



Linnéuniversitetet

Institutionen för naturvetenskap

Examensarbete

Binokulärseende hos elitidrottare

En studie om djupseende, ackommodationsfacilitet och vergensfacilitet

Maria Abdulhusen
Huvudområde: Optometri
Nivå: Grundnivå
Nr: 2011:09

Binokulärseende hos elitidrottare!

Maria Abdulhusen

Examensarbete, Optometri 15 hp

Filosofie Kandidatexamen

Examensarbetet ingår i Optikerprogrammet, 180p

Handledare:	Institutionen för naturvetenskap
Leg. optiker (BSc Optom.) /	Linnéuniversitetet
Universitetsadjunkt, Jenny Lundström	392 82 Kalmar

Examinator:	Intuitionen för naturvetenskap
Professor, FAAO, Peter Gierow	Linnéuniversitetet
	391 82 Kalmar

Abstract

Syfte: Syftet med denna studie var att ta reda på om elitidrottare som spelar en bollsport har bättre djupseende, bättre förmåga att kunna ändra fokus mellan olika avstånd och mer uthålliga ögonmuskler än personer som inte spelar någon bollsport alls.

Metod: Mätningarna utfördes på femton innebandyspelare som spelar på elitnivå och femton personer som inte spelar någon bollsport. Medelåldern var 22 år i båda grupperna. Först fick varje försöksperson svara på en enkät, sedan mättes visus upp monokulärt och binokulärt på 3 m med en logMAR visustavla. Efter det mättes djupseendet med Randot stereotest på 40 cm och sedan mättes försökspersonens förmåga att kunna ändra fokus mellan olika avstånd. Detta gjordes på 40 cm med en flipper med styrkorna $\pm 2,00D$. Sista mätningen var att få ett mått på hur uthålliga försökspersonens ögonmuskler var, detta gjordes på 40 cm med en flipper av styrkorna 3^{Δ} Bas In/ 12^{Δ} Bas Ut.

Resultat: Medelvärdet på djupseendet i respektive grupp visade ingen statistisk signifikant skillnad mellan de båda grupperna ($p=0,70$). Det fanns en signifikant skillnad på medelvärdet mellan de båda grupperna när det gäller förmågan att kunna ändra fokus mellan olika avstånd ($p=0,02$). Medelvärdet på uthålligheten av ögonmusklerna visade ingen signifikant skillnad mellan de båda grupperna ($p=0,08$).

Slutsats: Studien visade att innebandyspelare på elitnivå har bättre förmåga att ändra fokus mellan olika avstånd. Studien visade även att innebandyspelare på elitnivå inte har mer uthålliga ögonmuskler eller bättre djupseende än de som inte spelar någon bollsport alls.

Summary

A series of studies have shown that athletes have better visual skills than those who do not play sports and the visual system has long been assumed to play a major role in sport performance. It is important that athletes who are ball-players focus with both eyes on the ball to get a good depth perception.

Studies have shown that the visual skills of athletes are better in the following areas of vision: vision, peripheral vision, fusion of the eyes, depth perception, dynamic visual acuity and near point of convergence.

The aim of this study was to find out whether athletes who play floorball have better depth perception than non-ball players. The purpose was also to find out if athletes who play floorball have better ability to change focus between different distances and if they have more sustainable eye muscles.

The measurements were performed in fifteen athletes who play floorball and fifteen non-ball players. The mean age of the subjects in each group was 22 years. Before the measurements began each subject answered some questions, then was the visual acuity measured. The visual acuity was measured monocular and binocular with a logMAR visual chart at 3 m. After that the depth perception was measured at 40 cm with Randot stereotest. The ability to change focus between different distances was measured with a flipper $\pm 2.00D$ at 40 cm. The last measurement was to find out how persistent the subject's eye muscles were, this measurement was done with a prism flipper 3Δ Bas In / 12Δ Bas Out at 40cm.

There was no significant difference for the mean values of depth perception ($P=0.70$) and mean of the vergence facility ($P = 0.08$) between the two groups. There was a significant difference found on the average between the two groups regarding their ability to change focus between different distances ($P = 0.02$).

The study showed that high level floorball players have better ability to change focus between different distances. The study also showed that athletes who play floorball do not have more persistent eye muscles, or better depth perception than non-ball players.

Innehåll

Introduktion	1
Stereopsis	1
Binokulära ledtrådar	2
Ackommodation	2
Vergens	3
Olika typer av vergens	3
Monokulära ledtrådar	4
Mätning av stereoskopiskt seende	5
Mätning av den ackommodativa funktionen	7
Ackommodativ facilitet	8
Mätning av motoriska fusionssystemet	9
Vergensfacilitet	9
Visus	10
LogMAR synpröningstavla	10
Sport vision	11
Innebandy	12
Syfte	12
Material & Metod	13
Urval	13
Instrument och material	13
Genomförande	13
Djupseende	14
Ackommodationsfacilitet	15
Vergensfacilitet	15
Resultat	16
Stereopsis	16
Ackommodationsfacilitet	17
Vergensfacilitet	18
Diskussion	19
Slutsats	21
Tackord	22
Referenser	23

Introduktion

Stereopsis

Stereopsis är förmågan att kunna uppfatta avståndsskillnader i djupled samt kunna tolka tredimensionella bilder. Denna förmåga existerar för att ögonen är separerade från varandra i horisontalled, detta kallas pupillavstånd. Avståndet mellan ögonen avgör delvis vilken grad av stereopsis man har. En ökning av pupillavståndet ger en högre grad av stereopsis. Pupillavståndet går att öka genom att exempelvis applicera prisma framför ögonen (Grosvenor, 2007, s. 79; Atchison & Smith 2000, s. 9).

När ögonen fokuserar på samma objekt ger det upphov till två bilder på näthinnan, dessa bilder sammansmälter i hjärnbarken och ger en uppfattning om djupförhållandet. Varje fixeringspunkt inom det binokulära synfältet avbildas på en punkt i vardera näthinna. Dessa punkter kallas korresponderande näthinnepunkter och de har samma visuella riktning. De korresponderande näthinnepunkternas nervfibrer skickar nervsignaler till samma område i syncentrum i hjärnan, vilket gör att man ser en enkel bild (Grosvenor, 2007, s. 75-79).

När ett objekt misslyckas med att stimulera korresponderande näthinnepunkter i de båda ögonen uppstår retinal disparitet, om den retinala dispariteten blir så stor att bilderna inte kan sammanfogas uppstår dubbelseende (Grosvenor, 2007, s. 75-79).

Punkter från ett objekt som lyckas stimulera korresponderande näthinnepunkter hamnar inom ett område som kallas horopter. Detta område är centrum för området där binokulärseende samt stereoseende finns (Daum & McCormack, 2006, s. 153).

För att uppnå djupseende som är en flerdelad händelse krävs information från olika ställen (Forrester, Dick, McMenamin & Roberts, 2008, s. 297). För att kunna bedöma djupförhållandet mellan olika objekt finns monokulära och binokulära

ledtrådar (Grosvenor, 2007, s. 79).

