

Uticaj promene položaja očiju na opažanje daljine

Cilj ovog istraživanja je bio ispitati da li usled promene položaja očiju dolazi do promene opažene udaljenosti u situaciji u kojoj je prisutan veliki broj znakova dubine. Uzorak se sastojao od 15 ispitanika, polaznika IS Petnica. Ispitivanje se sastojalo iz dva eksperimenta, koji su se izvodili u polju. U prvom eksperimentu ispitanici su imali sedeći, statičan položaj tela, pri kom je gornji deo trupa bio spušten unazad za 45° i bio je fiksiran uz naslon stolice tako da nisu mogli da pokreću nijedan deo tela i glave, već su samo menjali položaj očiju. U drugom eksperimentu su ispitanici zauzimali položaj na levom boku na tlu i, takođe, im je bilo dozvoljeno samo da pomeraju oči. Postojala su tri pokretna užeta na kojima su bile lampice (stimulusi), čije su udaljenosti procenjivali ispitanici. Zatim je eksperimentator postavljao na jedno od tri odgovarajuća užeta prvu lampicu (standard) na određenu udaljenost od ispitanika (2 i 4 m), a ispitanik je procenjivao udaljenost druge i treće lampice tako da budu jednako udaljene od njega kao i prva. Rezultati govore da postoji promena opažene daljine sa promenom položaja oka, takva da se u prvom eksperimentu udaljenost stimulusa na pravcu od 45° opaža kao dalja, dok u drugom eksperimentu se opaža kao kraća na pravcu 0°. Rezultati prvog eksperimenta se mogu tumačiti dvojako, tj. u jednu ruku oni ukazuju na značaj proprioceptivnih informacija mišića očiju, a u drugu ruku na značaj prisustva znakova dubine. Dok se u drugom eksperimentu zaključuje da na opažanje daljine uticaj imaju samo proprioceptivne informacije mišića očiju.

Uvod

Informacije o spoljašnjoj sredini koje nose svetlosni zraci padaju na mrežnjaču i daju dvodimenzionalnu sliku trodimenzionalnog prostora. Dakle, pri procesu opažanja, gubi se jedna dimenzija prostora, odnosno daljina. Vizuelni sistem ovaj nedostatak direktne informacije o daljini nadoknađuje koristeći takozvane znakove dubine. Ti znakovi su zapravo informacije koje nastaju kao posledica projektovanja 3D u 2D sliku, kao što je perspektiva linija. Tako, dve paralelne linije koje se pružaju u daljinu na dvodimenzionalnoj slici se predstavljaju kao dve linije koje se seku. Pored perspektive u znakove dubine spadaju različite vrste senčenja, ili neki procesi u oku poput akomodacije (promena dijametra oćnog soćiva) i sl.

Bez obzira da li su prisutni znakovi dubine, u nekim slučajevima vizuelni sistem ćoveka moće da greši pri opažanju daljine. Jedna od grešaka vizuelnog sistema je fenomen koji se naziva mesećeva iluzija. Mesećeva iluzija je pojava u kojoj posmatrać opaža da je Mesec u zenitu manji nego kad se nalazi na horizontu. Postoje različita objašnjenja ove pojave, ali danas najprihvatljivije objašnjenje su izneli Rok i Kaufman. Po njihovom mišljenju razlog ove pojave je specifićan oblik vizuelnog prostora ćoveka, odnosno ovi autori smatraju da je vizuelni prostor elipsoidnog oblika (Tošković 2008). Naime, znakova dubine ima više u horizontalnoj ravni, dok ih prema zenitu ima manje. Zbog različite raspodele znakova dubine, opažaj daljine se razlikuje prema horizontu i zenitu, tj daljina prema horizontu se opaža kao veća (Palmer 1999).

