

Vaikų stereomatymo ypatybės

Ona Majauskienė, Indrė Majauskaitė¹

Kauno medicinos universiteto klinikų Akių ligų klinika, ¹Kauno medicinos universitetas

Raktažodžiai: binokulinis matymas, stereomatymas, vaizdo disparacija, stereotestai.

Santrauka. Darbo tikslas. Ištirti ikimokyklinio amžiaus vaikų stereomatymą, įvertinti jo aštrumą įvairiose amžiaus grupėse, palyginti įvairius stereotestus: Titmus, Lango I, kontūrinius anaglifinius paveikslus. Ištirtas 118 vaikų stereomatymas. Vaikai suskirstyti į tris grupes: 2–3 metų (22,03 proc.); 4–5 metų (43,22 proc.); 6–7 metų (34,75 proc.). Tarp ikimokyklinio amžiaus vaikų stereomatymas nustatytas 94,92 proc. atvejų: 2–3 metų grupėje – 88,46 proc.; 4–5 metų – 96,08 proc.; 6–7 metų – 97,56 proc. Stereomatymo aštrumas 40" nustatytas 63,41 proc. 6–7 metų ir 7,69 proc. vaikų 2–3 metų. Su amžiumi didėja teigiamų rezultatų dažnis tiriant įvairios disparacijos paveikslais ir įvairiais stereotestais, didėja stereomatymo aštrumas, o duomenys reikšmingai skiriasi 2–3 ir 6–7 metų vaikų grupėse ($p < 0,05$). Palyginus tyrimo duomenis, nustatytus įvairiais stereotestais, esminio skirtumo nerasta, nors 2–3 metų vaikams kontūriniai stereotestai labiau suprantami.

Įvadas

Pagrindinės regos organo funkcijos – atpažinti ir lokalizuoti objektą. Pastarąją funkciją užtikrina sudėtingiausia binokulinio matymo forma – stereomatymas. Stereomatymas – tai binokulinis nuotolio, gylio pajautimas, kai susilieja du vienodi vaizdai, truputį pasislinkę vienas prie kito, t. y. kai yra vaizdų disparacija, tačiau ji nėra per didelė, kad sukeltų diplopiją. Pirmą kartą stereomatymas aprašytas 1838 m. Wheatstone (1, 2). Tai nėra įgimta žmogaus regos savybė. Jis formuojasi po gimimo, intensyviausiai – per pirmuosius aštuonis gyvenimo mėnesius ir visiškai subręsta apie 6–7 vaiko gyvenimo metus (1, 3, 4). Esant monokuliniam matymui, nuotolį galima pajausti pagal kitus veiksnius (vaizdo dydis, kontūrų persidengimas, šešėliai, santykinis greitis, judesio paralaksas), kurių įgyjama su amžiumi (2, 4). Tačiau šis procesas nesuteikia tikslios informacijos, kokią būtent suteikia binokulinis stereomatymas. Stereomatymo kokybė yra labai svarbi, nes, remiantis ja, galima pastebėti ir tiksliai analizuoti objektų išsidėstymą erdvėje, o jo sutrikimai gali sukelti sunkių pasekmių. Todėl šiandien renkantis daugelį profesijų, tiriamas stereomatymas. Ištyrus stereomatymą, galima diagnozuoti kai kurias akių ligas, kaip ambliopiją, mikrožvairumą, akių raumenų pusiausvyros sutrikimus, galima prognozuoti žvairumo gydymą, o lavinant stereomatymą, galima pagerinti gydymo rezultatus (5–10).