Binokulära ledtrådar

De binokulära ledtrådarna är indelade i grupperna: retinal disparitet, ackommodation och konvergens. Retinal disparitet är den dominerande ledtråden för att kunna uppfatta avstånd. Informationen om avståndsbedömning som retinal disparitet ger är grundad på anatomiska faktorer. För ackommodationen och konvergens är motsvarande uppgifter baserat på mer otydliga faktorer, såsom förmågan att kunna känna av positionen på kroppens olika delar och medvetenhet om vad som skall ske (Grosvenor, 2007, s. 79). För att uppnå hög grad av stereopsis krävs god samverkan mellan båda ögonen (Rabbetts, 2007, s. 203).

Ackommodation

Ackommodation är ögats förmåga att ändra styrka och få objekt på nära håll fokuserade på näthinnan (Remington, 2005, s. 49). Det kan även definieras som förmågan att fokusera på olika föremål på olika avstånd (Grosvenor, 2007, s. 5). Ackommodation sker när linsens brytkraft ökar. Linsen ändrar form på grund av sammandragning av ciliarmuskeln. Linsen blir då tjockare och får en ökad kurvatur, vilket ger en ökad brytkraft (Remington, 2005, s. 49-97). Den stimulans som triggar ackommodationen är oskärpa på näthinnan, detta kan uppstå om ett objekt placeras närmare än oändligheten (6 m) eller om minuslinser appliceras framför ögonen (Grosvenor, 2007, s. 81).

Ciliarmuskeln ansvarar för att ändra linsens brytkraft vid ackommodation och den utövar sin inverkan på linsen med hjälp av zonulatrådar (Remington, 2005, s. 97; Grosvenor, 2007, s. 6). Ciliarmuskeln finns i ciliarkroppen som är ringformad. Zonulatrådar fäster till ciliarkroppen och till linkapseln som linsen är omgiven av. När ciliarmuskeln spänns och linsen ackommoderar blir zonularådarna slappa vilket gör att linsen ändrar form. När linsen inte ackommoderar är zonularådarna spända och linsen är då mer flat (Remington, 2005, s. 42-49; Grosvenor, 2007, s. 6-7).

Ackommodationsförmågan börjar avta vid 40-års ålder (Elliott, 2003, s. 193), det beror på att linsen med tiden stelnar och ciliarmuskeln får då svårare att kontrahera. Tillståndet definieras som presbyopi (Grosvenor, 2007, s. 19).

Vergens

Ögonens rörelse kan beskrivas med två termer, versionrörelse och vergensrörelse. När båda ögonen rör sig i samma riktning (åt höger, åt vänster, upp eller ner) uppkommer versions rörelse. Vergensrörelse är när ögonen rör sig i motsatt riktning i förhållande till varandra.

Vid konvergens rör sig ögonen mot varandra och vid divergens rör sig ögonen från varandra (Grosvenor, 2007, s. 80). Konvergens uppstår när fixationen växlar från ett avlägset objekt till ett mer närliggande objekt, medan divergens står för det motsatta (Rabbetts, 2007, s. 156). De stimuli som ger upphov till vergensrörelser är: förändringar i ackommodation, retinal disparitet och proximal konvergens. Ögonens vergensrörelse sker för att bilderna i båda ögonen ska sammanfogas vid retinal disparitet så att dubbelseende undviks (Grosvenor, 2007, s. 81). Konvergens kan vara en mekanism relaterad till djupseende, för vid fixering av båda ögonen krävs en varierande omfattning av konvergens, beroende på vilket avstånd det är till objektet. Informationen från detta kan utnyttjas för att bestämma avstånd. Variationer av konvergens kan alltså leda till tredimensionella uppfattningar (Forrester et al 2008, s. 297).

Olika typer av vergens

Vergens går att dela upp i fyra olika typer, dessa är: tonisk konvergens, ackommodativ konvergens, fusionsvergens och proximal konvergens. När fusionsstimuli helt saknas ställer sig ögonen i foriposition, detta kallas tonisk konvergens.

När ögonen fokuserar på avstånd är synaxlarna parallella men vid tonisk konvergens är synaxlarna mer konvergenta (Grosvenor, 2007, s. 84-85).

Fusionsvergens används för att dubbelseende inte ska uppstå (Goss, 1995, s. 11).

Fusionsvergens stimuleras när man använder prisma, detta framkallar retinal disparitet.

Prisma framför ögonen medför en ändrad riktning av ljuset. Åt vilket håll ljuset avviker beror på vilken typ av prisma som används. Vid Bas in prisma avviker ljuset nasalt och vid bas ut prisma avviker ljuset temporalt. Proximal konvergens, även kallat psykisk konvergens, framträder vid vetskap av ett närliggande objekt.

Konvergens som uppkommer vid ackommodation kallas ackommodativ konvergens (Grosvenor, 2007, s. 84). Den ackommodativa konvergensreaktionen är en sammanslutning av konvergens, ackommodation och mios (sammandragning av pupillen). När ett objekt förs nära ögonen sker en sammandragning av medial rectus muskeln för att flytta bilden till respektive näthinna (Forrester et al 2008, s. 32; Remington, 2005, s. 262). Ögat har sex extraokulära muskler som används vid de olika ögonrörelserna. Mediala rectusmuskeln är den största muskeln och används vid konvergens (Remington, 2005, s. 180-182). Vid ackommodativ konvergensreaktion kontraherar ciliarmuskeln för att behålla objektet på nära håll tydligt. Även sfinktermuskeln kontraherar för att minska pupillstorleken och därmed förbättras skärpedjupet. Sfinktermuskeln är en ringformad muskel som omger pupillen (Remington, 2005, s. 262-35).

Alla dessa mekanismer kan ske utan de andra. Konvergens och sammandragning av pupillen inträffar utan ackommodation vid placering av en pluslins framför båda ögonen. Vid placering av bas in prisma framför ögonen sker ackommodation samt sammandragning av pupillen utan konvergens (Remington, 2005, s. 262).

Monokulära ledtrådar

En person som endast har ett fungerande öga eller har synnedsättning på det ena ögat sedan födseln har inte nytta av de binokulära ledtrådarna vid uppfattning av avstånd eftersom båda ögonen då inte samverkar. Dessa personer måste utveckla monokulära ledtrådar eftersom de bara kan bedöma det relativa avståndet av objekt med hjälp av dessa (Grosvenor, 2007, s. 80; Rabbetts, 2007, s. 203). De monokulära ledtrådarna bygger på erfarenhet vilket betyder att det måste finnas en djupskillnad av olika anledningar. Att inte kunna använda sig av de binokulära

ledtrådarna kan vara en nackdel i vardagliga sysselsättningar. Det kan exempelvis ge koordinationssvårigheter och förmågan att kunna fånga en boll i luften kan bli svårare (Grosvenor, 2007, s. 79-80).

De monokulära ledtrådarna är: storlek, geometriska perspektiv, överlappning, areal perspektiv, skuggning och parallaxrörelse. Vid storleksskillnad upplevs ett större objekt vara närmare betraktaren än ett mindre objekt (Grosvenor, 2007, s. 79-80).

