

**INFORMĀCIJAS TEHNOLOĢIJU IZMANTOŠANA BĒRŅA
PSIHOFIZIOLOĢISKĀ STĀVOKĻA NOVĒRTĒŠANĀ UN UZVEDĪBAS
KOREKCIJĀ**

*THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE ASSESMENT OF
CHILD'S PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE AND CORRECTION OF
BEHAVIOUR*

Jānis Vandāns¹, Juris Porozovs², Nelli Tolmača¹

¹ Psihoneirofizioloģijas un bioregulācijas pētījumu centrs
Lāčplēša iela 106/108, Rīga, LV 1004

Tel: +(371)7221814, fakss: +(371)71449961, e-pasts: nms.diagnostika@parks.lv

² Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības augstskola
Imantas 7.līnija – 1, Rīga, LV 1083

Tel: +(371)7808120, fakss: +(371)7808034, e-pasts: juris.porozovs@rpiva.lv

Abstract. *The paper deals with the information technology methods of early diagnostics and correction of nervous system disorders. The effective method which allows to improve the psychoemotional sphere of people with different functional disorders of nervous system and to make correction work with them is functional bioregulation with biofeedback. 24 hyperactive children were observed in current investigation. The assessment of psychophysiological state of children was carried out. The analysis of behaviour of children was organised as a computer game. Electroencephalograms of children were registered and their individual peculiarities were estimated. The behaviour correction of hyperactive children with attention deficiency by the method of functional bioregulation with biofeedback was carried out. The results of investigation showed that functional bioregulation training procedures normalise the bioelectrical activity of hyperactive children brain, decrease behaviour impulsiveness, improve abilities to concentrate attention and make better work capabilities.*

Keywords: *computer games, electroencephalogram, functional bioregulation with biofeedback, hyperactive children, labyrinth.*

Ievads

Pēdējos gados gan Latvijā, gan arī citās Eiropas valstīs vērojama bērnu psihiskās veselības pasliktināšanās [1]. Pieaug bērnu skaits ar intelektuālās attīstības traucējumiem, psihosomatisko patoloģiju, paaugstinātu neirotizācijas un psihopatizācijas līmeni, kā arī hiperaktīvo bērnu daudzums. Bērnu veselības problēmām ir vairāki iemesli: tehniskā progresa sekas, starojums, sociālie faktori, iedzimtība, grūtniecības toksikozes, stress [2].

Neiroloģisko slimību pieaugums bērniem un pusaudžiem prasa jaunu metožu izstrādi agrīno smadzeņu traucējumu diagnostikā un korekcijā. Efektīvu metožu un tehnoloģiju ieviešana medicīniskajā praksē dos iespēju veikt aktīvāku un mērķtiecīgāku darbu jaunās paaudzes veselības saglabāšanai. Spēļu situāciju izmantošana ir viens no efektīvākajiem līdzekļiem, lai attīstītu bērnu uzmanību, atmiņu un vispārējā intelekta līmeni [3]. Šim nolūkam ir izstrādātas datorprogrammas, lai pētītu bērna kognitīvās funkcijas, kā arī veiktu atklāto kognitīvo funkciju traucējumu korekciju. Efektīva metode, ar kuras palīdzību iespējams uzlabot cilvēka psihoemocionālo sfēru un veikt korekciju pie dažādiem nervu sistēmas funkcionāliem traucējumiem, depresijas, psihosomatiskām slimībām, patoloģiskām atkarībām un citiem traucējumiem, ir funkcionālā bioregulācija ar bioatgriezeniskās saites (FB ar BAS) palīdzību [4]. FB ar BAS palīdzību ir tieša centrālās un perifērās nervu sistēmas apmācības metode, kuru pielieto ar mērķi normalizēt to darbību. FB ar BAS metode ir vērsta uz labāku organismā notiekošo procesu izpratni un regulāciju, relaksācijas spēju paaugstināšanu un organisma funkcionālā stāvokļa uzlabošanu, izmantojot fizioloģiskos signālus no sava organisma [5].

FB ar BAS realizē „fizioloģiskā spoguļa” principu, kura lomā veic speciāla aparātūra un izstrādātas datorprogrammas. Pateicoties tām, pacients iegūst spēju redzēt un dzirdēt tādas

fizioloģiskos procesus kā ķermeņa temperatūra un ādas elektrovadītspēja, muskuļu elektriskā aktivitāte, smadzeņu bioelektriskā aktivitāte, sirdsdarbības ritms, asins plūsma dažādos orgānos u.c. Pateicoties šādai atgriezeniskai informācijai, rodas iespēja apmācībai bez apziņas līdzdalības. Tā rezultātā var mērķtiecīgi vēlamajā virzienā ietekmēt organisma regulatoro sistēmu funkcionēšanu [5, 6].