Norint įvertinti stereomatymą, reikia naudoti specialius testus, kurie interpretuojami remiantis tik binokuliariškumo principu. Tyrimo metu nustatomas disparacijos slenkstis. Kuo jis mažesnis, tuo aštresnis

stereomatymas (2, 3). Stereomatymo aštrumas – tai mažiausia binokulinė vaizdo disparacija, kuri matuojama lanko sekundėmis. Suaugusio žmogaus stereomatymas yra 14–40 lanko sekundžių. Nors stereomatymas nustatomas vaikams, tačiau apie stereomatymo formavimąsi mokslinėje literatūroje nuomonės skiriasi. K. Simons duomenimis, penkerių metų veiko stereomatymas dar nėra visiškai subrendęs (8). S. J. Leat ir kiti stereomatymo subrendimą nurodo iki 7–9 vaiko gyvenimo metų (11). Tuo tarpu S. Tomac ir kitų duomenimis, stereomatymas žymiai pagerėja 4–5 metų amžiaus ir suaugusiųjų lygmenį pasiekia 5,5 metų amžiaus (12).

Stereomatymas tiriamas iš arti – 40 cm ir iš toli – 5–6 metrų. Stereomatymo tyrimui naudojamos metodikos pagrįstos keliais principais. Poliaroidinės vektrografijos metodu, žiūrint per specialius poliaroidinius akinius, vektrogramos sukelia vaizdo disparaciją. Tuo principu pagrįstas ir Titmus stereotestas, kurį sukūrė W. Wirt 1971 m., taigi naudojant šį testą galima kiekybiškai nustatyti stereomatymo aštrumą nuo 3000" iki 40" ir šis testas plačiai naudojamas klinikinėje praktikoje (3, 4). Anaglifiniuose paveiksluose vaizdų disparacija išgaunama naudojant papildomas spalvas ir žiūrint per specialius spalvotus akinius (1, 13). Titmus, anaglifinių paveikslų stereotestai yra kontūriniai. Atsitiktinių taškų stereogramose (B. Julesz, 1960) vaizdų disparacija išgaunama naudojant taip pat papildomas spalvas ir specialius spalvotus akinius, tik jose monokuliariai nematomi piešinio kontūrai (2, 11, 14, 15). Lango stereoteste panaudoti du principai: atsitiktiniai taškai ir regėjimo laukus atskiriantys cilindrai

(W. R. Hess panografija, 1912), tyrimas atliekamas be specialių akinių (5). Naudojant šį metodą, galima išmatuoti stereomatymą nuo 1200" iki 550".

Darbo tikslas – ištirti ikimokyklinio amžiaus vaikų stereomatymą, įvertinti stereomatymo aštrumą skirtingose amžiaus grupėse, palyginti stereomatymo tyrimo duomenis, nustatytus tiriant įvairiais testais (Titmus, Lango I stereotestais, kontūriniais anaglifiniais paveikslais).

Tirtųjų kontingentas ir tyrimo metodai

Ikimokyklinio amžiaus vaikų stereomatymas tirtas Kauno miesto vaikų darželiuose „Aušrinė“ ir „Gintarėlis“. Ištirta 118 vaikų, kurių amžius 2–7 metai, jų rega pagal amžių buvo normali. Mergaičių buvo 57 (48,31 proc.), berniukų – 61 (51,69 proc.). Vaikai suskirstyti į tris grupes: I grupė – 22 vaikai (22,03 proc.) 2–3 metų (amžiaus vidurkis – $2,96 \pm 0,19$ metų); II grupė – 51 vaikas (43,22 proc.) 4–5 metų (amžiaus vidurkis – $4,55 \pm 0,5$ metų); III grupė – 41 vaikas (34,75 proc.) 6–7 metų (amžiaus vidurkis – $6,17 \pm 0,38$ metų).

Stereomatymo tyrimo metodai, kurie naudojami ikimokyklinio amžiaus vaikams tirti, turi būti paprasti ir suprantami šio amžiaus vaikams. Todėl buvo pasirinkti trys stereotestai: Titmus, Lango I ir kontūrinių anaglifinių paveikslų stereotestai (13). Tyrimai buvo atliekami šviesiu paros metu, lentelės rodomos esant natūraliam dienos apšvietimui (prieš langą) iš 40 cm nuotolio. Titmus stereotesto paveikslai buvo rodomi uždėjus vaikui specialius poliaroidinius akinius. Vaikas nurodydavo, kuris gyvūnas ar žiedas matomas arčiau negu kiti. Pagal specialią skalę nustatydavome stereomatymo aštrumą. Žiūrėdamas į Lango I stereotesto lentelę, vaikas pasakydavo, kokią paveikslą mato ir kurioje lentelės vietoje. Į stereotestą su anaglifiniais paveikslais tiriamasis žiūrėdavo užsidėjęs specialius raudonai žalius akinius ir nurodydavo, kuris paveikslas

yra arčiau už kitus. Buvo vertinamas disparacijos laipsnis: kaladėlė 1020", drugelis 510", žvaigždutė 2040".