I geometriska perspektiv upplever betraktaren att parallella linjer sammanstrålar till en gemensam punkt längre bort. Ett exempel på detta är när man betraktar järnvägspår. När ett objekt överlappar ett annat tolkas som de närmare objektet. Arealperspektiv är när ett objekt högt över en utsiktspunkt upplevs som närmare än objekt nära utsiktspunkten (Grosvenor, 2007, s. 79-80). Skuggning ger ett underlag till en struktur och det är riktningen av ljuset som ger upphov till skuggor. När en observatör rör sig uppfattas det närmaste objektet röra sig i motsatt riktning, och objektet längre bort ser ut att röra sig i samma riktning som observatören. Detta är parallaxrörelse (Rabbetts, 2007, s. 203).

Visuell uppträning av de monokulära tillstånden är inte bara viktigt för att man vill få parallella synaxlar, utan också för ögats kosmetiska utseende och för att få binokulär syn (Grosvenor, 2007, s. 80).

Mätning av stereoskopiskt seende

Kliniska stereotester beskriver inte helt patientens förmåga att använda stereoseendet i vardagen där monokulära och binokulära ledtrådar kan påverka varandra. Tester för stereovisus kan delas in som ”random dot” och ”konturerade”. Denna uppdelning kan även beskrivas som att random-dot tester mäter stereovisus övergripande och konturerade tester mäter stereovisus lokalt (Evans, 2007, s. 33). Stereovisus är gränsen för olikhet mellan två objekt där två bilder kan smälta samman till en (Forrester et al 2008, s. 299). De vanligaste stereotesterna är Titmus, Frisby, Lang II, TNO och Randot (Evans, 2007, s. 33). I en rutinundersökning får värdet på stereotestet en dubbel betydelse. Först bidrar de till att fastställa om binokulärseende finns samt för att bedöma dess kvalitet.

Den andra användningen av stereotest är för att bedöma en patients förmåga att utföra vissa visuella uppgifter som kräver bra djupseende (Evans, 2007, s. 84).

Stereovisus uttrycks i bågsekunder. Detta kan bestämmas genom att ta reda på avståndet till objekt, pupilldistansen och det minsta avståndet i djup som kan ses mellan objekten. Bågsekunder är alltså den minsta vinkeln mellan de båda ögonen som kan uppfattas (Rabbetts, 2007, s. 204). Vilken stereovisus som en person har kan ändras beroende på vilket test man använder. Cirklarna som ingår i Titmus och Randot är konturerade tester och ger ett högre värde på stereovisus än Frisby och random dot test som är mer diffusa. Enligt Heron et al. (1985) är det kliniskt accepterat att ha 60 bågsekunder stereovisus (Elliott, 2003, s. 206).

Titmus

Titmus testet innehåller tre olika delar. Första delen innehåller nio bilder där varje bild består av fyra cirklar. När ett par polariserade glasögon sätts framför ögonen ska en cirkel i varje bild vara mer framträdande om stereoseende finns (Rabbetts, 2007, s. 213-214). Andra delen består av en bild av en fluga där vingarna ska framträda ur bilden. Den tredje delen är tre rader med djur där ett djur per rad framträder. Stereoglasögonen används för att presentera olika aspekter av samma objekt till varje öga (Elliott, 2003, s. 204). På 40 centimeters avstånd ska man identifiera de objekt som framträder från bilden. Cirklarna är graderade från 800 bågsekunder till 40 bågsekunder. Djuren representerar stereovisus på 400, 200 och 100 bågsekunder (Rabbetts, 2007, s. 213-214).

Randot

Detta test fungerar ungefär på samma sätt som Titmus. Testet innehåller tio olika bilder med tre cirklar i varje bild. Bilderna är graderade från 400 bågsekunder till 20 bågsekunder. Den andra delen av testet har liknande uppsättning djurbilder som Titmus, och tredje delen innehåller bilder på figurer som är gömda i slumpmässiga punkter. Bilderna representerar stereovisus 500 bågminuter eller 250 bågminuter (Rabbetts, 2007, s. 213-214).

TNO

Testet innehåller olika stereogram som visar bilder på fjärilar och geometriska figurer som framträder. Patienten ska identifiera positionen på bilderna på 40 cm avstånd med hjälp av ett rött filter framför höger öga och ett grönt filter framför vänster (Rabbetts, 2007, s. 213-214).

Lang II

För detta test behövs inga polariserade glasögon eller röd-grön filter. Testet går ut på att uppfatta bilder på en bakgrund av slumpmässiga punkter (Rabbetts, 2007, s. 213-214).

Frisby

Testet består av fyrkantiga genomskinliga plattor. På den ena sidan av varje platta är fyra snarlika mönster tryckta. Andra sidan innehåller ett tryck där en cirkel är innesluten, denna cirkel kan ses om man har stereoptiskt seende. Testet innehåller tre plattor med varierad tjocklek. Patienten får titta på en platta i taget på 40 cm och avgöra i vilket mönster det finns en cirkel (Rabbetts, 2007, s. 213-214).

Mätning av den ackommodativa funktionen

De kliniska testen för att mäta ackommodativ funktion kan grupperas i fyra kategorier: ackommodationsamplitud, ackommodativ facilitet, lag och lead ackommodation, och relativ ackommodation (Goss, 1995, s. 135). Ackommodationsamplituden är måttet på hela ackommodationen, från oändligheten där ackommodationen är avslappnad till en punkt på nära håll där ackommodationen är maximal. Lag och lead-ackommodation anger om patienten överackommoderar (lead) eller underackommoderar (lag) mot vad som är förväntat (Elliott, 2003, s. 192-195). Relativ ackommodation är kopplat till vergens och är ett mått på hur mycket ackommodationen kan ändras för ett specifikt avstånd. Skillnaden mellan maximal ackommodation och maximal avslappning är den relativa ackommodationen (Saladin, 2006, s. 947-948). Den ackommodativa faciliteten är ett mått på hur snabbt ackommodationen ändras vid förändrat stimuli.

Ackommodativ facilitet

Standardmetoden för att mäta ackommodativ facilitet är genom användning av en flipper. Flippern innehåller linser med styrkorna +2.00D på ena sidan och -2.00D på andra sidan (Elliott, 2003, s. 195; Goss, 1995, s. 135). När pluslinser appliceras framför ögonen blir den ackommodativa konvergensinnervationen avslappnad. För att undvika dubbelseende måste det finnas positiv vergens (konvergens)innervation. Minuslinser framför ögonen ger en ökning av ackommodationen, vilket ger en ökad konvergens. För att undvika detta måste det finnas negativ vergens (divergens) (Saladin, 2006, s. 939). Ackommodationsfacilitet går att mäta binokulärt och monokulärt. Testet utförs på samma sätt monokulärt och binokulärt, skillnaden är att ena ögat är helt okluderat vid den monokulära mätningen. Många utför testet binokulärt först och mäter endast monokulärt om det binokulära resultatet är nedsatt. Om det binokulära resultatet inte är bra men de monokulära är inom de normala gränserna är det nedsatta binokulära resultatet inte förknippat med ackommodationsfaciliteten, utan beror på en binokulär störning (Elliott, 2003, s. 196). Testet utförs med patientens refraktiva korrektion. Patienten får börja med att fokusera på ett objekt på 40 cm avstånd. Vanligtvis används en förenklad typ av Snellen bokstäver med storlek 20/30. Testet börjar med att linser med styrkan +2.00D appliceras framför ögonen.

