

Áhrif strendingsaðlögunar og hálstitrunar á gaumstolseinkenni

Árni Kristjánsson¹, Styrmir Sævarsson^{1,2}, Ulrike Halsband²

¹ Sálfræðideild, Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands

² Taugasálfræðideild Háskólans í Freiburg

Útdráttur

Gaumstol (e. hemispatial neglect) er taugabilun í kjölfar heilaskemmda, oftast vegna heilablóðfalls. Taugabilunin lýsir sér að jafnaði þannig að sjúklingur tekur ekki eftir eða bregst ekki við því sem á sér stað í vinstra skynsviði. Hálstitrún (e. neck vibration) og strendingsaðlögun (e. prism adaptation) eru einar af fáum þekktum leiðum til meðferðar á gaumstoli. Við könnuðum frammistöðu gaumstolssjúklinga á tölvukeyrðum sjónleitarverkefnum og hefðbundnum pappírs gaumstolsprófum, eftir samhliða beitingu þessara tveggja úrræða. Gaumstolssjúklingunum var skipt í 2 hópa; annar fékk hálstitrúnarmeðferð eingöngu, en hinn hópurinn fékk strendingsaðlögunarmeðferð samhliða hálstitrúninni. Grunnlínuframmistaða á sjónleitarverkefnum var mæld nokkrum dögum áður en meðferðini var beitt. Hópurinn sem einungis hlaut hálstitrúnarmeðferð stóð sig nokkuð betur á sjónleitarverkefnum sem og hefðbundnum pappírs gaumstolsprófum. Hins vegar kom fram mikill munur á frammistöðu þeirra sjúklinga sem hlutu strendingsmeðferð ásamt hálstitrún bæði á sjónleitarverkefnum, og hefðbundnu prófunum, fyrir og eftir meðferð. Niðurstöðurnar benda til þess að aukinn árangur náist með beitingu beggja meðferðarúrræða. Þar sem gaumstol er margslunginn taugakvilli er líklegast að meðferð þurfi að ráðast að mörgum mismunandi einkennum, með mismunandi úrræðum, og renna þessar niðurstöður stöðum undir þá tilgátu.

Inngangur

Gaumstol (e. hemispatial neglect) er illvígur taugakvilli sem leggst þungt á einstaklinga en leggur að auki miklar byrðar á heilbrigðisþjónustuna í heiminum. Gaumstol má rekja til heilaskemmda og er algengasta orsök þeirra heilablæðing. Helsta einkenni gaumstols er að sjúklingar eiga erfitt með að taka eftir, bregðast við eða gefa áreitum gaum sem birtast öðru sjónsviði þeirra og þá langoftast í kjölfar skemmda á hægri heilaberki.

Þessi truflun á skynjun á sér stað þrátt fyrir að skyn- og hreyfisvæði heila séu óskemmd (Heilman et al., 1987). Það er því talað um að

gaumstol sé truflun á virkni eftirtektar eða athygli – sjúklingar eiga, með öðrum orðum, í erfiðleikum með að gefa áreitum í öðru sjónsviði gaum (Sævarsson, Kristjánsson og Hjaltason, 2009), þó svo að ýmis merki séu um að trfulunin sé ekki einungis fólgin á truflun á athyglisvirkni í skaddaða skynsviðinu, heldur sé um víðtækari truflun að ræða (sjá til dæmis Duncan o.fl., 1998). Einkenni gaumstols eru sterkari, þrálátari og langvinnari ef skaðinn er í hægri heilahveli en í því vinstra (Kinsbourne, 1987; Heilman et al., 2003). Gaumstol má oftast rekja til skemmda vegna rofs á miðhjarnaslagæð (e. *right artery cerebri media*). Aðrar sjaldgæfari orsakir eru m.a. heilaæxli og heilaskaðar af völdum áverka (Bisiach og Vallar, 1988, Maeshima et al. 1995).