Marko Baroš (1991), Subotica, P. Miškina 12, ućenik 3. razreda Gimnazije „Svetozar Marković“ u Subotici

MENTOR: Oliver Tošković, Filozofski fakultet, Kosovska Mitrovica

U nekim ranijim istraživanjima su proveravani pojedinačni uticaji proprioceptivnih informacija mišića vrata i očiju i vestibularne informacije pri promeni položaja glave i tela na opazaj daljine (Tošković 2008). Ispitanici su u jednom broju eksperimenata u situaciji ispunjenosti prostora malim brojem znakova dubine zauzimali uspravan položaj tela i procenjivali udaljenosti stimulusa na horizontalnom i vertikalnom pravcu. Rezultati ovih eksperimenata pokazuju da su udaljenosti do 1m procenjivane približno udaljenosti standarda što ukazuje na izotropiju vizuelnog prostora. Izotropija je pojava da se daljine jednako opazaju u svim pravcima. Dok na udaljenosti preko 3 m dolazi do povećanja opažene daljine usled promene položaja glave ili tela od horizontalnog ka vertikalnom pravcu. Proprioceptivna informacija mišića očiju nije uticala na opažanje udaljenosti stimulusa u dva pravca, dok su proprioceptivna mišića vrata i vestibularne informacije uticale.

Radi jasnijeg razdvajanja efekta vestibularnih i proprioceptivnih informacija na anizotropiju vizuelnog prostora izvršena su dodatni eksperimenti koji su povezani sa prethodnima u kojima su se ispitivali pojedinačni uticaji proprioceptivnih informacija mišića očiju, vrata i vestibularnih informacija. Pošto je teško razdvojiti uticaje proprioceptivne mišića vrata i vestibularne informacije o promeni položaja glave i tela u odnosu na tlo dok posmatrač stoji, u ovim eksperimentima su ispitanici ležali na levom boku. U tom položaju su pravac i smer gravitacione sile identični za horizontalni, srednji i vertikalni pravac, što znači da se tako vestibularna informacija ne menja sa promenom pravca posmatranja. Dobijeno je da same proprioceptivne informacije vrata utiču na opažanje daljine.

U jednom kasnijem istraživanju, proveravan je uticaj proprioceptivne iz mišića vrata na opažanje daljine u uslovima prostora sa bogatim znakovima dubine (Jovanović *et al.* 2007). Ispitanici su procenjivali udaljenost stimulusa u polju na tri pravca (0°, 45°, 90°) dok su zauzimali ležeći položaj na boku. Radi kontrolisanja proprioceptivnih informacija mišića oka, ispitanici nisu pomerili oči, dok su procenjivali udaljenost stimulusa samo menjajući položaj vrata. Proprioceptivne informacije mišića vrata nisu pokazale uticaj na opažanje daljine ako postoje znakovi dubine. Dakle, pokazano je da su vizuelne informacije značajnije od proprioceptivnih informacija mišića vrata (Jovanović *et al.* 2007).

Ranija istraživanja su pokazala da na opažanje daljine utiču informacije vestibularnog sistema (Tošković 2008). Dobijeno je da bez obzira da li se ispitivanje vršilo u prisustvu velikog ili malog broja znakova dubine vestibularne informacije vrše uticaj na opažanje daljine (Gudžulić i Baroš 2008).

Za ovaj rad posebno su važna ispitivanja uticaja proprioceptivnih informacija mišića očiju na opažanje daljine. Treba istaci da su dosadašnja ispitivanja vršena u situaciji sa redukovanim znakovima dubine i raspon posmatranja pravaca na kojima su bili stimulusi je iznosio 60°. Kao što je rečeno, dobijeno je da promena položaja očiju ne utiče na opažanje daljine u situaciji kad je prostor neispunjen znakovima dubine (Tošković 2008).

Cilj ovog istraživanja je bio da se ispita da li promena položaja očiju dovodi do promene opažene udaljenosti u situaciji u kojoj je prisutan veliki broj znakova dubine u rasponu pravaca od 90°.

Metod

Uzorak je bio prigodnog tipa i činilo da je 15 polaznika IS Petnica.