FB ar BAS metode palīdz uzlabot organisma nervu sistēmas regulācijas funkciju un orgānu sistēmu funkcionālo mijiedarbību. Metode ir vērsta uz organisma regulatoru sistēmu rehabilitāciju. FB ar BAS metodi var izmantot ne tikai pieaugušajiem, bet arī bērniem, sākot jau no 5 – 7 gadu vecuma. Metodei nav negatīvu blakusefektu. Tomēr nepareiza FB ar BAS metodes pielietošana var pasliktināt organisma funkcionālo stāvokli, tāpēc nepieciešama augsta funkcionālās bioregulācijas speciālistu sagatavotība. Metodes iedarbību iespējams dozēt atkarībā no cilvēka individuālajām īpatnībām, tā ir saistīta ar personas aktīvu iesaistīšanos rehabilitācijas procesā [5].

Tiek izdalīti vairāki FB ar BAS palīdzību procedūru veidi: pēc elektroencefalogrammas parametriem, pēc organisma veģetatīvajiem rādītājiem (ķermeņa temperatūra, elpošana, asins plūsma, ādas elektriskā pretestība, sirds saraušanās biežums), pēc elektromiogrammas (EMG) parametriem. Galvenā EEG procedūru pielietošanas sfēra ir neiroloģija, pediatrija, psihiatrija, psihoimunoloģija. Otra FB ar BAS palīdzību procedūru grupa tiek izmantota pie dažādiem psihosomatiskiem traucējumiem, kuru cēlonis bieži vien ir hronisks stress. EMG procedūras tiek izmantotas kā relaksācijas nolūkā pie psihosomatiskiem traucējumiem, tā arī lai atjaunotu un nostiprinātu dažādu muskuļu grupu funkcionālo stāvokli [7].

Liela FB ar BAS palīdzību metodes priekšrocība ir tā, ka to var pielietot ne tikai pie atsevišķām slimībām, bet pie dažādiem organisma regulatoro funkciju (centrālās, perifērās, veģetatīvās nervu sistēmas, humorālās un imūnsistēmas) traucējumiem. Rezultātā gandrīz ikvienu organisma funkcionēšanas traucējumu (izņemot infekcijas rakstura, vai ja nepieciešama ķirurģiskā iejaukšanās) var koriģēt ar FB ar BAS metodi. Traucējumu saraksts, pie kuriem konstatēts FB ar BAS palīdzību metodes ārstnieciskais efekts, ir visai iespaidīgs un pētījumu rezultātā arvien papildinās. Izmantojot šo metodi, cilvēks iemācās regulēt sava organisma fizioloģiskos procesus (piemēram, sirdsdarbības ritmu, elpošanu, muskuļu tonusu, smadzeņu bioelektrisko aktivitāti) un līdz ar to uzlabot organisma funkcionālo stāvokli [4, 5]. FB ar BAS metode palīdz uzlabot organisma nervu sistēmas regulācijas funkciju un orgānu sistēmu funkcionālo mijiedarbību.

Darba mērķis bija noskaidrot FB ar BAS treniņu ietekmi uz hiperaktīvo bērnu kognitīvajām funkcijām, smadzeņu bioelektrisko aktivitāti un uzvedību.

Pētījuma objekti un metodes

Pētījumā tika apsekoti 24 bērni vecumā no 7 līdz 10 gadiem, kurus skolu psihologi bija novērtējuši kā bērnus ar hiperaktivitāti un uzmanības deficītu.

Bērniem tika veikta psihofizioloģiskā stāvokļa novērtēšana ar datorprogrammu, kā arī datoru, funkcionālās bioregulācijas aparatūras „Reakor” un elektroencefalogrāfa palīdzību [8]. Izstrādātā bērna psihofizioloģiskā stāvokļa novērtēšanas programma sastāv no diviem blokiem: I testēšanas bloka, kas ietver 1) instrumentālo uzvedības analīzes metodi dažādu grūtības pakāpju slēgtos labirintos; 2) kvantitatīvās elektroencefalogrāfijas metodi; II korekcijas bloka: smadzeņu bioelektriskās aktivitātes vadīšana ar funkcionālās bioregulācijas ar bioatgriezenisko saiti metodes palīdzību.