Þrátt fyrir að sjúklingarnir virðist leiða hjá sér það sem gerist í vinstra skynsviði, á töluverð úrvinnsla á áreitum í vinstra sjónsviði á sér stað (í samræmi við að skynsvæði heilans séu ósködduð) en oft virðist skorta á að sjúklingar hafi meðvitund um þessi áreiti, en þau geta þó haft sín áhrif á skynjun eins og rannsóknir á ýfingaráhrifum (Kristjánsson, Vuilleumier, Malhotra, Husain og Driver, 2005; Sævarsson, Jóelsdóttir, Hjaltason og Kristjánsson, 2008; Finke o.fl., 2009) og skynheildun sýna (Driver og Mattingley, 1998; Conci o.fl., 2009; Driver og Vuilleumier, 2001).

Sú staðreynd að einhver úrvinnsla á sjónáreitum eigi sér stað, þó hún sé ekki meðvituð, vekur vonir um að unnt sé að bæta skaðann, eða minnka gaumstolseinkenni með einhverjum hætti. Gaumstol er þó ansi margþættur sjúkdómur og líklegt að til þess að vinna bug á kvillanum eða minnka einkenni þurfi að beita margþættum aðferðum sem ráðast á mismunandi einkenni gaumstolsins. Til dæmis halda Husain o.fl., 2001 því fram að gaumstol feli í sér tvö einkenni: Í fyrsta lagi sé um skort á eðlilegri athyglisvirkni í vinstra sjónsviði að ræða, en jafnframt þjáist gaumstolssjúklingar af vangetu til þess að leita skipulega í sjónsviðinu, og er sá kvilli ekki bundin við annað sjónsviðið.

Sé þessi kenning Husain o.fl. rétt er hægt að hugsa sér meðferðir sem ráðast að öðru einkennana en ekki hinu, og öfugt. Flestar rannsóknir á meðferðarúræðum við gaumstoli hafa hingað til beinst að einstökum meðferðarúræðum. Okkar skoðun er sú að gagnlegt og athyglivert yrði að prófa samhliða beitingu fleiri en eins úrræðis.

Strendingsaðlögun og halstitrun

Strendings-aðlögun (e. *prism adaptation*, Spillmann og Wooten, 1984) hefur vakið nokkrar vonir um áhrifaríka meðferð við gaumstoli (sjá t.d. Rossetti o.fl., 1998; Rossetti og Rode, 2002; Manly og Mattingley, 2003). Meðferðin felst í að gleraugu með strendingi sem beinir sjónum þess sem þau ber 10° til hægri, eru sett á sjúklinginn, sem svo er beðinn um að benda endurtekið með vísifingri hægri handar á tiltekið áreiti fyrir framan sig. Þegar sjúklingar sjá frávik bendinganna aðlaga þeir smám saman bendingar sínar, og geta að jafnaði bent á áreitið án skekkju, eftir nokkra þjálfun, vegna breytinga á samspili sjónkerfis og hreyfikerfis. Sævarsson, Kristjánsson o.fl. (2009) hafa sýnt fram á að strendingsaðlögun getur haft jákvæð áhrif á frammistöðu á sjónleitarverkefnum hjá gaumstolssjúklingum.

Meðferðaráhrifin felast í að þegar strendings-glæraugun eru fjarlægð beinist sjón- og hreyfiskyn sjúklinga lengra til vinstri en áður. Áhrif strendings-aðlögunar virðast vara lengur en annarra meðferðarúræða við gaumstoli, allt frá tveimur klukkustundum (Rossetti o.fl., 1998) til nokkurra daga (Pisella o.fl. 2002) eftir eina meðferðarlotu, en sé meðferðinni beitt endurtekið getur árangurinn orðið enn meiri og langvinnari (Frassinetti o.fl., 2002). Einn af helstu kostum aðferðarinnar er að hún er einföld, ódýr og fljótleg í framkvæmd (Danckert og Ferber, 2006). Rannsóknir hafa sýnt að strendings-aðlögun hefur jákvæð áhrif á líkamstöðu, sjónræna ímyndun, augnhreyfingar og fleiri gaumstolseinkenni. (Tilikete o.fl., 2001; Rode o.fl., 1998b; Ferber o.fl., 2003).