Varijable. Nezavisne varijable su bile udaljenost standarda – kategorička varijabla sa dva nivoa, daljine od 2 i 4 metra), pravac posmatranja (kategorička varijabla sa tri nivoa: pravac normalan na frontalnu ravan glave (0°), pravac za 45° ispod (-45°) i pravac za 45° iznad (+45°) i položaj tela – kategorička varijabla sa dva nivoa: uspravan (telo nagnuto za 45° stepeni unazad) i horizontalan, telo položeno na levi bok). **Zavisna** (numerička) varijabla je procena udaljenosti stimulusa.

Hipoteza. Pretpostavlja se da usled promene položaja očiju neće doći do promene opažanja daljine. U nekim ranijim istraživanjima u situaciji redukovanih znakova dubine je pokazano da usled promene informacije proprioceptivne iz mišića oka ne dolazi do promene opažene daljine, stoga se pretpostavlja da će se dobiti slični rezultati

Stimulusi. Kao stimuluse u istraživanju smo koristili lampice pravougaonog oblika, veličine 7 × 5 centimetara.

Postupak. Ispitivanje se sastojalo iz dva eksperimenta koji su se izvodili u polju, a ispitanici su procenjivali udaljenost stimulusa u tri pravca.

U prvom eksperimentu ispitanici su imali sedeći, statičan položaj tela, pri kom je gornji deo trupa bio pušten unazad za 45° da bi mogli da opažaju pravce

sa stimulusima, koji su u rasponu od 90°. Naime, promena položaja oka ne dozvoljava da se obuhvati pravac paralelan tlu i normalan na tlo ukoliko je telo uspravno i normalno na tlo, pa je zbog toga telo ispitanika bilo nagnuto. Telo im je bilo fiksirano uz naslon stolice koja je imala nagib od 45° tako da nisu mogli da pomeraju telo i glavu, već samo da menjaju položaj očiju. U drugom eksperimentu su isti ispitanici zauzeli položaj na levom boku na tlu i, takođe, bilo im je dozvoljeno da pomeraju samo očne jabučice. Eksperimentator je postavio tri stativa na kojima su bila razapeta tri pokretna užeta u rasponu od 90° na kojima su bile lampice (stimulusi). Tri užeta su bila razapeta u tri pravca. Prvo uže je predstavljalo pravac od 0° i bilo je postavljeno normalno na frontalnu ravan glave. Drugo uže je predstavljalo pravac od -45°, odnosno nalazilo se na pravcu koji je za 45° ispod pravca od 0° (kada su ispitanici bili u uspravnom položaju ovo uže je bilo paralelno tlu). Treće uže je predstavljao pravac od 45°, odnosno nalazilo se na pravcu koji je za 45° iznad pravca od 0° (kada su ispitanici bili u uspravnom položaju ovo uže je bilo normalno prema tlu). Eksperimentator je postavljao na jedno od tri odgovarajuća užeta prvu lampicu (standard) na određenu udaljenost od ispitanika (2 i 4 metra). Potom je ispitanik nakon posmatranja udaljenosti prve lampice davao instrukcije eksperimentatoru oko pomeranja ostalih lampica, tako da ostale lampice, koje su bile posmatrane pri drugom položaju očiju, budu na istoj opaženoj daljini od ispitanika. Standardne udaljenosti stimulusa od ispitanika su se smenjivale metodom latinskog kvadrata. Svaki ispitanik je dva puta procenjivao istu udaljenost standarda.

U prvom eksperimentu je pravac od 45° bio ispunjen znakovima dubine, dok su preostala dva bila ispunjena manjim brojem znakova dubine. Za razliku od prvog eksperimenta, u drugom su svi pravci bili podjednako ispunjeni znakovima dubine.

Rezultati

Dobijeni rezultati oba eksperimenta su obrađeni dvofaktorskom analizom varijanse kako bi se utvrdila statistička značajnost razlika procena daljine po nivoima nezavisnih varijabli. Kao faktori u obradi su korišćeni pravac (-45°, 0° i 45°) i udaljenost standarda (2 m i 4 m).