Atlikta duomenų statistinė analizė. Apskaičiuoti kiekybinių požymių vidurkiai ir standartinė vidurkio paklaida. Kiekybinių požymių reikšmėms įvertinti naudotas Stjudento (t) kriterijus. Kokybinių požymių dažnio tikimybė atskirose tiriamųjų grupėse nustatyta taikant chi kvadrato (χ^2) kriterijų. Požymių koreliacija vertinta taikant Pearsono koreliacijos koeficientą r . Koreliacija buvo silpna, kai koreliacijos koeficientas $r \leq 0,3$; vidutinė – $r = 0,3-0,7$; stipri – $r > 0,7$. Duomenys statistiškai reikšmingi, kai $p > 0,05$ – nepatikima; $p < 0,05$ – patikima; $p < 0,01$ – labai patikima.

Rezultatai

Stereomatymo tyrimo duomenys atskirose vaikų amžiaus grupėse pateikiami 1–4 lentelėse. Atliktų tyrimų duomenimis, daugeliui ikimokyklinio amžiaus vaikų jau yra susiformavęs stereomatymas. Tiriant Titmus stereotestu (1 lentelė) stereomatymas, kai disparacija 3000", nustatyta 94,92 proc. visų tirtų vaikų. Su amžiumi didėja teigiamų rezultatų procentas: jei I grupėje sudarė 88,46 proc., tai III grupėje – 97,56 proc. Ta pati tendencija pastebėta ir tiriant mažesnės disparacijos paveikslais: 400", 200", 100", skirtumas tarp I ir III grupių statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$). Mažėjant disparacijos laipsniui, pastebimai ryškėja skirtumas tarp teigiamų atsakymų atskirose amžiaus grupėse. Kai disparacija 3000", teigiamų atsakymų skirtumas tarp I ir III grupių sudarė 9,10 proc.; kai disparacija 400" – 37,43 proc.; kai disparacija 200" – 54,22 proc. Pagal teigiamų rezultatų dažnumą, pirmos grupės duomenys statistiškai reikšmingai skiriasi nuo antros ir trečios grupių ($p < 0,05$). Tiriant Titmus žiedais (2 lentelė), pirmoje grupėje teigiami atsakymai sudarė 80,77 proc.; antroje – 90,20 proc.; trečioje – 100 proc. Pirmoje grupėje disparacijos slenkstis didesnis už 200"

1 lentelė. Stereomatymo tyrimo, naudojant Titmus animacinius paveikslus, duomenys

| Amžiaus grupės | Vaikų skaičius / proc. | Musė (disparacija 3000") | | A (disparacija 400") | | B (disparacija 200") | | C (disparacija 100") | |
|----------------|------------------------|--------------------------|------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|
| | | yra | nėra | yra | nėra | yra | nėra | yra | nėra |
| 2–3 m. | n=26 proc. | 23 88,46 | 3 11,54 | 15 57,69 | 11 42,31 | 10 38,46 | 16 61,54 | 10 38,46 | 16 61,54 |
| 4–5 m. | n=51 proc. | 49 96,08 | 2 3,92 | 40 78,43 | 11 21,57 | 39 76,47 | 12 23,53 | 34 66,67 | 17 33,33 |
| 6–7 m. | n=41 proc. | 40 97,56 | 1 2,44 | 39 95,12 | 2 4,88 | 38 92,68 | 3 7,32 | 37 90,24 | 4 9,76 |
| Iš viso | n=118 proc. | 112 94,92 | 6 6,08 | 94 79,66 | 24 20,34 | 87 73,73 | 31 26,27 | 81 68,64 | 37 31,36 |