Patienten uppmanas säga till varje gång bokstäverna framträder tydligt efter varje växling av den ackommodativa stimulansen. Antalet cykler på 60 sekunder räknas och resultatet erhålls i cykler/min (Goss, 1995, s. 136). En cykel är samma sak som två vändningar och cykler per minut är antalet vändningar under en minut dividerat med två (Elliott, 2003, s. 197).

För att undvika suppression kan testet göras med polaroidglasögon. Normalvärdet för den ackommodativa faciliteten binokulärt med polaroidglasögon är 8 cykler/min och monokulärt är normalvärdet 11 cykler/min. Detta enligt en studie gjord på unga vuxna där patienterna blivit kontrollerade innan mätningen för att utesluta ackommodativa störningar eller vergensstörningar (Zellers, Alpert & Rouse, 1984).

Mätning av motoriska fusionssystemet

Utvärdering av den binokulära synens funktion omfattar analys av det ackommodativa systemet och motoriska fusionssystemet. Motoriska fusionssystemet beskrivs ofta kliniskt som fusionsvergenser. Analysen är baserad på ögonens position, styrkan på forin, konvergensområden, divergensområden samt facilitet.

Vergensfacilitet

Vergensfacilitet är ett mått på fusionsvergensernas förmåga att reagera snabbt och korrekt till förändrade vergenskrav på en viss tid (Gall, Wick & Bedell, 1998). Vergensfacilitet bedömer alltså förändringstakten i vergens (Evans, 2007, s. 72) och hur motståndskraftigt vergenssystemet är för överansträngning (Saladin, 2006, s. 921). Vergensfacilitet mäts kliniskt genom hur många gånger en person kan fusionera ihop ett stimuli till en enkel bild när bas in och bas ut prisma alterneras framför ögonen. Detta test görs under en minut och benämns som cykler/min (Gall et al. 1998).

Vergensfacilitet kan mätas på både avstånd och nära håll. I båda fallen är det viktigt att se till att fixationsobjektet är stort och detaljerat. Exempelvis kan en vertikal kolumn med bokstäver i storlek 20/30 användas både på avstånd och nära håll (Saladin, 2006, s. 921).

Enligt Galls (1998) studie om hur fokuseringsobjekt påverkar resultatet av vergensfaciliteten testades tre olika vertikala fokuseringsobjekt: Snellen bokstäver med storlek 20/30, svarta belysta anaglyffformer och modifierade Wirt cirklar. Vergensfaciliteten testades på tio asymtomatiska personer med en flipper med styrkorna 8^{Δ} Bas In och 20^{Δ} Bas Ut. Testet utfördes under en minuts period. Resultat visade att det inte fanns någon betydande skillnad i vergensfacilitet vid användning av ovanstående tre fokuseringsobjekt.

På grund av att konvergensförmågan ofta är större än divergensförmågan är ofta bas ut prismastyrkan tre gånger större än bas in prismastyrkan (Gall et al. 1998). Gall (1998) gjorde en annan studie om vilken flipperstyrka som ger störst skillnad

på vergensfaciliteten mellan symtomatiska och asymtomatiska försökspersoner. I studien deltog 20 försökspersoner med symptom associerade till binokulär seende och 20 asymtomatiska försökspersoner av båda könen mellan åldrarna 18 till 35 år. Vergensfaciliteten mättes på dessa personer med 16 olika kombinationer av flippers med bas in/bas ut prisma på 40 cm och 4 m. Vergensfaciliteten registrerades efter en minut för varje flipper. Den mest utmärkande skillnaden hittades med flippern av styrkorna 3^Δ bas in/12^Δ bas ut både på avstånd och nära håll. Resultatet visade att de fanns en skillnad i vergensfacilitet mellan de som har binokulära symtom och de som inte har binokulära symtom. Gall et al. (1998) kom fram till att normalvärdet för vergensfaciliteten med flippern i styrkorna 3^Δ bas in/12^Δ bas ut är 15 cykler/min på nära håll och 12 cykler per min på avstånd.

Visus

Visus är ett mått på ögats minsta upplösningvinkel det vill säga det är ett mått på en patients förmåga att se detaljer. Detta uttrycks bågsekunder (Baily, 2006, s. 221). Visusmätning är den vanligaste mätningen av synfunktionen hos kliniker (Elliott, 2003, s. 30).

LogMAR synprövningstavla

Det finns olika utformningar på synprövningstavlor. LogMAR-tavlan är en standardmodell som används vid klinisk forskning. Den används även vid kliniska försök av oftalmologiska produkter eller läkemedel. LogMAR-tavlan är känd för att vara tillförlitlig. Den har visat sig vara tre gånger mer känslig för mätning av ögats upplösningvinkel än Snellen syntavla (Baily, 2006, s. 221; Elliott, 2003, s. 30). Snellen syntavlan är uppbyggd av bokstäver som är fem enheter höga och fyra enheter breda eller fem enheter höga och fem enheter breda. En enhet är en bågminut, det vill säga det är den detaljen som ska kunna urskiljas (Grosvenor, 2007, s. 9). Tavlan har en bokstav högst upp och antalet bokstäver ökar per varje rad ju mindre bokstäverna blir. LogMAR tavlan är uppbyggd i logaritmisk skala, det vill säga den har en logaritmisk storleksutveckling. Varje rad på tavlan

innehåller lika många symboler med samma avstånd från varandra (Grosvenor, 2007, s. 174; Baily, 2006, s. 223).

Sport vision

Det visuella systemet har länge förutsatts spela en stor roll för idrottsprestationer (Hitzeman & Beckerman, 1993). I nästan alla bollsporter är uttalandet ”håll ögonen på bollen” bekant och viktigt. Detta uttalande är alltför förenklat för en svår process (Runniger, 1980).

I artikeln ”Eye, Ear, Brain and Muscle Test on Babe Routh” om världens mest kända baseballspelare drogs slutsatsen att spelaren hade en synförmåga som var 12 % bättre än en vanlig människas. Efter denna studie blev man övertygad om att ögonen var extremt viktiga för en mycket god prestation i baseball (Hitzeman & Beckerman, 1993). Den främsta komponenten bland många som krävs för kompetens och prestation i baseball och andra bollsporter är förmågan att kunna tolka synintryck och snabbt integrera den viktiga informationen med nödvändig motorisk förmåga (Molia, Rubin & Kohn, 1998).

Det är viktigt som idrottare att kunna fokusera med båda ögonen på bollen för att få ett bra djupseende. En optometrist kan enkelt demonstrera hur viktigt det är genom ett enkelt test. Testet genomförs genom att personen tar emot ett kastat objekt med bara ett öga öppet och sedan tar emot ett objekt med båda ögonen öppna. Resultatet är uppenbart, det är lättare att bedöma avstånd när man fokuserar med båda ögonen på objektet (Runniger, 1980).