Annað nokkuð algengt meðferðarúræði við gaumstoli er hálstitrun (e. *neck muscle vibration*). Meðferðin felst í því að titrari er festur vinstra megin á háls sjúklings á meðan hann framkvæmir ýmis gaumstolspróf. Rannsóknir sýna að hálstitrun bætir árangur gaumstolssjúklinga á ýmsum taugassálfræðilegum prófum, en áhrifin eru oftast skammvinn (Karnath o.fl., 1993; Schindler og Kerkhoff, 1997; Rode o.fl. 1998b;

Perennou o.fl. 2001). Hjöðnunaráhrif gaumstolseinkenna í kjölfar hálstitrunar eru talin endurspegla endurstillingu sjálfsmiðjuramma sjúklingsins (Karnath o.fl., 1993).

Markmiðin hér

Hér er markmiðið að kanna áhrif beitingar þessara tveggja meðferðaraðferða á gaumstol; bera saman þegar þeim er beitt samhliða, við þegar hálstitrun er eingöngu beitt. Ef sjúkdómurinn er jafn margþættur og talið er, getur reynst árangursríkara að beita fleiri en einni meðferðartegund samhliða, heldur en ef einungis er notast við eina aðferð.

Aðferð

Tólf gaumstolssjúklingar voru prófaðir – helmingurinn fékk eingöngu hálstitrunarmeðferð, en hjá hinum helmingnum var strendingsaðlögun beitt ásamt hálstitrunarmeðferðinni. Sjúklingum var skipað í hópana af handahófi. Sjúklingar 12 voru allir með krónísk gaumstolseinkenni sem verið höfðu til staðar í langan tíma. Mikilvægt var að prófa sjúkinga sem höfðu þjáðst af einkennum um langa hríð, án mikils sjálfkvæms bata, til þess að reyna að útiloka áhrif sjálfkvæms bata á gaumstolseinkenni.

Allir sjúklingarnir voru prófaðir tvisvar, annars vegar með ýmsum gaumstolsprófum á blaði, sem og sjónleitarverkefni á tölvuskjá, bæði fyrir og eftir meðferð. Pappírsprófin fólu í sér að sjúklingarnir áttu að draga strik með blýanti í strik sem birt voru á blaði (búa til kross úr strikunum), teikna eftirmyndir mynda sem birtar voru á blaði, og skipta láréttum línunum í tvo jafnstóra hluta með blýantsstriki. Sjónleitarverkefnið á tölvuskjánum fólst í því að gefa til kynna með því að styðja á tiltekinn hnapp hvort markáreiti sem ólíkt var hinum áreitunum á skjánum (truflurunum) var til staðar á skjánum, en styðja ella á annan hnapp, ef ekkert slíkt markáreiti, sem ólíkt var hinum áreitunum á skjánum, var til staðar.

Sjúklingarnir voru prófaðir tvisvar, á tveimur mismunandi dögum. Í fyrra skiptið framkvæmdu þeir einungis pappírsprófin og sjónleitarverkefnið á tölvu, en nokkrum dögum síðar hlutu þeir meðferðina (eftir því hvorum hópnunum þeir tilheyrðu) og voru í kjölfarið prófaðir aftur á pappírsprófunum og sjónleitarverkefninu. Allir sjúklingar fengur hástítunarmeðferð í 20 mínútur en annar

hellingurinn fékk jafnframt strendingsaðlögunarmeðferð sem beitt var samtímis hálstitrúnni.

