



2004-2006 m. Bendrojo programavimo dokumento 2 prioriteto „Žmogiškųjų išteklių plėtra“ 4 priemonė „Mokymosi visą gyvenimą sąlygų plėtra“

Projekto sutarties numeris: **ESF/2004/2.4.0-K01-160/SUT-261**
Projekto pavadinimas: **Inovatyvūs mokymosi metodai ir naujausios technologijos gamtos mokslų bakalauro rengimui**

BIO 422 NEUROBIOLOGIJA

Laboratorinis darbas

Smegenų pusrutulių funkcinio dominavimo tyrimas

Darbo tikslas: Susipažinti su smegenų pusrutulių funkciniu dominavimu ir eksperimentiškai įvertinti savo pusrutulių funkcinį dominavimą.

Darbo priemonės: Kompiuterinė programa “Pusrutulių dominavimas”.

Darbo atlikimui ir suvokimui būtinos teorinės žinios:

Žmogaus kūno išorinė sandara vertikalia ašimi atspindi simetrišką kūno išsidėstymą. Pavyzdžiui, rankos, viena kitos atžvilgiu, yra beveik identiški veidrodiniai atspindžiai. Tačiau akivaizdu, kad funkcinio ar fiziologinio požiūriu, mūsų rankos nėra identiškos. Didžioji populiacijos dauguma, apie 90%, tiksliai ar daugiau jėgos reikalaujantiems motoriniams veiksams, naudoja dešinę ranką. Panašiai yra ir su žmogaus smegenų pusrutuliais – nors išoriškai jie atrodo beveik simetriški, funkcinio ir fiziologinio požiūriu, jie skiriasi.

Vienas iš ryškiausių smegenų pusrutulių funkcinį skirtumą yra kalbos centrų nesimetriškas išsidėstymas. Apie 90% žmonių, kalbos centrai yra išsidėstę kairiajame

smegenų pusrutulyje (Apie 98% dešiniarankių žmonių kalbos centrai yra išsidėstę kairiajame smegenų pusrutulyje. Kairiarankiuose šis procentas yra šiek tiek mažesnis – apie 70%).

Nustaćius, kad kalbos centrai yra išsidėstę kairiajame pusrutulyje, susiformavo bendra neurologinė nuostata, kad kairysis pusrutulis yra atsakingas ne tik už kalbą, bet taip yra dominuojantis daugelyje kitų kognityvinių funkcijų. Tokia nuostata vyravo iki 1950-tųjų metų, kuomet buvo pradėti tyrimai su žmonėmis, kuriems buvo pažeista didžioji smegenų jungtis (corpus collosum). Didžioji smegenų jungtis – tai stambus aksonų pluoštas, sujungiantis abu pusrutulius. Jį sudaro daugiau kaip 200 tūkstačių aksonų.

Žmonės su smegenų didžiosios jungties pažeidimais galėjo normaliai vaikščioti, plaukti, atlikti daugumą motorinių funkcijų. Jų intelektas, motyvuota elgsena liko nepakitę. Pirminiai kognityviniai tyrimai taip pat neatskleidė pastebimų pakitimų. Vėliau, Roger Sperry atliko tyrimus, kurių metu stimulus buvo ribojamas tik vienai kūno pusei. Pavyzdžiui, pacientams su pažeista didžiąja smegenų jungtimi, vaizdinis stimulus buvo pateikiamas dešiniajame (kairysis pusrutulis) arba kairiajame (dešinysis pusrutulis) regos lauke (1 pav.). Pateikus užrašytą žodį dešiniajame regos lauke, pacientai jį galėjo laisvai atpažinti ir perskaityti. Tuo tarpu, jei tas pats žodis buvo pateikiamas kairiajame regos lauke, pacientai sakė nieko nematę. Tačiau, paprašyti kairiąja ranka (kurią valdo dešinysis pusrutulis) apčiuopti tarp kitų daiktų esantį užrašytą daiktą (kurio negalėjo perskaityti), pacientai sugebėdavo jį atpažinti ir paimti. Šis tyrimas akivaizdžiai parodė, kad nors dešinysis pusrutulis yra nebylus, jis sugeba perskaityti ir atpažinti užrašytą daiktą.



1 Pav. Roger Sperry eksperimentas. Pacientams, su pažeista didžiąja smegenų jungtimi, ekrane, dešinėje ar kairėje ekrano pusėje buvo pateikiami užrašyti žodžiai. Pacientas turėjo fiksuoti žvilgsnį ekrano centre. Ekrane parodžius užrašą, pacientas buvo prašomas pasakyti ką matė ir dešiniąja arba kairiąja ranka išrinkti kitoje ekrano pusėje esantį daiktą.