Efter en rad studier gjorda av Baucher, Etting, Getz, Lee, Runniger, Teig har det framkommit att idrottsmän har bättre visuella förmågor än de som inte idrottar (Stine, Arterburn & Stern, 1982). De visuella förmågorna är bättre i bland annat följande synområden: synfält, perifer synskärpa, fusion av ögonen, djupseende, dynamisk synskärpa och konvergensnärpunkt, detta skriver Stine et al. (1982) i artikeln ”Vision and sports: a review of the literature”.

Stine et al. (1982) skriver också att dessa visuella förmågor är träningsbara enligt Pierce och Keddington (1987). Graybiel et al. (1955) redovisade en studie på 25

professionella tennisspelare och 194 otränade studenter där ögonens fusionsförmåga jämfördes. Studien visade att tennisspelarna hade bättre förmåga till fusion på både avstånd och nära håll (Graybiel et al. 1955 se Stine et al. 1982).

Innebandy

Innebandy är en sport som ursprungligen är från Sverige och är den största inomhussporten i Sverige. Sporten har spelats sedan slutet av 60-talet och idag finns över 120 000 spelare i Sverige ([http1](#)).

Att bli en professionell idrottsman är ett mål för många människor som börjar redan när man är ung. Vilken sport man än utövar så kräver det många timmar och år i praktiken om man vill kunna försörja sig som elitidrottare ([http2](#)).

Syfte

Syftet med detta examensarbete var att ta reda på om elitidrottare som spelar en bollsport har bättre förmåga att ändra fokus mellan olika avstånd, har mer uthålliga ögonmuskler samt om de har bättre djupseende än de som inte spelar någon bollsport alls.

Material & Metod

Urval

Försökspersonerna bestod av två olika grupper, män i åldrarna mellan 18-26 år. Den ena gruppen var innebandyspelare som spelar innebandy i högsta serien i Sverige, Svenska Superligan. Den andra gruppen var en kontrollgrupp som innehöll personer som inte spelar någon bollsport. Antalet försökspersoner i respektive grupp var 15 personer. För den ena gruppen var kraven endast att de ska spela en bollsport på elitnivå. I kontrollgruppen var ett av kraven att medelåldern på försökspersonerna skulle vara samma som elitidrottarna, i detta fall 22 år. Kraven var även att försökspersonerna inte ska ha idrottat på elitnivå eller på en nivå högre än division 4. Ett annat krav var att personerna inte ska ha spelat någon bollsport under division 4 de fyra senaste åren. Försökspersonerna i gruppen med elitidrottare valdes ut först och personerna i kontrollgruppen valdes ut efteråt för att deras ålder skulle matcha elitidrottarna.

Instrument och material

- Undersökningsprotokoll
- Visustavla (LogMAR) placerad 3 m från patienten
- Randot-stereotest
- Flippers med syrkorna +2.00/-2.00 D och 3^Δ Bas In/12^Δ Bas Ut
- Fokuseringsobjekt på 40 centimeter, se bilaga 1
- Klocka
- Måttband
- Ocklusionsspade

Genomförande

Innan mätningarna påbörjades informerades försökspersonen om hur mätningarna går till, hur lång tid det tar och att det var frivilligt att ställa upp. De blev även

informerade om att inga personuppgifter kommer att redovisas och att de när som helst kan avbryta sin medverkan.

Efter den muntliga informationen fick de medverkande skriva under ett informerat samtycke, se bilaga 2.

Undersökningarna utfördes på två olika platser med samma utrustning som sattes upp på samma sätt.

Undersökningen började med att försökspersonen fick svara på en enkät. Elitidrottarna fick svara på en enkät och de som ingick i den andra gruppen fick svara på en annan enkät se bilaga 3 och 4. Efter detta mättes avståndsvissus upp på 3 m, först monokulärt och sedan binokulärt. Visus uppmättes med eventuell befintlig korrektion. För elitidrottarna var det den korrektion som spelaren använder på innebandyplanen och för den andra gruppen var det den korrektion som används när man utför vardagliga sysslor. Övriga mätningar gjordes med samma korrektion.

Djupseende

Djupseendet testades med Randot-stereotest. Testet består av tio bilder som är graderade i olika svårighetsgrader, varje bild mäter graden av stereoseendet i bågsekunder. Varje nivå innehåller tre cirklar som den medverkande tittade på med stereoglasögon. Försökspersonen fick hålla testet på 40 cm, vinklad så att testet var parallellt med ansiktet. Detta avstånd mättes upp av undersökaren med hjälp av ett måttband. Instruktionerna till patienten var att börja titta på de tre cirklarna längst upp till vänster på testet och tala om vilken av cirklarna som framträder mest. Detta jämfördes med testets facit. Patienten fortsatte bedöma nästkommande bilder på samma sätt tills patienten svarade fel på någon nivå eller inte längre kunde avgöra vilken cirkel som framträdde mest. Den sistnämnda nivån som försökspersonen svarat rätt på noterades (Rabbetts, 2007, s. 213-214; Elliott, 2003, s. 204-205).

Ackommodationsfacilitet

Den ackommodativa faciliteten mättes binokulärt med flippers av styrkorna +2.00/-2.00 D. Försökspersonen blev tillsagd att hålla en horisontell textrad med storlek 8 p på 40 cm som undersökaren mätt ut med måttband och att fokusera på ett valfritt ord i texten. Försökspersonen blev även informerad om att ordet kan bli suddigt med flippern framför ögonen. Flippern med linserna +2.00 D placerades nu framför ögonen. När texten blev tydlig fick den medverkande säga ”nu” och då vändes flippern till -2.00-linserna. När ordet blivit klart med -2.00 D-linserna vändes flippern tillbaka till +2.00 D-linserna. Antalet gånger som flippern vändes under en minut räknades. Detta resultat dividerades med två och ett värde med enheten cykler/min erhöles (Elliott, 2003, s. 196-197).

Vergensfacilitet

En flipper med styrkorna 3^{Δ} Bas In/ 12^{Δ} Bas Ut användes för att mäta vergensfaciliteten. Försökspersonen blev instruerad om att testet fungerar på samma sätt som föregående test men med andra styrkor på flipperglasen. Försökspersonen fick hålla en vertikal textrad med storlek 8 p på 40 cm. Personen blev uppmanad om att försöka hålla texten tydlig samt informerad om att textraden kan bli dubbel och suddig när flippern appliceras framför ögonen. Flippern med linserna 3^{Δ} Bas In placerades framför ögonen på den medverkande. När texten blev tydlig fick försökspersonen säga ”nu” och då vändes flippern till linserna med styrkan 12^{Δ} Bas Ut. När textraden blivit klar med 12^{Δ} Bas Ut så vändes flippern tillbaka till linserna med 3^{Δ} Bas In. Antalet cykler på en minut räknades och noterades (Elliott, 2003, s. 187-188).