Instrumentālā uzvedības analīzes metode labirintos ir organizēta datorspēles veidā – bērns orientējas dažādu grūtības pakāpju slēgtos labirintos. Pārbaude tika veikta ar datora palīdzību pēc speciāli izstrādātas datorprogrammas. Situācijas atrisinājuma atrašana noteiktā laikā, izmantojot pēc iespējas mazāku gājienu skaitu, ir smadzeņu analizatorās darbības un funkcionālā stāvokļa rādītājs. Tika novērtētas bērna smadzeņu darbības individuālās īpatnības

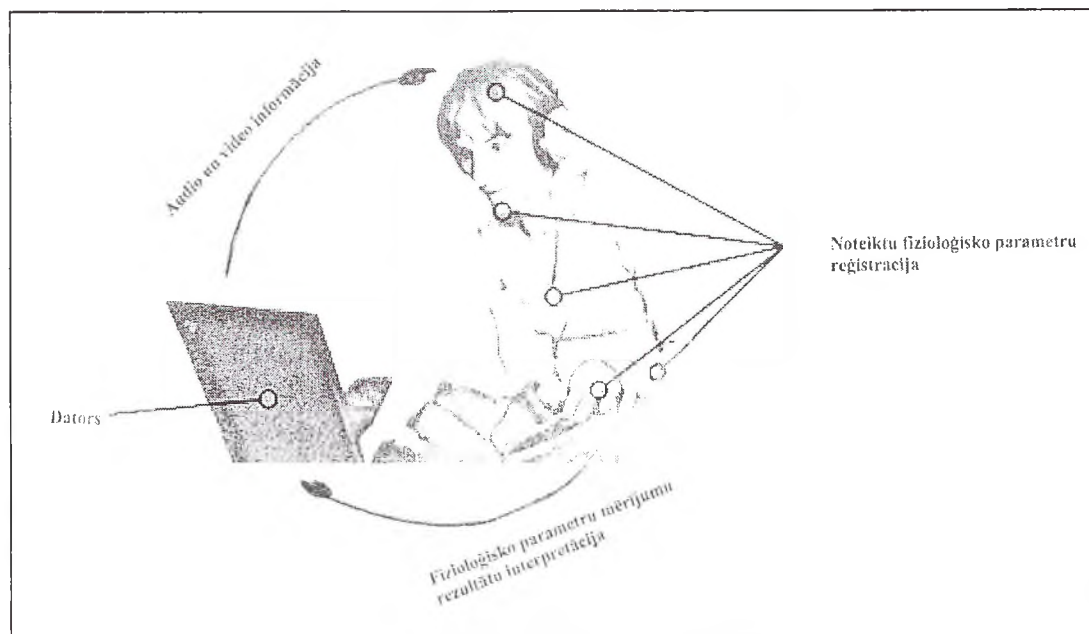
un bērna uzvedības stratēģija – uzdevuma izpildes efektivitāte, kļūdas, veicot uzdevumu, lēmuma pieņemšanas algoritma veidošana.

Labirintam ir 5 grūtības pakāpes. Bērns sāk orientēties ar pirmās grūtības pakāpes labirintu. Orientēšanās sākas no starta lauciņa. Bērna uzdevums ir atrast ceļu līdz pirmajam galamērķim, pēc tam līdz otrajam galamērķim un tad iziet no labirinta. Ja bērns nokļūst aizliegtajos lauciņos, par to viņš saņem soda punktus. Pirms gājienu uzsākšanas atļauts iepazīties ar labirintu, mēģināt to atcerēties, taču pēc gājienu uzsākšanas labirints nozūd no ekrāna un bērnam jāizdara gājieni pēc atmiņas. Ja tiek sasniegts galamērķis vai saņemti soda punkti, tad lauciņš, kurš sasniegts parādās datora ekrānā. Kad pirmās grūtības pakāpes labirints iziets, tad bērns pāriet uz otrās grūtības pakāpes labirintu, un tā tālāk. Orientēšanās labirintā tiek izbeigta, kad kādu no grūtības pakāpes labirintiem bērns vairs nespēj iziet (viņš apmaldās, sāk darboties haotiski un pārtrauc spēli). Tiek reģistrēts izdarīto gājienu skaits, laiks, kas patērēts gājiena veikšanai, orientēšanās laiks labirintā, saņemtie soda punkti, cik grūtības pakāpes labirinti tiek izieti. Iespējams novērtēt, vai bērns meklē ceļu labirintā mērķtiecīgi, vai arī darbojas haotiski. Pēc orientēšanās labirintā tika novērtēta bērna spēja koncentrēt uzmanību, viņa atmiņa un uzvedības stratēģija determinētā vidē.

