją į TA asmeninį kompiuterį ar mobilųjį telefoną.

Autoriai atliko patentuojamos „Žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistemos“ palyginamuosius tyrimus šia tvarka:

a) visų TA veidų emocinės išraiškos buvo filmuojamos pirmame pavyzdyje nurodyta tvarka;

b) TA psichinės sveikatos būklę gydytojai psichiatrai įvertino balais, naudodami struktūruotą „Montgomery ir Asberg depresijos vertinimo klausimyną“;

c) TA suskirstyti į šias grupes: TA nesergančių DS (0-6 balai); TA sergančių ≥ 20 balų); TA, kuriems ankstyvi DS simptomai (7-19 balų);

d) palygintos skirtingų TA grupių veido emocinių išraiškų vidutinės skaitmeninės reikšmės.

Nustatyta, kad vidutinės skaitmeninės reikšmės skiriasi:

nesergančių DS ir sergančių DS TA - 80 % atvejų;

nesergančių DS ir turinčių DS simptomų TA - 60 % atvejų;

sergančių DS ir turinčių DS simptomų TA - 45 % atvejų;

Veido emocijos „neutralus“, „laimingas“ ir „liūdnas“ sudaro pagrindinę apie 0,75 jų dalį, o kitos 5 emocijos tik 0,25 jų dalį;

sergančių DS TA veido emocijos „liūdnas“ ir „išsigandęs“ didesnės, o „laimingas“ mažesnės nei sveikų, t.y., nesergančių DS TA.

Patentuojama žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema skirta žmogaus DS ankstyvai diagnostikai pagal tiriamojo asmens veido emocinį atsaką į skirtingas maisto skonio savybes, ir pagal maisto priimtinumą klausimyną, ir skirtingų maisto skonio savybių įvertinimą. Patentuojama sistema palygina TA veido emocines išraiškas su sukauptais sveikų ir sergančių DS atliktų analogiškų tyrimų rezultatų vidutinėmis reikšmėmis. Įrenginys leidžia greitai, tačiau tik apytikriai, nustatyti ar tyrimo momentu TA pasireiškia DS simptomai, o juos nustatčius rekomenduoja TA kreiptis į gydymo įstaigą. Šios naujai kuriamos „Žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistemos“ išvadų ir rekomendacijų patikimumas priklauso nuo duomenų saugyklose sukaupėtų analogiškų tyrimų skaičiaus. Išvados ir rekomendacijos tampa tikslesnės didėjant ištirtų TA bylų skaičiui bylų saugykloje 7.

Apibrėžtis

1. Žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema, kurioje yra tiriamojo asmens apklausos vaizdo ir garso registravimo priemonės, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi nuosekliai sujungtus į vieningą sistemą: tiriamojo asmens informavimo ir registracijos bloką 1, apklausos formų bloką 2, apklausos formų demonstravimo priemonę 3, veido filmavimo-fotografavimo įtaisą 4, atsakymų į klausimus fiksavimo bloką 5, veido emocijų ir atsakymų analizės bloką 6, tirtų asmenų bylų saugyklą 7.

2. Žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad apklausos formų bloke 2 yra juslinių skonio pavadinimų ir juos atitinkančių maisto produktų formos; skonio jauslinio vertinimo balais formos; mitybos įpročių klausimynas; depresijos simptomų klausimynas, geriausiai „Montgomery ir Asberg depresijos vertinimo klausimynas“.

3. Žmogaus depresijos ankstyvos diagnostikos sistema pagal 1 ir 2 punktus, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad tirtų asmenų bylose saugykloje 7 yra suskaitmeninti: tiriamojo asmens veido emocijų išraiškos, atsakymai į juslinių skonio pavadinimų ir juos atitinkančių maisto produktų formas, skonių jausliniai vertinimai balais, atsakymai į mitybos įpročių klausimyną, atsakymai į depresijos simptomų klausimyną.

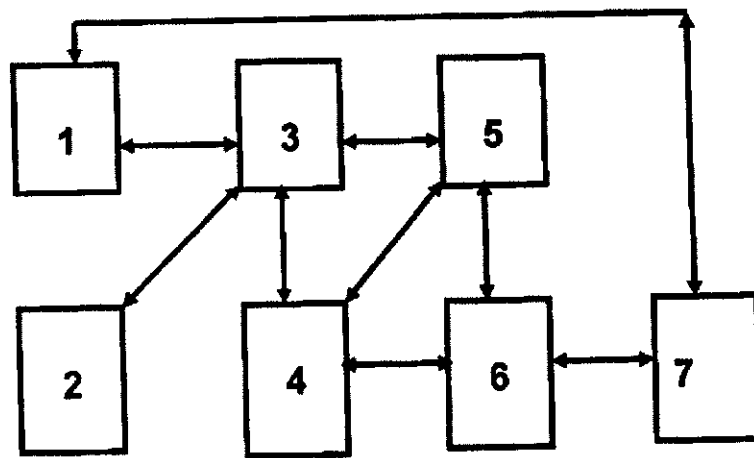


Fig. 1.