Resultat

I studien deltog 30 försökspersoner, med en medelålder på 22 år i respektive grupp. Medelvärdet på habituella visus hos elitidrottarna var -0,13 logMAR och i kontrollgruppen var det -0,11 logMAR. För att ta reda på om det fanns någon signifikant skillnad på medelvärdet hos de båda grupperna användes t-test och testet visade att de inte fanns någon signifikant skillnad ($p > 0,05$).

Ingen i gruppen med elitidrottare använde glasögon eller linser. I kontrollgruppen var det fyra försökspersoner av femton som använde linser ständigt och en försöksperson som använde glasögon ständigt.

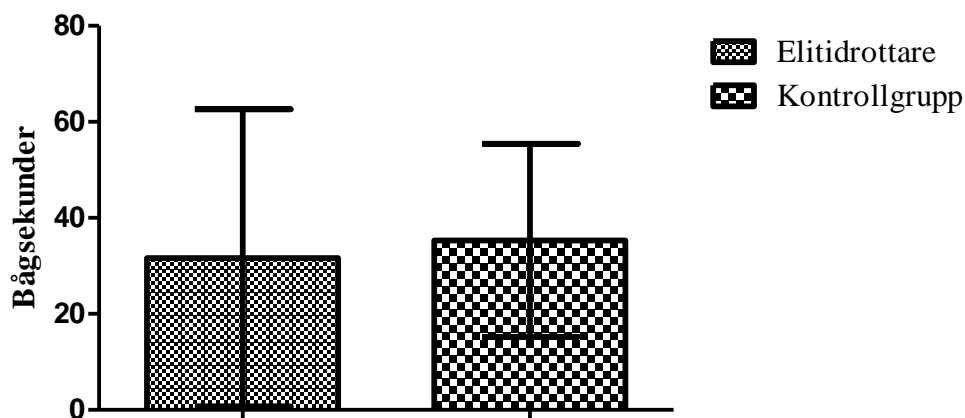
Alla försökspersoner som ställde upp hamnade inom de kriterierna som var ställda. Elitidrottarna tränar innebandy fyra till fem gånger i veckan medan försökspersonerna i kontrollgruppen inte spelar någon bollsport alls. Medelvärdet på antalet år som elitidrottarna spelat innebandy är 13 år där spridningen i antalet år låg mellan 11 år och 17 år.

Ingen av innebandyspelarna använde innebandyglasögon (skyddsglasögon), och ingen försöksperson i denna grupp hade råkat ut för några allvarliga ögonskador. Ingen i kontrollgruppen hade råkat ut för någon ögonskada.

Stereopsis

För att ta reda på skillnaden i djupseende mellan elitidrottarna och kontrollgruppen användes t-test. Testet visade att det inte finns någon signifikant skillnad ($p > 0,05$).

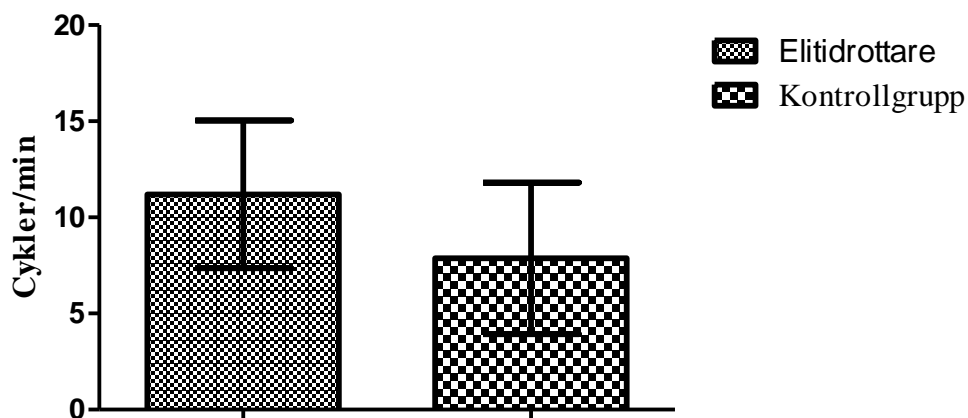
Medelvärdet på djupseendet hos elitidrottarna var 31,7 bågsekunder och medelvärdet på djupseendet i kontrollgruppen var 35,3. Standardavvikelsen i respektive grupp är 30,9 bågsekunder och 20,1 bågsekunder (se figur 1). Spridningen på resultat hos elitidrottarna låg mellan 25 bågsekunder och 140 bågsekunder och i kontrollgruppen var spridningen på resultatet mellan 25 bågsekunder och 100 bågsekunder.



Figur 1. Medelvärde och standardavvikelse på djupseendet hos 15 innebandyspelare och 15 personer som inte spelar någon bollsport.

Ackommodationsfacilitet

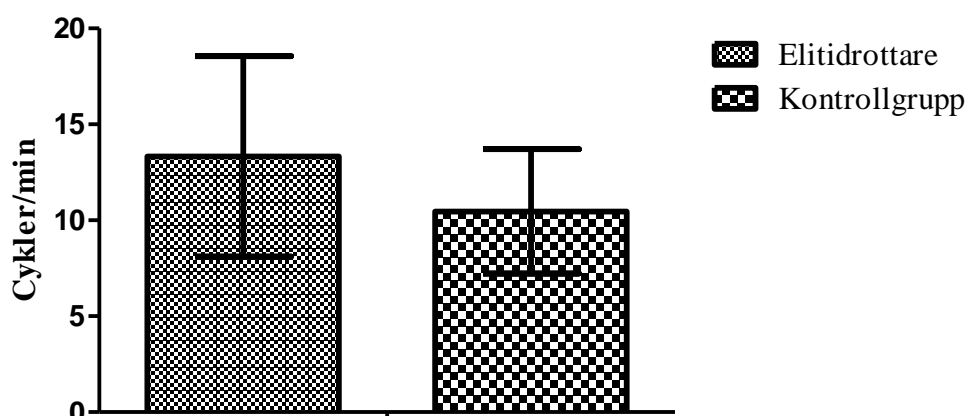
Genom t-test hittades en signifikant skillnad på ackommodationsfaciliteten mellan de båda grupperna ($p < 0,05$). Hos elitidrottarna var medelvärdet och standardavvikelsen på ackommodationsfaciliteten $11,2 \pm 3,8$ cykler/min och $7,9 \pm 3,9$ cykler/min i kontrollgruppen (se figur 2).



Figur 2. Medelvärde och standardavvikelse på ackommodationsfaciliteten hos 15 innebandyspelare och 15 personer som inte spelar någon bollsport.

Vergensfacilitet

Medelvärdet och standardavvikelsen på vergensfaciliteten hos elitidrottarna var $13,3 \pm 5,2$ cykler/min och i kontrollgruppen var det $10,5 \pm 3,2$ cykler/min (se figur 3). Ingen signifikant skillnad tittades på vergensfaciliteten mellan de båda grupperna ($p=0,08$).



Figur 3. Medelvärde och standardavvikelse på vergensfaciliteten hos 15 innebandyspelare och 15 personer som inte spelar någon bollsport.