Niðurstöður

Hálstitrún eingöngu

Þeir sjúklingar sem eingöngu fengu hálstitrúnarmeðferð sýndu engin bætingaráhrif á stöðluðum gaumstolsprófum sem fólu í sér sjónleit en nokkra bætingu á verkefnum sem ekki reyndu á sjónleit (sjá mynd 1). Lítt munur kom fram á því hversu fljótir þeir voru að leysa þessi verkefni, fyrir og eftir meðferð. Fjöldi rétttra svara um hvort markáreiti væri til staðar eða ekki jókst hins vegar töluvert hjá gaumstolssjúklingunum í tölvugerða sjónleitarverkefninu (sjá 2. mynd). Svartímarnir lækkuðu hins vegar lítið sem ekkert (sjá 3. mynd).

Í heild benda niðurstöðurnar fyrir þá sjúklinga sem hlutu eingöngu hálstitrúnarmeðferð til þess að meðferðin leiði til einhvern bætingar áhefðbundnum gaumstolsprófunum sem ekki fela í sér sjónleit, en bætingin á sjónleitarverkefnum (á pappír eða tölvuskjá) mælist ekki mikil. Þetta er athyglisvert að bera saman við niðurstöður Sævarssonar, Kristjánssonar o.fl. (2009) þar sem töluvert bæting kom einmitt fram á sjónleitarverkefnum í kjölfar strendingsaðlögunarmeðferðar.

Hálstitrún ásamt strendingsaðlögun

Töluvert bætingaráhrif á frammistöðu á hefðbundnum gaumstolsprófum kom fram hjá þeim gaumstolssjúklingum sem hlutu báðar tegundir meðferðar, mest á þeim verkefnum sem fólu í sér sjónleit, öfugt við þá sem einungis fengu hálstitrúnarmeðferð. Bætingaráhrifin komu fram bæði í því að svörin urðu nákvæmari, og einnig voru þeir fljótari að svara. Svipuð niðurstaða kom fram fyrir tölvugerðu sjónleitarverkefnin (sjá á 4., 5. og 6. mynd).

Þessar rannsóknir sýna að þegar hálstitrún og strendingsaðlögun er beitt samtímis eru bætingaráhrifin mun meiri en þegar hálstitrungi er eingöngu beitt. Einnig má leiða að því líkur að bætingaráhrifin séu meiri en þegar strendingsaðlögun er beitt eingöngu (sjá t.d. Sævarsson, Kristjánsson, o.fl., 2009), þar sem mjög svipuð verkefni voru notuð. En einnig gefa niðurstöðurnar vísbendingar um að

meðferðartegundirnar tvær ráðist að mismunandi einkennum gaumstols. Þær benda til þess að hálstitrún hjálpi til við að beina sjálfskynjaðri miðlínu sjúklinganna til vinstri, en strendingsaðlögunin hafi meiri áhrif á sjónleitarhegðun hjá sjúklingunum, en jafnframt er líklegt, í ljósi fyrri niðurstaðna, (sjá t.d. Sævarsson, Kristjánsson o.fl., 2009) að strendingsaðlögunin beini athygli sjúklingann til vinstri.

Umræða

Gaumstol er, eins og áður sagði, taugakvilli sem hefur margþætt einkenni (Sævarsson, Kristjánsson o.fl., 2009). Því er hægt að leiða líkur að því að samþætting tveggja eða fleiri meðferðarúrræða sé nauðsynleg til þess að unnt sé að vinna bug á kvillanum. Rannsóknin sem kynnt er hér styður þetta, og bendir til þess að mismunandi meðferðarúrræði geti ráðist að mismunandi einkennum.

Mælingarnar sem gerðar voru hér eru nokkurn veginn þær sömu og notaðar voru í rannsókn Sævarssonar, Kristjánssonar o.fl., (2009), og því má nota þær niðurstöður til samanburðar, og benda þær niðurstöður, bornar saman við þær sem hér eru birtar til þess að bætingaráhrifin séu meiri þegar meðferðarúrræðunum er beitt samhliða en þegar einungis einu þeirra er beitt.