Bērniem tika reģistrētas elektroencefalogrammas (EEG) un novērtētas to individuālās īpatnības. EEG tika reģistrēta pēc standartveida monopolārās reģistrācijas metodes [9, 10]. EEG reģistrēja, bērnam atrodoties nomodā, miera stāvoklī. EEG struktūra tika izvērtēta pēc bioritmēm. Tika novērtēta arī EEG atbilstība vecuma bioloģiskajai normai.

Funkcionālās bioregulācijas ar bioatgriezenisko saiti procedūru treniņi tika veikti pēc smadzeņu bioelektriskās aktivitātes parametriem. Tika izmantoti divi treniņu veidi: 1) relaksācija pēc EEG parametriem – procedūra, kas vērsta uz α (alfa) ritma daudzuma palielināšanu; 2) EEG ritmu attiecību izmaiņas – procedūra, kas vērsta uz β (beta) ritma un θ (teta) ritma daudzuma attiecības palielināšanu.

Katram bērnam tika veikti 12 – 15 treniņu seansi. Viena treniņa seansa ilgums bija 20 – 30 minūtes. Treniņu seansi tika atkārtoti katru otro dienu, tādējādi FB ar BAS treniņi katram bērnam ilga apmēram mēnesi. Seansu laikā gan pacients, gan arī ārsts varēja kontrolēt organisma fizioloģisko reakciju izmaiņas (1.att). FB ar BAS treniņu laikā hiperaktīvajiem bērniem ar uzmanības deficītu nekāda medikamentoza ārstēšana netika veikta.



1.attēls. Funkcionālās bioregulācijas ar bioatgriezenisko saiti metodes vispārējā shēma

Rezultāti un to izvērtējums

Hiperaktīvajiem bērniem ar uzmanības deficītu orientēšanās labirintā radīja lielas grūtības. Viņiem bija grūti atrast loģisku ceļu, kā virzīties uz labirinta galamērķi. Hiperaktīvie bērni, orientējoties labirintā, veica lielu skaitu lieku gājienu un pieļāva daudz kļūdu. Pāreja jaunā labirinta grūtības pakāpē viņiem radīja satraukumu, par ko liecina tas, ka šo bērnu darbība bieži kļuva haotiska. Vairums hiperaktīvo bērnu ar uzmanības deficītu izgāja tikai otro / trešo labirinta grūtības pakāpi.

Hiperaktīvajiem bērniem EEG tika konstatētas vairākas izteiktas novirzes no normas:

1. EEG tika reģistrēts samazināts α ritma daudzums galvenokārt lielo pusložu garozas pakauša daivās. Hiperaktīvajiem bērniem ar minētajām smadzeņu bioelektriskās aktivitātes novirzēm tika konstatētas grūtības mācībās, traucēta spēja koncentrēt uzmanību, samazināts atmiņas apjoms un pasliktinātas vispārējās darbaspējas.

2. Tika konstatēts ievērojams lēnā θ ritma daudzuma pieaugums EEG uz dezritmijas fona. Lēno viļņu frekvence bija galvenokārt 5-6 Hz. Šiem bērniem tika konstatēta vispārējas nervu sistēmas darbības noturības samazināšanās un lielo pusložu garozas pieres daivu aktivitātes samazināšanās. Hiperaktīvajiem bērniem ar minētajām smadzeņu bioelektriskās aktivitātes novirzēm tika konstatēta ātra nogurdināmība, grūtības kontrolēt savu uzvedību un regulēt kustību aktivitāti, darbaspēju samazināšanās.