nustatytas tik pavieniais atvejais. Ypač ryškus teigiamų atsakymų skirtumas tarp grupių, kai disparacija 40": pirmoje grupėje teigiamų atsakymų buvo 7,69 proc.; antroje – 25,49 proc.; trečioje – 63,41 proc. Apskaičiuoti stereomatymo aštrumo vidurkiai atskirose grupėse: I grupė – $306,54 \pm 21,01''$; II grupė – $174,51 \pm 10,72''$; III grupė – $76,58 \pm 6,26''$. Stereomatymo aštrumas reikšmingai skiriasi tarp pirmos ir trečios grupių ($p < 0,001$) ir tarp pirmos ir antros grupių ($p < 0,001$). Nustatytas vidutinis tiesioginis koreliacinis ryšys tarp vaikų amžiaus ir stereomatymo aštrumo ($r = 0,53$). Stiprus atvirkščias koreliacinis ryšys nustatytas tarp stereomatymo aštrumo ir teigiamų rezultatų dažnio pirmoje grupėje ($r = 0,96$); antroje grupėje ($r = 0,83$); vidutinis – trečioje grupėje ($r = 0,65$).

Tyrimo duomenys, tiriant stereomatymą Lango I stereotestu (3 lentelė), rodo panašią tendenciją. Su amžiumi didėja teigiamų atsakymų dažnis: pirmoje grupėje teigiami atsakymai sudarė 61,54 proc.; antroje – 68,63 proc.; trečioje – 97,56 proc. Skirtumas tarp pirmos ir trečios grupių statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$). Tiriant Lango I stereotestu, gana didelis procentas abejotinių atvejų pirmoje ir antroje grupėse (19,23 proc. ir 19,61 proc., atitinkamai). Tais atvejais

vaikai negalėdavo įvardyti paveikslų, neskirdavo formos, nors apytikriai lokalizuodavo.

Tiriant stereomatymą kontūriniais anaglifiniais paveikslais (4 lentelė), teigiami duomenys svyravo nuo 81,36 iki 88,98 proc., priklausomai nuo paveikslų disparacijos laipsnio. Kaip pastebėta, kiek sunkiau vaikams, ypač 2–3 metų, buvo atskirti žvaigždutę, nors jos disparacijos laipsnis didesnis už kitų paveikslų. Tyrimo duomenys rodo anksčiau minėtą tendenciją: su amžiumi didėja teigiamų atsakymų dažnis. Pirmą grupę reikšmingai skiriasi nuo antros bei trečios grupių pagal teigiamų rezultatų dažnį ($p < 0,05$).

Palyginus duomenis, nustatytus atskirose amžiaus grupėse Titmus stereotestu ir anaglifiniais paveikslais, statistinio skirtumo nenustatyta ($p > 0,05$).

Rezultatų aptarimas

Šio tyrimo duomenys patvirtino daugelio autorių nuomonę, kad stereomatymas susiformuoja ikimokyklinio amžiaus vaikams: jis nustatytas nuo 94,92 iki 77,12 proc. vaikų, priklausomai nuo tyrimo metodikos. E. E. Birch ir kitų duomenimis, trejų metų vaikai Titmus Musės stereotestas teigiamas 100 proc., o daugumai ketverių metų vaikų – teigiami animaci-

2 lentelė. Stereomatymo aštrumo duomenys tiriant Titmus žiedais

| Amžiaus grupė | Vaikų skaičius / proc. | Tyrimas neigiamas | 1 800" | 2 400" | 3 200" | 4 140" | 5 100" | 6 80" | 7 60" | 8 50" | 9 40" |
|---------------|------------------------|-------------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|
| 2–3 m. | n=26 proc. | 5 19,23 | 7 26,92 | 3 11,54 | 3 11,54 | 1 3,85 | 1 3,85 | 1 3,85 | 2 7,69 | 1 3,85 | 2 7,69 |
| 4–5 m. | n=51 proc. | 5 9,80 | 5 9,80 | 4 7,84 | 5 9,80 | 5 9,80 | 3 5,88 | 7 13,72 | 2 3,92 | 2 3,92 | 13 25,49 |
| 6–7 m. | n=41 proc. | 0 0,00 | 1 2,44 | 0 0,00 | 2 4,88 | 0 0,00 | 3 7,32 | 5 12,19 | 0 0,00 | 4 9,76 | 26 63,41 |
| Iš viso | n=118 proc. | 10 8,47 | 13 11,02 | 7 5,93 | 10 8,47 | 6 5,08 | 7 5,93 | 13 11,02 | 4 3,39 | 7 5,93 | 41 34,74 |