Sé þessi röksemdafærsla tekin einu skrefi lengra má leiða að því líkur að niðurstöður þessar ásamt niðurstöðum í grein Sævarssonar, Kristjánssonar o.fl., (2009) sýni að þessi tvenn meðferðarúrræði ráðist að mismunandi einkennum gaumstols. Því hefur raunar verið haldið fram að bæði strendingsaðlögun og hálstitrún rétti af skekkju á skynjaðri miðlínu sjúklingsins. Þessi skynjun á eigin miðlínu færir til vinstri, en við höfum nýlega sýnt fram á að strendingsaðlögun ein og sér leiði til töluverðrar bætingar á sjónleitarverkefnum.

Niðurstöðurnar benda því til þess að aðferðirnar tvær ráðist að gaumstoli úr tveimur nokkuð ólíkum áttum og að samhliða beiting þeirra leiði til enn frekari leiðréttingar skynjaðrar sjálfmiðju sjúklinganna auk betri frammistöðu við sjónleit. Ef síðari möguleikinn er nær senni er líklegt að samhliða beiting annara úrræða – sem til dæmis beinast að því að bæta leit sjúklinganna myndi vera afar athyglisvert.

Raunar er athyglivert sameiginlega meðferðin hefur einmitt mest áhrif á leitarverkefnin sem að sjálfsögðu samhliða

beiting úrræðanna auki áhrifin á sjónleitina hjá sjúklingunum.

Samantekt

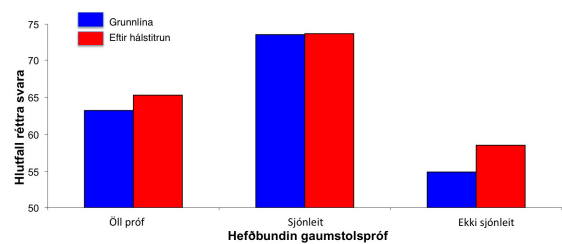
Vegna þess hve margvísleg og að grunni til ólík ýmis einkenni gaumstols eru, má leiða að því líkur að beita þurfi úrræðum við gaumstoli sem ráðast að mismunadni einkennum kvillans, til að minnka einkenninn sem sjúklingarnir þjást af. Verkefni það sem hluti niðurstaðna var birtur úr hér bendir eindregið í þessa átt. Fleiri rannsóknir af sama meiði eru í bígerð þar sem fleiri þekktum meðferðarúrræðum við gaumstoli verður beitt.