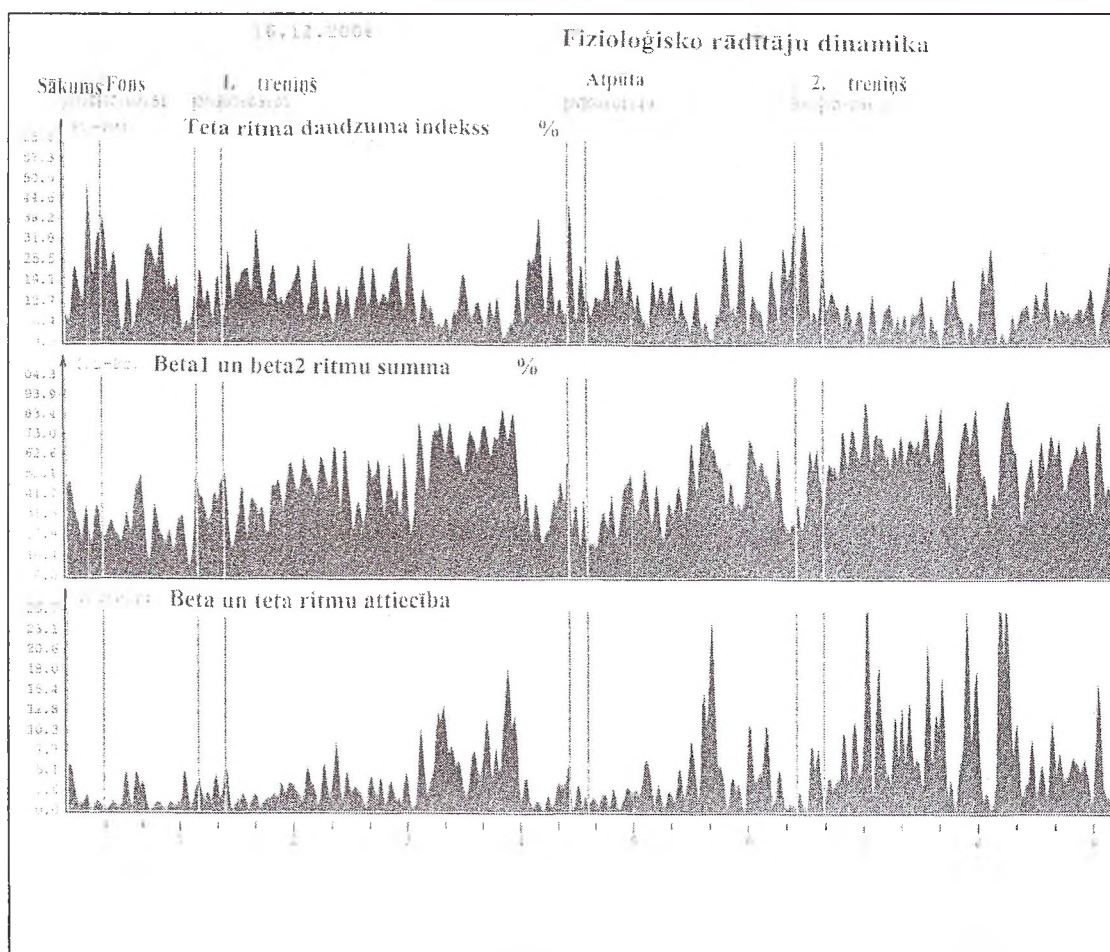
3. EEG bija izmainījušās θ un beta ritmu kvantitatīvās attiecības. Šiem bērniem EEG bija palielināts θ un samazināts β ritma daudzums. Hiperaktīvajiem bērniem θ un beta ritmu kvantitatīvās attiecības salīdzinājumā ar veselīgiem bērniem visvairāk bija izmainītas lielo pusložu garozas centrālajos un paura rajonos. Hiperaktīvajiem bērniem ar minētajām smadzeņu bioelektriskās aktivitātes novirzēm tika konstatētas grūtības mācībās, pasliktināta atmiņa, nespēja koncentrēt uzmanību.

Vadoties pēc EEG analīzes datiem, bērni tika sadalīti divās grupās: pirmā grupa – 14 bērni, kuru EEG raksturīgākā īpatnība bija samazināts β ritma daudzums un palielināts θ ritma daudzums salīdzinājumā ar vecuma normu, un otrā grupa – 10 bērnu, kuru raksturīgākā īpatnība bija samazināts kopējais α ritma daudzums salīdzinājumā ar vecuma normu. Pirmās grupas bērniem tika veikta funkcionālās bioregulācijas treniņu sērija ar mērķi palielināt β ritma un samazināt θ ritma daudzumu EEG, bet otrās grupas bērniem tika veikta funkcionālās bioregulācijas treniņu sērija ar mērķi palielināt α ritma daudzumu EEG.