Pošto je standard menjao položaj, tj. svaki od stimulusa je ponekad bio standard na osnovu koga

su procenjivane daljine ostala dva, nije bilo moguće upoređivati sva tri pravca odjednom. Naime, procene za svaki pravac su dobijane na osnovu dva različita standarda, pa ih nije bilo moguće sažeti u jednu procenu bez gubitka informacija. Zbog toga smo poredili po dva pravca, tj. radili smo posebne analize za poređenje svaka dva pravca pojedinačno.

Sumarni grafički prikaz dobijenih rezultata u oba eksperimenta dat je na slici 1.

Prvi eksperiment

Poređenje pravaca -45 i 0 stepeni

Analiza varijanse je pokazala da postoji značajan efekat daljine, ali ne i pravca, kao ni da interakcija ova dva faktora nije statistički značajna (tabela 1). Naime, procene daljine se razlikuju za različite daljine standarda (efekat daljine), ali se ne razlikuju na dva pravca (efekat pravca). Dakle, daljina se procenjuje jednako na pravcima -45° i 0°.

Tabela 1. Značajnost efekata daljine standarda i pravca na procene daljine za pravce -45° i 0°

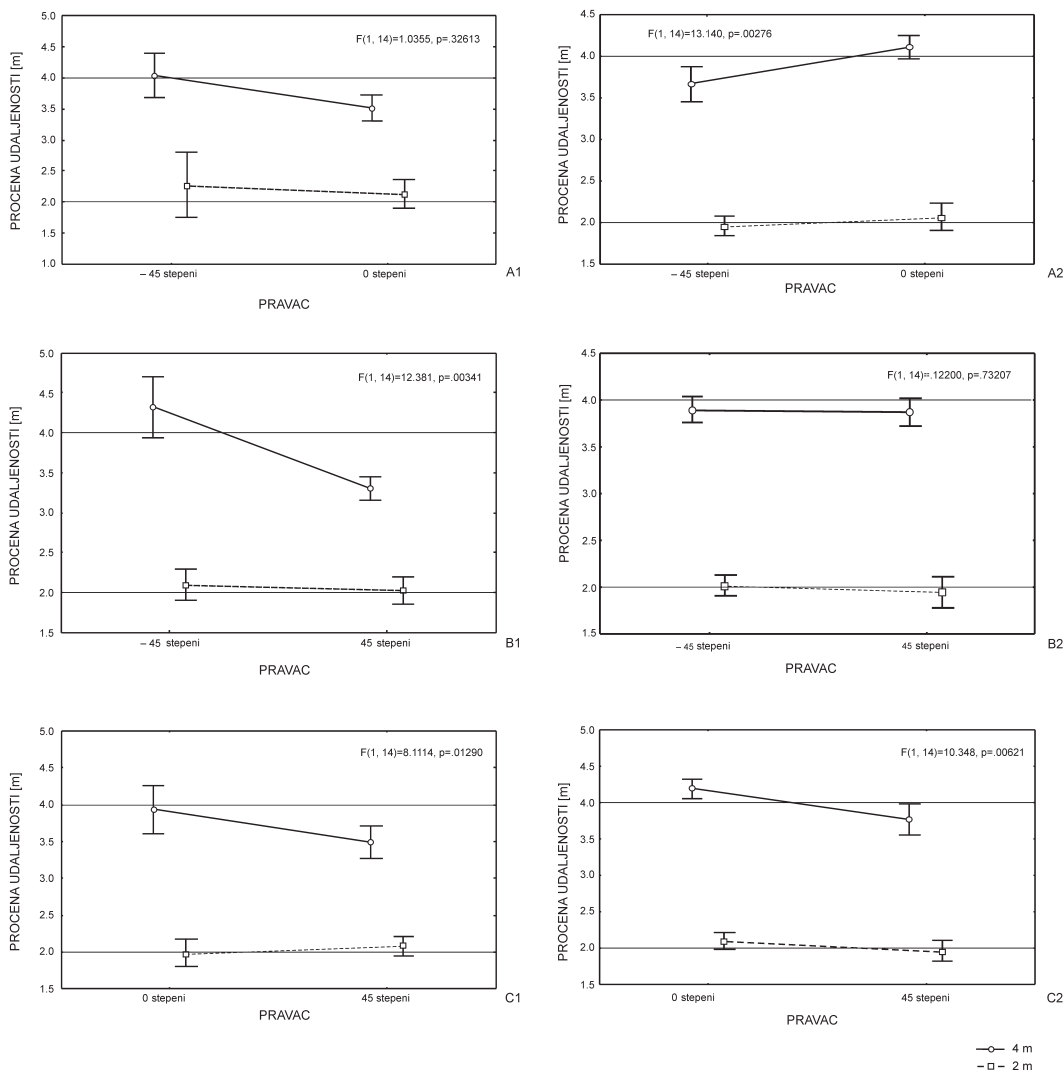
Efekat	Df	F	p
Pravac	1; 14	3.56	0.07
Daljina	1; 14	74.95	0.00
Pravac * daljina	1; 14	1.03	0.32