3 lentelė. Stereomatymo tyrimo, naudojant Lango I stereotestą, duomenys

| Vaikų amžius | Vaikų skaičius / proc. | Lango I stereotestas 1200"–600"–550" | | |
|--------------|------------------------|--------------------------------------|-------------|------------|
| | | teigiamas | abejotinas | neigiamas |
| 2–3 m. | n=26 proc. | 16 61,54 | 5 19,23 | 5 19,23 |
| 4–5 m. | n=51 proc. | 35 68,63 | 10 19,61 | 6 11,76 |
| 6–7 m. | n=41 proc. | 40 97,56 | 1 2,44 | 0 0 |
| Iš viso | n=118 proc. | 91 77,12 | 16 13,56 | 11 9,32 |

4 lentelė. Stereomatymo tyrimo, naudojant kontūrinius anaglifinius paveikslus, duomenys

| Amžiaus grupė | Vaikų skaičius / proc. | Stereotestai | | | | | |
|---------------|------------------------|------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | | kaladėlė (disparacija 1020") | | drugelis (disparacija 510") | | žvaigždutė (disparacija 2040") | |
| | | yra | nėra | yra | nėra | yra | nėra |
| 2–3 m. | n=26 proc. | 18 69,23 | 8 30,77 | 19 73,08 | 7 26,92 | 14 53,85 | 12 46,15 |
| 4–5 m. | n=51 proc. | 47 92,16 | 4 7,84 | 46 90,2 | 5 9,8 | 45 88,24 | 6 11,76 |
| 6–7 m. | n=41 proc. | 40 97,56 | 1 2,44 | 38 92,68 | 3 7,32 | 37 90,24 | 4 9,76 |
| Iš viso | n=118 proc. | 105 88,98 | 13 11,02 | 103 87,29 | 15 12,71 | 96 81,36 | 22 18,64 |

niai Titmus stereotestai (16). Šio tyrimo duomenimis, 2–3 metų amžiaus grupėje Titmus Musės testas teigiamas 88,46 proc. vaikų. Matyt reikšmės turėjo jaunesnis vaikų amžius, nes buvo tirti ir dvejų metų vaikai. 4–5 metų amžiaus grupėje Titmus Musė stereotestas teigiamas 96,08 proc. vaikų, o tiriant animaciniais paveikslais, stereomatymas nustatytas nuo 78,43 iki 66,67 proc. vaikų priklausomai nuo disparacijos laipsnio. Tirdami stereomatymą, pastebėjome, jog labai svarbu, kad testo interpretacija būtų suprantama vaikui, atitiktų jo psichikos išsivystymą, nusiteikimą bendradarbiauti. Tiriant Lango I stereotestu, gavome nemažai abejotinų atsakymų, kai vaikas nesugebėdavo apibūdinti paveikslo. Tai dažniau pasitaikė 2–3 metų amžiaus grupėje, o tam įtakos turėjo psichologiniai momentai, nes tyrimo interpretacija sudėtingesnė, stimulus neryškus. Tą patį pastebėjome ir naudodami kontūrinius anaglifinius paveikslus su žvaigždute, kuri smulkesnė už kitus objektus ir reikia išrinkti iš didesnio skaičiaus, nors jos disparacija didesnė palyginus su kitais paveikslais. Šiuo atveju įtakos turėjo ir mažesnis žiūros kampas (17).