Diskussion

Studien visade ingen signifikant skillnad på djupseendet mellan elitidrottarna och kontrollgruppen men medelvärdet på djupseendet hos båda grupperna visade att båda grupperna har god stereopsis. I båda grupperna var medelvärdet på stereovisus cirka 30 bågsekunder bättre än normalvärdet.

Boden et al. (2009) gjorde en liknande studie på som handlade om jämförelse i djupseende mellan baseballspelare och icke baseballspelare. I studien deltog 51 baseballspelare och 52 icke baseballspelare. Djupseendet mättes på nära håll med Randot Stereotest. Resultatet på studien visade att det fanns ett en statistik signifikant skillnad på mellan de båda grupperna och slutsatsen av denna studie var att baseballspelare har bättre djupseende än icke baseballspelare.

Att det inte fanns någon skillnad på djupseendet mellan innebandyspelarna och de som inte spelar någon bollsport och att det fanns en skillnad på djupseendet i studien av Boden et al. (2009) kan bero på att baseball och innebandy är två helt olika typer av bollsporter.

Ackommodationsfaciliteten var bättre hos elitidrottarna än i kontrollgruppen. Normalvärdet på ackommodationsfaciliteten varierar inte mycket när man tittar på olika studier. Studien gjord av Zellers et al. (1984) på personer i åldrarna 18 till 30 år visade resultatet 7,72 cykler/min på medelvärdet med en flipper av styrkorna $\pm 2.00D$. I en studie gjord av Iribarren et al. (2002) på personer mellan 18 och 31 år visades medelvärdet på ackommodationsfaciliteten vara 8,7 cykler/min med en $\pm 2.00D$ flipper. Detta visar att medelvärdet på ackommodationsfaciliteten hos kontrollgruppen var normalt och medelvärdet på ackommodationsfaciliteten hos elitidrottarna som var 11,2 cykler/minut är bättre än det normala. Orsaken till detta kan vara att innebandyspelarna tränar fyra till fem gånger i veckan och därmed övar upp sin förmåga att kunna ändra fokus mellan olika avstånd när de följer bollen under sitt spelande. Det går att träna upp sin förmåga att ändra fokus mellan olika avstånd med någon form av ackommodationsfacilitetsträning. Ett sätt att träna upp den ackommodationsfaciliteten är genom ackommodativ rock (Goss, 1995, s. 141). Detta är när en person ändrar fokus mellan två objekt, ett objekt på

avstånd och ett på nära håll. Denna övning bör göras tio minuter minst två gånger dagligen (Evans, 2007, s. 151).

Det fanns ingen statistisk signifikant skillnad på vergensfaciliteten mellan de båda grupperna. Normalvärdet enligt Gall et al. (1998) på vergensfaciliteten är 15 cykler/min på nära håll. Medelvärdet på vergensfaciliteten hos elitidrottarna (13,3 bågsekunder) och försökspersonerna i kontrollgruppen (10,5 bågsekunder) ligger lite under det normala, men vergensfaciliteten hos elitidrottarna är dock lite bättre.

Testerna på elitidrottargruppen utfördes med den korrektion de spelar innebandy med men i denna grupp var det ingen som använde glasögon eller linser. I kontrollgruppen gjordes mätningarna med den korrektionen patienten använder till vardags, i denna grupp var det fyra personer som använde glasögon eller linser. Ingen av innebandyspelarna använde innebandyglasögon men ingen hade heller råkat ut för någon ögonskada relaterad till innebandyn. Leivo et al. (2007) gjorde en studie om att ta reda på spridningen av olika sportrelaterade ögonskador och identifiera olika typer av ögonskador för att kunna rekommendera skyddsglasögon. Data samlades in på 565 patienter med ögonskador genom ett frågeformulär och patientens anamnes. Av dessa var 17% av ögonskadorna idrottsrelaterade och av dessa 17% var 45% relaterade till innebandy. Medelåldern på patienterna med innebandyskador var 22 år. Slutsatsen av studien var att innebandy är den sport som tillhör den högsta riskgruppen när det gäller idrottsrelaterade ögonskador och därför rekommenderas innebandyglasögon (skyddsglasögon) (Leivo et al. 2007).

Resultaten bekräftade inte hypotesen på studien helt. För vidare studier skulle förbättringar kunna göras som större urvalsgrupp, idrottare som idrottar på olika nivåer och idrottare med olika antal år av erfarenhet. Man kan utföra mätningarna på samma plats eftersom inte helt lika belysning kan påverka resultatet. Djupseendetestet skulle kunna göras på avstånd istället för på nära håll eftersom innebandyspelare använder sitt avståndsseende mer.

Slutsats

Resultatet av studien visade att det inte finns någon signifikant skillnad i djupseendet mellan innebandyspelare och personer som inte spelar någon bollsport alls. Medelvärdet av djupseendet i de båda grupperna visade att de båda grupperna hade god stereopsis. Det fanns ingen statistisk signifikant skillnad på vergensfaciliteten mellan de båda grupperna, men medelvärdet av vergensfaciliteten hos de båda grupperna visade att innebandyspelarna hade lite bättre vergensfacilitet. Det fanns en signifikant skillnad på akkommodationsfaciliteten mellan grupperna, medelvärdet på akkommodationsfaciliteten hos elitidrottarna var bättre än normalvärdet.

Tackord

Jag vill ge ett stort tack till...

...Baskar Theagarayan som har hjälpt mig med mina mätningar, statistiken samt upplägget av mitt arbete.

...min handledare Jenny Lundström som har läst igenom och granskat mitt arbete.

...Emmelie Stenmarker som har hjälpt mig att få tag på mina försökspersoner.

... mina nära vänner för allt stöd i både med- och motgångar.

Maria Abdulhusen

Referenser

Böcker

Atchison, D. A. & Smith, G. (2003). *Optics of the human eye*. Oxford: Butterworth-Heinemann Elsevier

Bailey, I. L. (2006). Adjunct examinations: William J. Benjamin *Borish's Clinical Refraction* (2:a upplagan) St. Louis: Butterworth-Heinemann Elsevier

Daum, K. M. & McCormack, G. L. (2006). Fusion and Binocularity I: William J. Benjamin *Borish's Clinical Refraction* (2:a upplagan) St. Louis: Butterworth-Heinemann Elsevier

Elliott, D. B. (2003). *Clinical procedures in primary eye care*. (2:a upplagan) Edinburgh: Butterworth-Heinemann Elsevier

Evans, B. J. W. (2007). *Pickwell's Binocular Vision Anomalies*. (5:e upplagan) Edinburgh: Butterworth Heinemann Elsevier

Forrester, J. V., Dick, A. D., McMenemy, P. G. & Roberts, F. (2008). *The eye basic sciences in practice*. (3:e upplagan) Edinburgh: Saunders Elsevier

Goss, D. A. (1995). *Ocular accommodation, convergence and fixation disparity – A manual of clinical analysis*. (2:a upplagan) Boston: Butterworth-Heinemann Elsevier

Grosvenor, T. (2007). *Primary Care Optometry*. (5:e upplagan) St.Louis: Butterworth-Heinemann Elsevier

Rabbetts, R. B. (2007). *Bennett & Rabbetts' clinical visual optics*. (4:e upplagan) Edinburgh: Butterworth-Heinemann Elsevier