Funkcionālās bioregulācijas treniņi tika organizēti datorspēļu veidā. Treniņš, kurš vērsts uz β ritma daudzuma palielināšanu, tika veikts pēc šādas programmas: datora ekrānā tika demonstrēta multiplikācijas filma. Samazinoties β ritma daudzumam, ekrāns kļuva tumšāks un attēls zaudēja asumu, bet, pieaugot β ritma daudzumam, attēls ekrānā atkal atguva apgaismojumu un asumu. Par cik bērnam interesē skatīties multiplikācijas filmu, viņam visu laiku jākoncentrē uzmanība, kas vienlaikus izraisa β ritma daudzuma palielināšanos EEG un θ ritma daudzuma samazināšanos EEG. Filmas demonstrācijas starplaikos bija atpūtas brīži. Lielākai daļai bērnu, kuriem tika veikta funkcionālās bioregulācijas treniņš pēc šādas shēmas, no desmitā līdz divpadsmitajam treniņa seansam β ritma daudzums bija ievērojami palielinājies un tuvojās vecuma normai. Treniņu laikā ar aparatūras palīdzību tika reģistrēti tādi parametri kā θ ritma daudzuma indekss, β_1 un β_2 ritmu summa, β un θ ritmu attiecības (2.att.).

Treniņš, kurš vērsts uz α ritma daudzuma palielināšanu, tika organizēts šādā veidā: bērns sēž krēslā ar aizvērtām acīm un klausās mūziku. Samazinoties α ritma daudzumam, EEG rodas trokšņi, kas traucē klausīties mūziku, bet, palielinoties α ritma daudzumam, trokšņi pazūd un uzlabojas mūzikas kvalitāte. Mūzikas klausīšanās seansu starplaikos ir atpūtas brīži. Lielākajai daļai bērnu, kam treniņš tika veikts pēc šādas shēmas, α ritma ievērojams pieaugums EEG tika konstatēts no septītā līdz desmitajam treniņa laikā, bet dažiem bērniem jau

otrā vai trešā treniņa laikā ievērojami palielinājās α ritma daudzums EEG un tuvojās vecuma normai.



2.attēls. Smadzeņu bioelektriskās aktivitātes parametru reģistrācija funkcionālās bioregulācijas ar bioatgriezenisko saiti treniņu procedūras laikā

Reģistrēti šādi parametri: θ ritma daudzuma indekss; $\beta 1$ un $\beta 2$ ritmu summa; β un θ ritmu attiecība

Pēc treniņa procedūrām hiperaktīvo bērnu spēja orientēties dažādas grūtības pakāpes labirintos bija uzlabojusies – viņu darbība bija mērķtiecīgāka un mazāk haotiska nekā pirms funkcionālās bioregulācijas treniņu procedūrām. Vairums bērnu pēc treniņa procedūrām izgāja trešo līdz ceturto labirinta grūtības pakāpi.

Pēc funkcionālās bioregulācijas ar bioatgriezenisko saiti treniņa procedūrām skolu psihologi turpināja novērot hiperaktīvo bērnu uzvedību. Skolu psihologi atzīmēja, ka hiperaktīvajiem bērniem pēc treniņu seansiem ir samazinājusies uzvedības impulsivitāte, palielinājusies spēja koncentrēt uzmanību mācību darbam skolā, paaugstinājies pašvērtējums, kā arī uzlabojies kontakts ar citiem bērniem un vecākiem.

Secinājumi

1. Hiperaktīvie bērni, orientējoties labirintā, pieļauj daudz kļūdu un veic lielu skaitu lieku gājienu. Pārejot jaunā labirinta grūtības pakāpē, viņu darbība bieži kļūst haotiska. Funkcionālās bioregulācijas ar bioatgriezenisko saiti treniņi uzlabo hiperaktīvo bērnu spēju orientēties labirintā.
2. Hiperaktīvajiem bērniem ar uzmanības deficītu EEG tika konstatētas raksturīgas izmaiņas: samazināts α ritma daudzums galvenokārt lielo puslōžu garozas pakauša daivās,

- ievērojams lēnā θ ritma daudzuma pieaugums, palielināts θ un samazināts β ritma indekss, galvenokārt lielo pusložu garozas centrālajos un paura rajonos.
3. Funkcionālās bioregulācijas ar bioatgriezenisko saiti treniņu seansi normalizēja hiperaktīvo bērnu smadzeņu bioelektrisko aktivitāti: palielināja β ritma un samazināja θ ritma indeksus, kā arī palielināja α ritma daudzumu elektroencefalogrammās.
 4. Funkcionālās bioregulācijas ar bioatgriezenisko saiti treniņu rezultātā samazinājās hiperaktīvo bērnu uzvedības impulsivitāte, palielinājās spēja koncentrēt uzmanību mācību darbam skolā, paaugstinājās pašvērtējums, kā arī uzlabojās kontakts ar citiem bērniem un vecākiem.
 5. Funkcionālā bioregulācija ar bioatgriezenisko saiti ir efektīva informācijas tehnoloģiju metode, kuras pielietošana dod iespēju uzlabot hiperaktīvo bērnu ar uzmanības deficītu funkcionālo stāvokli.