Tabela 2. Značajnost efekata daljine standarda i pravca na procene daljine za pravce -45° i 45°

Efekat	Df	F	p
Pravac	1; 14	24.47	0.00
Daljina	1; 14	304.75	0.00
Pravac * daljina	1; 14	12.38	0.00

Poređenje pravaca -45° i 45°:

Analiza varijanse je pokazala da postoji značajan efekat daljine i pravca, a i da ima značajne interakcije dva faktora (tabela 2). Naime, procene daljine se razlikuju za različite daljine standarda (efekat daljine), ali se razlikuju i na ova dva pravca (efekat pravca). Dakle, daljina se ne procenjuje jednako na pravcima -45° i 45°.



Slika 1. prosečne vrednosti opažene daljine na svim pravcima posmatranja u oba položaja (eksperimenta): A – pravci -45° i 0° , B – pravci -45° i 45° , C – pravci 45° i 0° (leva kolona je za prvi eksperiment, desna za drugi)

Figure 1. Average values of perceived distance on all directions in both positions (experiments): A – directions -45° i 0° , B – directions -45° i 45° , C – directions 45° i 0° (left column is for first experiment, right for the second)

Poređenje pravaca 0° i 45°

Naknadni Scheffe testovi pokazuju da se razlike između dva pravca javljaju samo na daljini od 4, ali ne i na daljini od 2 metra. Razlike su takve da ispitanici izjednačuju fizički veće daljine na -45° sa kraćim na 45° . Dakle, ispitanici opažaju fizički kraće daljine kao jednake dužim, što znači da daljine na 45° stepeni opažaju kao veće od daljina na -45° .

Analiza varijanse je pokazala da postoji značajan efekat daljine, ali ne i pravca, dok postoji značajna interakcija dva faktora (tabela 3). Naime, procene daljine se razlikuju za različite daljine standarda (efekat daljine), dok se ti pravci ne razlikuju na obe daljine podjednako (interakcija). Dakle, daljina se ipak ne procenjuje jednako na pravcima 0° i 45° .

Tabela 3. Značajnost efekata daljine standarda i pravca na procene daljine za pravce 45° i 0°

Efekat	Df	F	p
Pravac	1; 14	1.37	0.26
Daljina	1; 14	307.82	0.00
Pravac * daljina	1; 14	8.11	0.01

Naknadni testovi pokazuju da se razlike između dva pravca javljaju samo na daljini od 4 ali ne i na daljini od 2 metra. Razlike su takve da se izjednačuju fizički veće daljine na 0° sa kraćim na 45°. Dakle, ispitanici daljine na 45° stepeni opažaju kao veće od daljina na 0°.

Drugi eksperiment

Poređenje pravaca -45° i 0°:

Analiza varijanse je pokazala da postoji značajan efekat daljine i pravca, a takođe postoji značajna interakcija dva faktora (tabela 4). Naime, procene daljine se razlikuju za različite daljine standarda (efekat daljine), ali se razlikuju i na dva pravca (efekat pravca). Dakle, daljina se ne procenjuje jednako na pravcima -45° i 0° stepeni.