Remington, L. A. (2005). *Clinical Anatomy of the visual system*. (2:a upplagan)
St. Louis: Butterworth Heinemann Elsevier

Saladin, J. J. (2006). *The refraction: William J. Benjamin Borish's Clinical Refraction* (2:a upplagan) St. Louis: Butterworth-Heinemann Elsevier

Ariklar

Gall, R., Wick, B. & Bedell, H. (1998). Vergence facility: Establishing Clinical Utility. *Optometry and vision science*, 75(10), 731-742

Gall, R., Wick, B. & Bedell, H. (1998). Vergence facility and target type. *Optometry and vision science*, 75(10), 727-730

Hitzeman, S. A. & Beckerman, S. A. (1993). What the literature says about sports vision. *Journal of Clinical Optometry*, 3(1), 145-69

Iribarren, R., Fornaciari, A. & Hung, G. K. (2002). Effect of cumulative nearwork on accommodative facility and asthenopia. *International Ophthalmology*, 24, 205-212

Boden, L. M., Rosengren, L. J. & Martin, D. F. (2009). A comparison of static near stereo acuity in youth baseball/softball players and non-ball players. *American Optometric Association*, 80, 121-125

Leivo, L., Puusaari, I. & Mäkitie, T. (2007). Sports-related eye injuries: floorball endangers the eyes of young players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport*, 17, 556-563

Molia, L. M., Rubin, S. E. & Kohn, N. (1998). Assessment of Stereopsis in College Baseball Pitchers and Batters. *Journal of AAPOS*, 2(2), 86-90

Runniger, J. (1980). Eyes on the ball an oversimplificatin. *Journal of the American Optometric Association*, 51(7), 667-70

Stine, C. D., Arterbur, M. R. & Stern, N. S.(1982). Vision and sports: a review of the literature. *Journal of the American Optometric Association*, 5(8), 627-33

Zellers, J. A., Alpert, T. L. & Rouse, M. W. (1984). A review of the literature and a normative study of accommodative facility. *Journal of the American Optometric Association*, 55, 31-37.

Internet

[http1:http://rf.se/Arbetsrum/Idrottiskolan/Sidstruktur/Innebandy/Nyheter/OmInnebandy/](http://rf.se/Arbetsrum/Idrottiskolan/Sidstruktur/Innebandy/Nyheter/OmInnebandy/)

Hämtad 2011-05-11, 13.45

[http2:http://www.ehow.com/how_2063594_become-professional-athlete.html](http://www.ehow.com/how_2063594_become-professional-athlete.html)

Hämtad 2011-05-11, 13.30

E
T
T

T
V
Å

ETT TVÅ TRE FYRA FEM

Informerat samtycke – Binokulärseende hos elitidrottare!

Jag skriver mitt examensarbete vid optikerutbildningen i Kalmar och jag ska arbeta med att ta reda på om djupseendet är bättre hos innebandyspelare jämfört med de som inte spelar någon bollsport. Jag ska även mäta ackommodationsfacilitet och vergensfacilitet för att se hur snabbt dina ögon kan ställa om fokus på 40 cm under en minut.

Tiden för din medverkan är ca 10 min.

Som idrottare inom bollsport är det viktigt att kunna bedöma avstånd och snabbt kunna ställa om ögonen för att få fokus på rätt avstånd. Med mina mätningar vill jag ta reda på om denna förmåga är bättre hos elitidrottare och om detta är en avgörande faktor till att en del människor idrottar på elitnivå.

Mätningar:

Du kommer vara med om fyra korta undersökningar. I den inledande undersökningen kommer jag mäta din synskärpa på avstånd. Efter den första undersökningen kommer jag testa ditt djupseende med ett så kallat randot stereotest. Du kommer få titta bilder av olika cirklar med ett par stereoglasögon. Dessa cirklar är graderade från 400 till 20 bågsekunder och kommer ge ett värde på ditt stereoseende.

Nästa undersökning mäter din ackommodativa facilitet, det är ett mått på hur många gånger dina ögon kan ställa om fokus på 40 cm under en minut. Du kommer att få hålla en text på 40 cm avstånd och samtidigt kommer jag hålla en så kallad flipper framför dina ögon. Flippern har två glaspar med olika styrkor (+2.00/-2.00 D). Du tittar på texten genom ena glasparet och när du ser att texten blir tydlig säger du till och då vänder jag flippern. Mätningarna fortsätter så under en minut.

Den sista undersökningen genomförs på samma sätt som föregående mätning, men denna gång används en flipper med styrkorna 3^A Bas In/12^A Bas Ut. Detta ger mig ett mått på din vergensfacilitet det vill säga hur uthålliga dina ögonmuskler är.

Innan mätningarna kommer du få svara på en intervjuenkät.

Undersökningarna utsätter inte dig för några risker, men som efter en vanlig synundersökning kan du känna dig lite trött i ögonen.

Resultaten kommer att sparas och redovisas muntligt och skriftligt. Inga personuppgifter kommer att redovisas. Deltagandet är frivilligt, och du kan när som helst avbryta din medverkan utan att uppge orsak.

Tack för att du ställer upp!

Jag har härmed tagit del av informationen skriftligt samt muntligt och samtycker till att delta:

Underskrift: _____

Namnförtydligande: _____

Datum: _____

Maria Abdulhusen
Mobil: 073-6580265
ma22re@student.lnu.se

Handledare:
Jenny Lundström
Leg. Optiker (BSc Optom).
Universitetsadjunkt
Tel: 0480-446289
jenny.lundstrom@lnu.se

Protokoll 1

Grupp: Elitidrottare

Datum: _____

Ålder: _____

När började du spela innebandy?

Hur många gånger i veckan tränar du innebandy?

Använder du glasögon eller linser? Om ja, hur ofta?

När gjorde du senast en synundersökning?

Refraktion på glasögon eller linser:

H:

V:

Har du någon gång råkat ut för några ögonskador när du spelat innebandy?

Använder du innebandyglasögon(skyddsglasögon) när du spelar innebandy?

Tester

Avståndsvisus:

Höger _____ Vänster _____

Binokulärt: _____

Stereopsis: _____ bågsekunder

Akommodations facilitet: _____cykler/min

Vergens facilitet: _____cykler/min

Protokoll 2

Grupp: Kontrollgrupp

Datum: _____

Ålder: _____

Sysslar du med någon aktivitet i träningsform?

Har du någon gång spelat en bollsport? Om ja, hur länge sen var detta och på vilken nivå?

Använder du glasögon eller linser? Om ja, hur ofta?

När gjorde du senast en synundersökning?

Har du någon gång råkat ut för några ögonskador?

Refraktion på glasögon eller linser:

H:

V:

Tester

Avståndsvision:

Höger _____ Vänster _____

Binokulärt: _____

Stereopsis: _____ bågsekunder

Akommodations facilitet: _____cykler/min

Vergens facilitet: _____cykler/min



Linnéuniversitetet

Kalmar Växjö

391 82 Kalmar
Tel 0480-446200
Info.nv@lnu.se
Lnu.se