Summary

Becoming worse of psychical health of children is observed in Latvia and other European countries. The increase of children's neurological diseases requires to develop new methods in early diagnostics and correction of nervous system disorders.

The effective method which allows to improve the psychoemotional sphere of people with different functional disorders of nervous system and to make correction work with them is functional bioregulation with biofeedback. Patients find out the way how to regulate the physiological processes of their organism using this method. It gives ability to improve the functional state of organism. Functional bioregulation with biofeedback training is a method for becoming more aware of, and gaining more conscious control of bodily processes in order to increase relaxation, relieve pain, and develop healthier, more comfortable life patterns, enhancing both functioning and performance by using physiological signals from the body.

Functional bioregulation with biofeedback is providing real time information from psychophysiological recordings about the levels at which physiological systems are functioning. Electronic biofeedback devices are designed to record physiological functions non-invasively. The information recorded by surface sensors is frequently sent to a computer for processing and then displayed on the monitor and/or through speakers. The person being recorded and any therapist or coach who may be present can attend to the display of information and incorporate it into what ever process they are attempting to perform. The device does not send anything directly back into the person being recorded. The loop is completed only when the person being recorded attends to and uses the displayed information. 24 children at the age of 7 until 10 years, assessed as children with hyperactivity and attention deficiency by school psychologists, were observed in current investigation. The assessment of psychophysiological state of children using computer programs, computer, biofeedback equipment "Reacor" and electroencephalograph was carried out. The program for assessment psychophysiological state of child consists from two blocks: I. Testing block which includes: 1. Instrumental behaviour analyse method in labyrinth with various levels of difficulties. II. Block of correction: the management of brain bioelectrical activity with the method of functional bioregulation with biofeedback.

The analysis of behaviour of children was organised as a computer game. Estimation was carried out using computer with special computer program. The child's ability to pay attention, his memory and strategy of behaviour in determined environment was evaluated from the results of orientation in labyrinth. Labyrinth has five levels of difficulties. When the previous level is passed child goes to the next. Orientation is interrupted when child is not able to pass one of the levels of labyrinth.

Electroencephalograms (EEG) of children were registered and their individual peculiarities were estimated. The structure of EEG was estimated by biorhythms. The accordance of EEG to the child's biological age was determined.

The behaviour correction of hyperactive children with attention deficiency by the method of functional bioregulation with biofeedback was carried out. Two kinds of trainings were used to hyperactive children depending from the parameters of brain bioelectrical activity of child: 1) relaxation from the parameters of EEG (procedure directed to the increase of α rhythm in EEG); 2) changes of the rhythm ratio in EEG (procedure directed to the increase of ratio between quantity of β and θ rhythms. 12 – 15 training performances were carried out to every child. The endurance of one performance was 20 – 30 minutes.

The results of investigation showed that hyperactive children with attention deficiency made many mistakes during orientation in labyrinth. They had difficulties to find the shortest way to reach the goal of the labyrinth. Pass to the next more difficult level of labyrinth caused anxiety for hyperactive children. Often their actions became chaotic in this situation. The majority of hyperactive children reached second or third level of difficulty in labyrinth.

The main deviations from the norm in the EEG of hyperactive children were following:

1. The decreased quantity of α rhythm mainly in the occipital lobes. Difficulties in study process at school and attention concentration, decreased level of memory and declined work abilities have hyperactive children with these changes in EEG.
2. The considerable increase of slow θ rhythm in EEG was observed. General decrease of stability of nervous system functioning and decrease of activity of forehead lobes were observed to these children. Quick exhaustion, difficulties to control behaviour and regulate movement activity and decrease of work abilities were find out to hyperactive children with these changes in EEG as well.
3. The quantitative ratio among θ and β rhythms were observed. Increased quantity of θ rhythm and decreased quantity of β rhythm were found out for hyperactive children mainly in the central and top of the head regions of the brain hemispheres. Difficulties in study process, decreased level of memory and attention concentration were observed to hyperactive children with these changes in EEG.