Način na koji se razlikuju na dve daljine ispitali smo pomoću naknadnih Scheffe testova. Naknadni testovi pokazuju da se razlike između dva pravca javljaju samo na daljini od 4 ali ne i na daljini od 2 metra. Razlike su takve da se izjednačuju fizički veće daljine na 0° sa kraćim na -45°. Dakle, ispitanici daljine na 0° i opažaju kao kraće od daljina na -45°.

Tabela 4. Značajnost efekata daljine standarda i pravca na procene daljine za pravce -45° i 0°

	Df	F	p
Pravac	1; 14	4.74	0.04
Daljina	1; 14	1817.4	0.00
Pravac * daljina	1; 14	13.14	0.00

Poređenje pravaca -45° i 45°:

Analiza varijanse je pokazala da postoji značajan efekat daljine, ali ne i pravca, kao i da ne postoji značajna interakcija dva faktora (tabela 5). Naime, procene daljine se razlikuju za različite daljine stan-

darda (efekat daljine), ali se ne razlikuju na dva pravca (efekat pravca). Dakle, daljina se procenjuje jednako na pravcima -45° i 45°.

Tabela 5. Značajnost efekata daljine standarda i pravca na procene daljine za pravce -45° i 45°

	Df	F	p
Pravac	1; 14	0.23	0.63
Daljina	1; 14	1332.6	0.00
Pravac * daljina	1; 14	0.12	0.73

Tabela 6. Značajnost efekata daljine standarda i pravca na procene daljine za pravce 45° i 0°

	Df	F	p
Pravac	1.14	6.24	0.02
Daljina	1.14	1026.3	0.00
Pravac * daljina	1.14	10.35	0.00

Poređenje pravaca 0° i 45°:

Analiza varijanse je pokazala da postoji značajan efekat daljine i pravca, a i da postoji značajna interakcija dva faktora (tabela 6). Naime, procene daljine se razlikuju za različite daljine standarda (efekat daljine), ali se razlikuju i na dva pravca (efekat pravca). Dakle, daljina se ne procenjuje jednako na pravcima 0° i 45°.

Naknadni testovi pokazuju da se razlike između dva pravca javljaju samo na daljini od 4 ali ne i na daljini od 2 metra. Razlike su takve da se izjednačuju veće daljine na 0° sa kraćim na 45°. Dakle, ispitanici daljine na 0° stepeni opažaju kao kraće od daljina na 45°.

Diskusija

Prepostavka ovog istraživanja je bila da promena položaja očiju neće uticati na opažanje daljine. Ova pretpostavka je zasnovana na osnovu prethodnih istraživanja čiji su rezultati osporili uticaj promene položaja očiju na opažanje daljine, a potvrdili važnost proprioceptivnih informacija mišića vrata i vestibularnih informacija.

U oba eksperimenta ovog istraživanja je dobijeno da promena položaja očiju zaista nema uticaja pri proceni daljine do 2 m, što govori da se na različitim pravcima posmatranja daljine jednako procenjuju. Ovaj rezultat ide u prilog nekim ranijim istraživanjima, koja su isključila mogućnost uticaja proprioceptivnih informacija mišića očiju. (Tošković 2008). Rezultati tih istraživanja su govorili da su ispitanici pri proceni udaljenosti stimulusa na kratkim distancama izjednačavali daljine stimulusa sa standardom na osnovu kojeg se procenjivala daljina.

Međutim, pri proceni stimulusa na udaljenosti od 4m u našem istraživanju se javljaju razlike u oba eksperimenta, ali na različiti način.