Heimildir

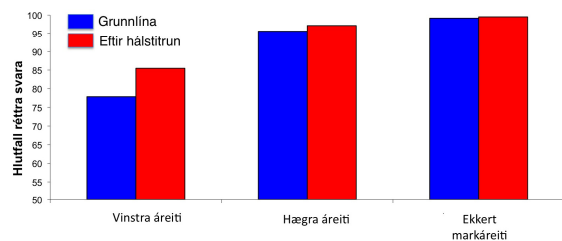
- Bisiach E, Vallar G. (1988). Hemineglect in Humans. Í Boller P. og Grafman J. (ritstj.). *Handbook of Neuropsychology (vol.1)*. Amsterdam: Elsevier North-Holland.
- Conci, M., Böbel, E., Matthias, E., Keller, I., Müller, H.J., og Finke K. (2009). Preattentive surface and contour grouping in Kanizsa figures: evidence from parietal extinction. *Neuropsychologia*, 47, 726-732.
- Danckert, J., og Ferber, S. (2006). Revisiting unilateral neglect. *Neuropsychologia*, 44, 987-1006.
- Driver, J., og Mattingley, J.B. (1998). Parietal neglect and visual awareness. *Nature Neuroscience*, 1, 17-22.
- Driver, J., og Vuilleumier, P. (2001). Perceptual awareness and its loss in unilateral neglect and extinction. *Cognition*, 79, 39-88.
- Duncan, J., Bundesen, C., Olson, A., Humphreys, G., Chavda, S., Shibuya, H. (1999). Systematic analysis of deficits in visual attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 450-478.
- Ferber, S., Danckert, J., Joanisse, M., Goltz, H.C., og Goodale, M.A. (2003). Eye movements tell only half the story. *Neurology*, 60, 1826-1829.
- Finke, K., Bucher, L., Kerkhoff, G., Keller, I., von Rosen F., Geyer, T., Müller, H., og Bublak, P. (2009). Inhibitory and facilitatory location priming in patients with left-sided visual hemi-neglect. *Psychological Research*, 73, 177-185.
- Frassinetti, F., Angeli, V., Meneghello, F., Avanzi, S., og Làdavas. E. (2002). Long-lasting amelioration of visuospatial neglect by prism adaptation. *Brain*, 125, 608-623.
- Heilman, K. M., Bowers, D., Valenstein, E., og Watson, R. T. (1987). Hemispace and hemispatial neglect. Í M. Jeannerod (ritstj.), *Neuropsychological and neuropsychological aspects of spatial neglect* (bls. 115-150). New York: Elsevier Science Publishers Company.
- Heilmann, K.M, Watson, R.T., Valenstein, E. (2003). Neglect: clinical and anatomic issues [bls. 303-311]. Í T.E. Feinberg og M.J. Farah (ritstj.). *Behavioral neurology and neuropsychology*. New York: McGraw-Hill.
- Husain, M., Mannan, S., Hodgson, T., Wojciulik, E., Driver, J., og Kennard, C. (2001). Impaired spatial working memory across saccades contributes to abnormal search in parietal neglect. *Brain*, 124, 941-952.
- Karnath, H-O, Christ, K., og Hartje, W. (1993). Decrease of contralateral neglect by neck muscle vibration and spatial orientation of trunk midline. *Brain*, 116, 383-396.
- Kinsbourne M. (1987). Hemispace and hemispatial neglect. Í Jeannerod, M. (ritstj.) *Neuropsychological and Neuropsychological Aspects of Spatial Neglect*, (bls. 69-86). New York: Elsevier Science Publishers Company.
- Kristjánsson, Á., Vuilleumier, P., Malhotra, P., Husain, M., og Driver, J. (2005). Priming of color and position during visual search in unilateral spatial neglect. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 859-873.
- Maeshima S, Terada T, Nakai K, o.fl.. (1995). Unilateral spatial neglect due to a haemorrhagic contusion in the right frontal lobe. *Journal of Neurology*, 242, 613-617.
- Manly T, Mattingley JB (2004). Visuospatial and attentional disorders. Í Goldstein, L.H., McNeil, J.E. (ritstj.). *Clinical Neuropsychology: A Practical Guide to Assessment and Management for Clinicians* (bls. 229-252). West Sussex: John Wiley and Sons Ltd.
- Perennou, D.A., Leblond, C., Amblard, B., Micallef, J.P., Herisson, C., og Pelissier, J.Y. (2002). Transcutaneous electric nerve stimulation reduces neglect-related postural instability after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82, 440-448.