Apibendrinat tyrimus su žmonėmis, kuriems buvo pažeista didžioji smegenų jungtis, buvo įvertinta, kad kairysis pusrutulis yra labiau kalbinis, racionalus, loginis, realistinis, analizuojantis detales. Tuo tarpu dešinysis pusrutulis yra labiau emocinis, erdvinis, muzikinis, integruojantis visumą.

Kitas būdas tirti smegenų pusrutulių funkcinį dominavimą yra Vada testas (Wada test). Jo esmė tokia, kad pacientui į vieną ar kitą smegenų pusę maitinančią arteriją suleidžiama barbiturato (natrio amitalio), kuris 5-10 minučių prislopina vieną pusrutulį (priklaomai nuo to į kurios pusės arteriją buvo suleistas barbituratas). Tuomet galima tirti kito pusrutulio funkcijas. Vėliau slopinamas antras pusrutulis ir tiriamos pirmo pusrutulio funkcijos. Tačiau šis metodas dėl invaziškumo naudojamas retai.

Pastaruoju metu pusrutulių funkciniam aktyvumui tirti naudojama pozitronų emisijos tomografija, ar dažniau, funkcinio magnetinio rezonanso tomografija. Abu metodai pagrįsti smegenų hemodinamikos stebėjimais. Nors abu metodai pasižymi gera erdvine skiriamąja geba, jų abiejų pagrindinis trūkumas yra žema laikinė skiriamoji geba.

Smegenų pusrutulių funkcinį nesimetriškumą galima tirti naudojant trumpalaikį stimulą ir jį ribojant tik vienai sensorinei kūno pusei. Po tokio stimulo tiriama specifinė paciento reakcija. Pavyzdžiui, naudojant vaizdinius stimulus, šie stimulai labai trumpam (apie 200 ms) blyksteli kairajame ar dešiniajame regos lauke. Toks trumpas stimulo eksponavimas būtinas, siekiant “apsisaugoti” nuo nevalingų akių sakadinių judesių, dėl ko stimulus gali patekti į abu regos laukus. Pacientui po vaizdo blykstelėjimo užduodamas su paveiksluko turiniu susijęs klausimas.

Šiame laboratoriniame darbe ir bus išnaudotas šis principas.

Darbo užduotys:

1. Įsisavinti smegenų pusrutulių funkcinio dominavimo tyrimo pagrindinius metodus;
2. Suvokti pusrutulių dominavimo tyrimo principą, taikant trumpalaikius vaizdinius stimulus;
3. Ištirti savo pusrutulių dominavimą ir pasižymėti rezultatus;
4. Mokėti gautus rezultatus pakomentuoti.

Darbo aprašymas

Laboratorinio darbo metu bus pasiūlyta atlikti du eksperimentinius tyrimus. Viename tyrime bus pasiūlyta atlikti logines užduotis, kurias, daugumoje atvejų, geriau apdoroja dešinysis pusrutulis. Kitame tyrime bus pasiūlyta atlikti erdvines užduotis, kurias, daugumoje atvejų, geriau apdoroja kairysis pusrutulis.

Abiejuose tyrimuose kompiuterio ekrane bus pateikiami atitinkami vaizdai. Šie vaizdai bus pateikiami arba kairiajame, arba dešiniajame regos lauke. Kadangi regimieji takai kryžiuojasi optinėje kryžmėje, dešiniojo regos lauko vaizdas patenka į kairįjį pusrutulį, o kairiojo regos lauko vaizdas - į dešinįjį pusrutulį.

Tyrimo sąlygos:

1. Atsisėskite tiesiai prieš ekraną, taip, kad atstumas tarp jo ir jūsų akių būtų apie 50 cm.
2. Pradėdami naują tyrimo užduotį, pelės kursoriumi atsistokite ant mėlyno mygtuko ir žiūrėkite tiesiai į ekrane esantį kryžiuką. Kuomet būsite pasiruošę, pelės kliktelėjimu paspauskite mygtuką. Kryžiuko kairėje arba dešinėje trumpam pasirodys vaizdas.
3. Pelės kursoriaus staigiu judesiu kairėn arba dešinėn TEISINGAI ir KUO GREIČIAU reaguokite į pasirodžiusį vaizdą. Atsakymas bus TEISINGAS, jei pagal tyrimo aprašymą, reaguosite teisinga kryptimi. Priešingu atveju, atsakymas bus NETEISINGAS. Atsakymas bus NETEISINGAS ir tuo atveju, jei reaguosite prieš pasirodant vaizdui arba jei reaguosite pavėluotai, t.y. po vaizdo pasirodymo praėjus apie 3 s.
4. Kiekvieno tyrimo metu atsitiktine tvarka bus pateiktos 32 užduotys. Jei atsakymas bus neteisingas, užduotis atsitiktine tvarka bus pakartota. Tyrimas bus baigtas, kuomet teisingai atliksite visas 32 užduotis.
5. Tyrimo pabaigoje matysite, kiek laiko užtrukote teisingai reaguodami, kuomet vaizdas buvo pateiktas kairiajame regos lauke ir kiek laiko užtrukote, kuomet vaizdas buvo dešiniajame regos lauke.

Erdvinis testas

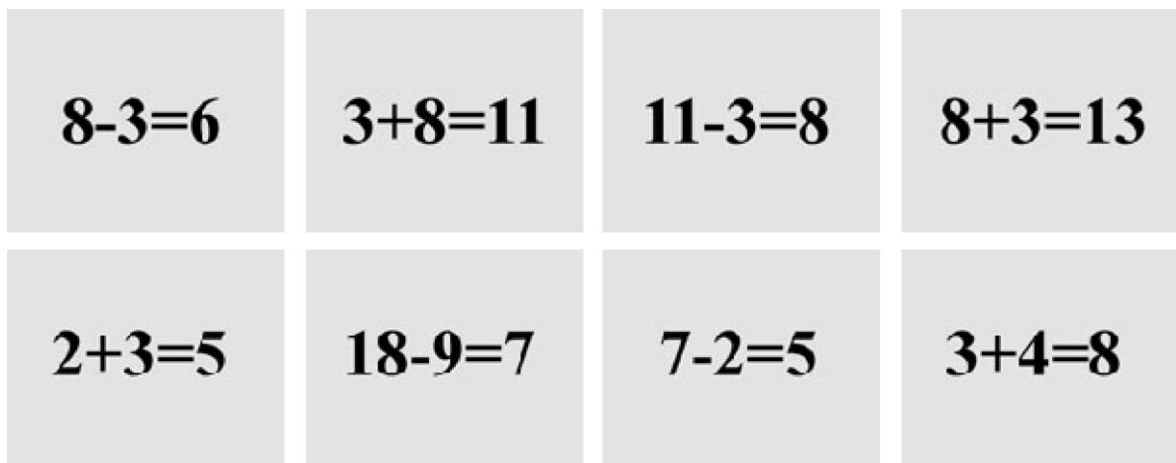
Šiame tyrime kryžiuko kairėje ar dešinėje bus rodomi rankų paveiksliukai (2 pav.). Rankos bus įvairiose padėtyse. Gali būti rodoma delno arba atvirkštinė jo pusė. **Jei paveikslėlyje bus rodoma dešinė ranka, pelę judinkite dešinėn. Jei paveikslėlyje bus rodoma kairė ranka, pelę judinkite kairėn.** Stenkitės reaguoti kuo greičiau, tačiau tuo pačiu, reaguokite tik tuomet, kuomet būsite **TIKRI** savo atsakymu.



2 Pav. Erdviniame teste naudojamų rakų pavyzdžiai.

Loginis testas

Šiame tyrime kryžiuko kairėje ar dešinėje bus rodomi paprastų aritmetinių veiksmų paveikslukai (3 pav.). Aritmetiniai veiksmai gali būti teisingi arba neteisingi. **Jei paveikslėlyje bus teisingas veiksmas, pelę judinkite dešinėn. Jei paveikslėlyje bus neteisingas veiksmas, pelę judinkite kairėn.** Stenkitės reaguoti kuo greičiau, tačiau tuo pačiu, reaguokite tik tuomet, kuomet būsite **TIKRI** savo atsakymu.



3 Pav. Loginiame teste naudojamų paprastų aritmetinių veiksmų pavyzdžiai.

Prieš pradėdant tyrimą **primygtinai rekomenduojama trumpai pasitreniruoti**, atliekant 5-10 pasirinkto tyrimo užduotis. Tyrimo kokybė labai priklauso nuo koncentracijos, todėl sėkmingam tyrimo atlikimui būtinas **maksimalus susikaupimas**.

Baigę tyrimą užsirašykite atlikto testo rezultatus. Vėliau juos bus galima palyginti su kitų studentų rezultatais.