U prvom eksperimentu ispitanici su različito procenjivali udaljenosti stimulusa na različitim pravcima. Ispitanici su izjednačavali veće daljine na pravcima -45° i 0° sa kraćim na 45° . Dakle, ispitanici daljine na 45° stepeni opažaju kao veće od daljina na -45° i 0° . Pravac od -45° je bio ispunjen znakovima dubine, za razliku od pravaca 0° i 45° . Dobijeni rezultati prvog eksperimenta se mogu tumačiti dvojako, tj. u jednu ruku oni ukazuju na značaj proprioceptivnih informacija mišića očiju, a u drugu ruku usled različite raspodele znakova dubine se može reći da značaj imaju i sami znakovi dubine. Tačnije, na pravcu od 45° ima manje znakova dubine nego na druga dva pravca, pa ova nejednakost raspodele znakova dubine može biti uzrok dobijenih rezultata.

U drugom eksperimentu su svi pravci bili podjednako ispunjeni znakovima dubine, a ispitanici su ipak različito opažali daljinu na različitim pravcima. Ispitanici su izjednačavali veće daljine na pravcu 0° sa kraćim na -45° i 45° . Dakle, ispitanici daljine na 0° stepeni opažaju kao kraće od daljina na -45° i 45° . Na osnovu dobijenih rezultata u drugom eksperimentu se isključuje značaj promene znakova dubine pošto su svi pravci podjednako ispunjeni znakovima dubine. Stoga, zaključuje se na osnovu rezultata da na opažanje daljine u drugom eksperimentu uticaj imaju samo proprioceptivne informacije mišića očiju.

U jednoj grupi istraživanja rezultati su pokazali da proprioceptivna mišića vrata i vestibularne informacije utiču na opažanje daljine, dok proprioceptivne informacije mišića očiju nemaju uticaj (Tošković 2008). Rezultati prvog eksperimenta našeg istraživanja mogu se tumačiti dvojako, tj. promenu opažene daljine možemo pripisati proprioceptivni mišića očiju, ali i prisustvu znakova dubine. Međutim,

rezultati drugog eksperimenta nedvosmisleno ukazuju na uticaj proprioceptivnih informacija mišića očiju na opažaj daljine. Dakle, za razliku od prethodnih istraživanja u kojima se opovrgava uticaj proprioceptivnih informacija mišića očiju, u našem istraživanju je pokazano da je takav uticaj moguć.

U prethodnim istraživanjima vršeno je ispitivanje uticaja proprioceptivnih informacija mišića očiju na opažanje daljine u situaciji sa redukovanim znakovima dubine i raspon posmatranih pravaca na kojima su bili stimulusi je iznosio 60° . Dobijeno je da promena položaja očiju ne utiče na opažanje daljine (Tošković 2008). Naše ispitivanje je vršeno u situaciji sa ispunjenim znakovima dubine, a raspon pravaca na kojima su bili stimulusi je iznosio 90° i dobijeno je da informacije proprioceptivne mišića očiju utiču na opažanje daljine. Dakle, različiti rezultati u ovom i ranijim istraživanjima se mogu pripisati različitim uslovima, poput prisustva znakova dubine i raspona ispitivanih pravaca.

Na osnovu rezultata dva eksperimenta možemo zaključiti da proprioceptivne informacije iz mišića oka dovode do promene opažene daljine. Promena je takva da pri ujednačenoj raspodeli znakova dubine, veće zatezanje očnih mišića vodi povećanju opažene daljine. Naime, ukoliko se oči pomere ka gore ili dole distance će biti opažene kao veće u odnosu na fizički identične distance pri položaju očiju u kome je pravac pogleda normalan na frontalnu ravan glave. U situaciji nejednake raspodele znakova dubine, promena opažene daljine je u skladu sa prisustvom znakova dubine i promena položaja očiju ima zaneimarljiv efekat.

Zaključak

Rezultati ovog ispitivanja nam ukazuju da su ispitanici u prvom eksperimentu daljine na 45° opažali kao veće od daljina na -45° i 0° . Ovo se tumači na dvojadi način, tj. u jednu ruku rezultati ukazuju na značaj proprioceptivnih informacija mišića očiju, ali i na uticaj nejednake distribucije znakova dubine. U drugom eksperimentu ispitanici su daljine na 0° stepeni opažali kao kraće od daljina na -45° i 45° . Na osnovu dobijenih rezultata u drugom eksperimentu se isključuje značaj promene znakova dubine pošto su svi pravci podjednako ispunjeni znakovima dubine.