- Pisella, L., Rode, G., Alessandro, F., Boisson, D., og Rossetti, Y. (2002). Dissociated long lasting improvements of straight-ahead pointing and line bisection tasks in two hemineglect patients. *Neuropsychologia*, 40, 327-334.
- Rode, G., Rossetti, Y., Li, L., og Boisson, D. (1998). Improvement of mental imagery after prism exposure in neglect: a case study. *Behavioral Neurology*, 11, 251-258.
- Rossetti, Y., Rode, G. (2002). Reducing spatial neglect by visual and other sensory manipulations: Noncognitive (physiological) routes to the rehabilitation of a cognitive disorder. Í H. O. Karnath, D. Milner, og G. Vallar (ritstj.), *The cognitive and neural bases of spatial neglect* (bls. 375–396). New York: Oxford University Press.
- Rossetti, Y., Rode, G., Pisella, L., Farnè, A., Li, L., Boisson, D. (1998). Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. *Nature*, 395, 166–169.
- Schindler, I., og Kerkhoff, G. (1997) Head and trunk orientation modulate visual neglect. *NeuroReport*, 8, 2681-2685.
- Spillmann, L., og Wooten, B. (1984). Sensory experience, adaptation and perception. Í Spillmann, L. og Wooten, B. (Ritstj.): *Festschrift for Ivo Kohler*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Saevarsson, S., Jóelsdóttir, S., Hjaltason, H., og Kristjánsson, Á. (2008b). Repetition of context improves visual search performance in hemispatial neglect. *Neuropsychologia*, 46, 1161-1169.
- Saevarsson, S., Kristjánsson, Á. Hildebrandt, H., og Halsband, H. (2009b). Prism adaptation improves visual search in neglect. *Neuropsychologia*, 47, 717-725.
- Saevarsson, S., Kristjánsson, Á., Hjaltason, H. (2009a). Unilateral neglect: A review of causes, anatomical localization, theories and interventions. *Læknablaðið*, 95, 27-33.
- Tilikete, C., Rode, G., Rossetti, Y., Pichon, J., Li, L., og Boisson D. (2001). Prism adaptation to rightward optical deviation improves postural imbalance in left-hemiparetic patients. *Current Biology*, 11, 524-528.

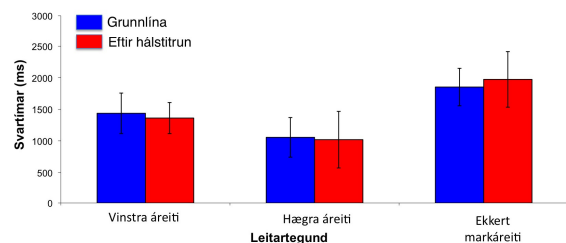
MYNDIR



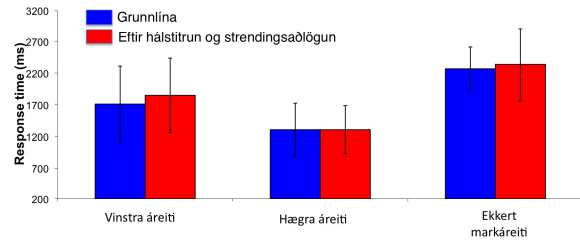
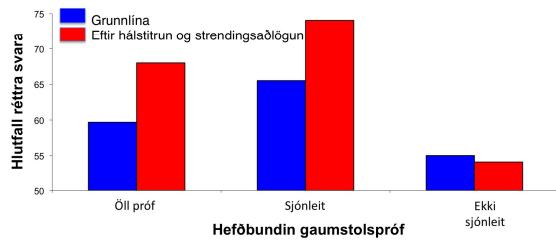
1. Mynd. Frammistaða á hefðbundnum gaumstolsprófum fyrir og eftir hálstitrunarmeðferð.



2. Mynd. Hlutfall réttra svara á tölvugerða sjónleitarvekefninu fyrir og eftir hálstitrunarmeðferð.

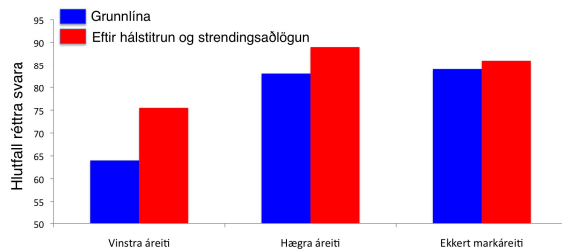


3. Mynd. Svartímar á tölvugerða sjónleitarvekefninu fyrir og eftir hálstitrunarmeðferð.



4. Mynd. Frammistaða á hefðbundnum gaumstolsprófum fyrir og eftir hálstitrunarmeðferð ásamt stredingsaðlögun.

6. Mynd. Svartímar á tölvugerða sjónleitarverkefninu fyrir og eftir hálstitrunarmeðferð ásamt stredingsaðlögun..



la
ð