Functional bioregulation with biofeedback procedures directed to the increase of ratio between quantity of β and θ rhythms was carried out by the following program. An animated cartoon was demonstrated on the monitor of computer. If the quantity of β rhythm decreased in EEG the picture on monitor became darker and lost contrast. If the quantity of β rhythm increased in EEG the picture on monitor got back colour and contrast. The majority of hyperactive children who trained by this scheme had significant increase of the quantity of β rhythm and EEG got closer to the characteristic age norm at the 10th till 12th training performance.

Functional bioregulation with biofeedback procedure directed to the increase of α rhythm in EEG was carried out by the following program. Child was sitting in the armchair and listened music. If the quantity of α rhythm decreased in EEG there were sounds which troubled listening music but if the quantity of α rhythm increased in EEG the sounds disappeared and the quality of music improved. The majority of hyperactive children who trained by this scheme had the significant increase of α rhythm at the 7th till 10th training performance but some of them had increase of α rhythm already at the 2nd or 3rd training performance.

After functional bioregulation with biofeedback training procedures a repeated estimation of cognitive functions of hyperactive children by observation their abilities to orientate in labyrinth with various levels of difficulties was carried out. The results of investigation showed that after training procedures the quantity of mistakes as well as chaotic movements was decreased for hyperactive children. The majority of hyperactive children reached the third or the fourth labyrinth's level. There was observed a decrease of behaviour impulsiveness, an

improvement of abilities to concentrate attention to the work at school, an increase of self-estimation and an improvement of coming into contact with other children and parents after training procedures of functional bioregulation with biofeedback.

Conclusions: 1. During orientation in labyrinth hyperactive children make many mistakes and perform a great number of unnecessary processions. After getting over to the next level of labyrinth their activities often become chaotic. The training performances of functional bioregulation with biofeedback improve the abilities of hyperactive children to orientate in labyrinth with various levels of difficulties 2. The characteristic changes in EEG of hyperactive children were following: decreased level of α rhythm mainly in the occipital lobe, increased level of slow θ rhythm as well as increased level of θ rhythm index and decreased level of β rhythm index mainly in the central and top of the head regions of the brain hemispheres. 3. The training performances of functional bioregulation with biofeedback normalise the bioelectrical activity of hyperactive children brain: increase the level of β rhythm index and decrease the level of θ rhythm index as well as increase the quantity of α rhythm in EEG. 4. As a result of training procedures of functional bioregulation with biofeedback a decrease of behaviour impulsiveness, an improvement of abilities to concentrate attention to the work at school, an increase of self-estimation and an improvement of coming into contact with other children and parents of hyperactive children was observed. 5. Functional bioregulation with biofeedback is an effective method of information technologies which applying gives ability to improve functional state of hyperactive children with attention deficiency.

Literatūra

1. Veselības ministrijas darbības stratēģija 2007. - 2009.gadam. Rīga, 2006, 83 lpp.
2. Ranka I., Miezīte S., Kalniņa I., Everika G. Skolēnu garīgā veselība Latvijā . Latvijas ārsts, Nr.2., 1996, 89.-92.lpp.
3. Лазарева О.Ю., Джафарова О.А., Гребнева О.Л., Штрак М.Б. Игровое компьютерное биоуправление в школе. Опыт практического применения Бюлл.СО РАМН Новосибирск (3), 2004, с. 23-29.
4. Moore N.C. A review of EEG biofeedback treatment of anxiety disorders. Clinical Electroencephalography, Vol. 31, No.1, 2000, p. 1-6.
5. Штрак М.Б., Скок А.Б. Применение электроэнцефалографического биофидбека в клинической практике: Биоуправление – 3; Теория и практика. Новосибирск: ЦЭРИСб, 1998, с. 131-141.
6. Mann, C. A., Lubar, J. F., Zimmerman, A. W., Miller, B. A., Muenchen, R. A. Quantitative analysis of EEG in boys with attention deficit/hyperactivity disorder. A controlled study with clinical implications. Pediatric Neurology, 8, 1992, p.30-36.
7. Conners K.C., Jett J.L. Attention Deficit Hyperactivity Disorders (in Adults and Children). The Latest Assesments and Tretment Strategies. Kansas City: Compact Clinicals, 1999, 117 p.
8. Collura T.F. Brain master. Computer program. New-York, 1999, 42 p.
9. Grīnbergs Z., Gustsons P. Elektroencefalogrāfija. Rīga: Zvaigzne, 1978, 230 lpp.
10. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии. Таганрог: ТРТУ, 1996, 358 с.