Prema svemu navedenom možemo reći da promena proprioceptivnih informacija iz mišića oka

menja opaženu daljinu, tako da je povećava pri većem zatezanju ocnih mišića (pravci ka gore i dole).

Zbog poređenja sa ranijim eksperimentalnim rezultatima, u narednim istraživanjima bi se mogao ispitati uticaj promene položaja očiju na daljinu u situacijama sa redukovanim znakovima dubine, dok ispitanici zauzimaju položaj tela nagnut ka tlu za 45° i raspon posmatranja pravaca da iznosi 90°. Odnosno, trebalo bi ujednačiti veći broj uslova između različitih eksperimenata kako bi rezultati bili uporediviji.

Literatura

Gudžulić V., Baroš M. 2008. Naopaki svet – značaj vestibularnih informacija u opažanju daljine. *Petmičke sveske*, **64**: 455.

Jovanović Lj., Grahek I., Žunac S. 2007. Dostupnost vizuelnih informacija i anizotropija opaženog prostora. *Petmičke sveske*, **63**: 469.

Palmer S. 1999. *Vision Science*. London: The MIT Press

Tošković O. 2004. Oblik perceptivnog modela prostora. *Psihološka istraživanja*, **XIV**: 85.

Tošković O. 2008. Importance of proprioceptive and vestibular information for visual space anisotropy. 8th Annual Meeting of Vision Sciences Society, Naples, Florida, USA

Marko Baroš

Impact of Eye Position Shift on Perceiving Distance

Information about objects which is carried by sun rays falls on the retina of the eye and gives two-dimensional pictures of three-dimensional space. Three dimensions of perceiving space are height, width and depth. Perception of distance depends on the quantity of depth cues and that means if the human visual system has a full cue situation (situation with many depth cues), it will get better visual information about depth. However, sometimes even in a full cue situation the human visual system makes mistakes in depth perception.

There is a visual illusion called the Moon illusion in which the Moon appears larger near the horizon than it does while it is higher up in the sky. One of the most plausible hypothesis about the Moon illusion is Rock and Kaufmann's idea that the human's perceived space has an elliptic shape with the longitude being bigger than the altitude. There were many experiments which gave explanations about what impacts the visual system and causes this elliptic shape of perceived space. In previous experiments results have shown that information from the vestibular system and proprioceptive information from the neck muscle have impact on perceived distance.

The goal of this experiment was researching whether eye position shift has an impact on perceived distance. It was carried out in a field and the experiment had two parts. 15 examinees took a part in both parts of the experiment.

In the first part, the examinees' bodies were fixed on a chair because they must not move any part of their body. They were sitting and their backs were tilted backward to the ground for 45°, because they had to see stimuli on the spread of 90° on the poles which were stuck in the ground. There were three ropes in three directions, 0° (orthogonal on frontal line of the head), on -45° (under the direction of 0°), 45° (above the direction of 0°). On each rope there was one stimuli which was moved based on examinees' instructions. They were trying to equalise the distance between standard stimuli, which examiners installed on the distances of 2 m and 4 m, and the others stimuli which the examiners moved closer or further from them according to examinee's instructions. The second part of experiment had the same principle, but examinees were lying on the left side of their body.

Results of the first part of the experiment show that examinees were equalising larger distances on -45° and 0° with closer on 45°. That means that examinees were perceiving distance on 45° as further than distances on -45° and 0°. We can explain this in two ways. First, there was an impact of proprioceptive information from the eye muscle, and second there is an impact of depth cue distribution. Results of the second part of the experiment show that examinees were equalising larger distances on 0° with closer on -45° and 45°. So, examinees were perceiving distances on 0° as closer than distances on -45° and 45°. In the second part of the experiment we excluded the impact of depth cue distribution and concluded that proprioceptive information from eye muscles impacted the perceived distance. ☺