Palyginę Titmus, Lango I, anaglifinių paveikslų stereotestų rezultatus, pastebėjome, kad teigiamų rezultatų procentas, tiriant Titmus, anaglifiniais paveikslais (kontūriniai stereotestai), yra didesnis negu tiriant Lango I stereotestu 2–3 metų ir 4–5 metų grupėse, nors statistiškai reikšmingo skirtumo tarp rezultatų nenustatyta. Matyt, kontūriniai stereotestai mažiems vaikams labiau suprantami.

Šio tyrimo duomenimis, stereomatymo aštrumas vystosi vaikui augant. Pastebėta, kad teigiamų atsakymų dažnis didėja su amžiumi. Šie duomenys reikšmingai skiriasi 2–3 metų ir 6–7 metų amžiaus vaikų grupėse.

Analizuodami rezultatus, mėginome nustatyti disparacijos vidurkius kiekvienoje vaikų amžiaus grupėje, kiek vaikų, kurių stereomatymas jau subrendęs (40"), koks stereomatymo aštrumas vyrauja atskirose amžiaus grupėse. P. Schmidt ir kitų duomenimis, penkerių metų vaiko stereomatymo aštrumo vidurkis – 50", o šešerių metų – 40" (18). E. E. Birch ir kitų duomenimis, Titmus stereotestas jau 2,5 metų amžiaus 90 proc. vaikų pasiekia 40" slenkstį, nors kai kuriems nustatomas tik 250" (16). F. Rateau duomenimis, su amžiumi stereomatymo aštrumas gerėja: trejų metų vaiko lygus 100", ketverių metų – 60", penkerių metų – 50–40", o šešerių metų – 40" (19). Mūsų duomenimis, 2–3 metų vaiko stereomatymo slenkstis 40" nustatytas mažesniai procentui vaikų – 7,69 proc., o 100" – 26,92 proc. Bendras disparacijos vidurkis 2–3 metų amžiaus grupėje – 306,54" ir net 50 proc. šio amžiaus vaikų disparacijos slenkstis – 200" ir didesnis. 4–5 metų amžiaus grupėje 40" disparacijos slenkstis nustatytas 25,49 proc. vaikų; bendras disparacijos vidurkis – 174,5", o 60–40" disparacijos slenkstis nustatytas tik 33,33 proc. vaikų. 6–7 metų amžiaus grupėje 40" disparacijos slenkstis nustatytas 63,41 proc. vaikų; bendras disparacijos vidurkis – 76,58". Stereomatymo aštrumas labai reikšmingai skiriasi pirmoje ir trečioje grupėse bei pirmoje ir antroje grupėse ($p < 0,01$).

Išvados

1. Stereomatymą galima nustatyti daugumai 2–3 metų vaikų (88,46 proc.).

2. Su amžiumi didėja teigiamų rezultatų dažnis tiriant įvairios disparacijos paveikslais ir įvairiais stereotestais; duomenų skirtumas tarp 2–3 metų ir 6–7 metų vaikų statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$).

3. Su amžiumi didėja stereomatymo aštrumas; 6–7 metų ir 4–5 metų amžiaus grupėse duomenys labai patikimai skiriasi nuo 2–3 metų amžiaus grupės ($p < 0,01$).

4. Stereotesto pasirinkimas turi reikšmės tyrimo duomenims; 2–3 metų vaikams rezultatyvesni kontūriniai stereotestai.

Peculiarities of stereovision in children

Ona Majauskienė, Indrė Majauskaitė¹

Eye Clinic, Kaunas University of Medicine Hospital, ¹Kaunas University of Medicine, Lithuania

Key words: binocular vision, stereovision, image disparity, stereotests.

Summary. Objective. The aim of this work was to evaluate the stereovision and the stereoacuity of the preschool children and to compare various stereotests.

Material and methods. The test group consisted of 118 children who were divided into 3 age groups: 2–3 year-old group (22.03%), 4–5 year-old group (43.22%) and 6–7 year-old group (34.75%). Titmus, Lang I and contour anaglyphic pictures stereotests were used.

Results. The stereovision was investigated in 94.92% of children (88.46% in 2–3 year old group, 96.08% in 4–5 years and 97.56% in 6–7 year-old group). The stereoacuity of 40" was detected in 63.41% of 6–7 year-old and only in 7.69% of 2–3 year-old children.

Conclusions. A reverse correlation was noticed between the stereoacuity and the frequency of positive results in all age groups. The frequency of positive stereovision in various disparity levels and the stereoacuity increase together with the age of children; these data were significant between the groups of 2–3 years and 6–7 years ($p < 0.05$). Data did not show significant differences between various stereotests, but we noticed that contoured stereotests were more comprehensible to the 2–5 year-old children.

Correspondence to O. Majauskienė, Eye Clinic, Kaunas University of Medicine Hospital, Eivenių 2, 50010 Kaunas, Lithuania. E-mail: okuliaras@omni.lt

Literatūra

- Lang J. The Goldmann Memorial Lecture – historical and current aspects of stereopsis. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2001;218(5):280-9.
- Mansson J. Stereovision: a model of human stereopsis. *Lund University Cognitive Studies – LUCS* 64. Sweden; 1998. p. 1-22.
- Prieto-Diaz J, Souza-Dias C. *Strabismus*. 4th ed. Boston: Butterworth-Heinemann; 2000.
- Day S. Normal and abnormal visual development. In: Taylor D, Avetisov E, Baraitser M, Brazier J, Cavanagh N, Day S, et al. *Pediatric Ophthalmology*. Boston: Blackwell scientific publications; 1990.
- Lang J. Microstrabismus. *Bucherei des Augenarsles* 1982; 62:39-41.
- Ohlsson J, Villarreal G, Sjostrom A, Abrahamsson M, Sjoststrand J. Screening for amblyopia and strabismus with the Lang II stereo card. *Acta Ophthalmol Scand* 2002;80(2): 123-4.
- Kemper AR, Margolis PA, Downs SM, Bordley WC. A Systematic Review of Vision Screening Tests for the Detection of Amblyopia. *Pediatrics* 1999;104 Suppl 5:1220-2.
- Simons K. Stereoacuity norms in young children. *Archives Ophthalmology* 1981; 99(3):439-45.
- Zaroff CM, Knutelska M, Frumkes TE. Variations in stereoacuity: normative description, fixation disparity, and the roles of aging and gender. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2003;44(2):891-900.
- Perea I, Lorenzo J. Stereopsis test and normal binocular vision. XIII Congress of the European Society of Ophthalmology. Abstract Book 2001;362:507.
- Leat SJ, Pierre J St, Hassan-Abadi S, Faubert J. The moving dynamic random dot stereosize test: development, age norms, and comparison with the frisby, randot, and stereo smile tests. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2001;38:284-94.
- Tomac S, Altay Y. Near stereoacuity: development in preschool children: normative values and screening for binocular vision abnormalities; a study of 115 children. *Binocul Vis Strabismus Q* 2000;15(3):221-8.
- Majauskienė O, Černiuvienė V. Apie mažylio akutes ir regą. (About baby's eyes and vision). Kaunas: Naujasis lankas; 2002. p. 24.
- Calloway SL, Lloyd IC, Henson DB. A clinical evaluation of random dot stereoacuity cards in infants. *Eye* 2001;15 (Pt 5): 629-34.
- Wong BPH, Woods RL, Peli E. Stereoacuity at distance and near. *Optometry Vision Science* 2002;79(12):452-9.
- Birch E, Williams C, Hunter J, Lapa MC. Random dot stereoacuity of preschool children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:217-22.
- Simons K, Avery KE, Novak A. Small-target random dot stereogram and binocular suppression testing for preschool vision screening. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1996; 33(2):104-13.
- Schmidt P, Kulp MT. Randot and Titmus stereoacuity norms in children. 6th Meeting of the Child Vision Research Society; Pisa, Italy. Abstracts 1997;26:762.
- Rateau F. StereoAcuity norms in 3–6 year old Australian children. International Congress of Behavioral Optometry (ICBO) IV. 2002 November; France.

*Straipsnis gautas 2004 01 20, priimtas 2004 04 19
Received 20 January 2004, accepted 19 March 2004*