



دانشگاه الزهراء (س)

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش رفتار حرکتی

عنوان:

اثر الگوی ترجیح جانبی چشم و دست، تکلیف و سطح مهارت بر عملکرد

بازیکنان تنیس روی میز

استاد راهنما

دکتر افخم دانشفر

دانشجو

فهیمة تقی زاده

بهمن ۱۳۹۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام ایزد یگانه

از پایان نامه خانم/آقای

در جلسه مورخه

با حضور امضاکنندگان ذیل دفاع به عمل آمد و با نمره
مورد تصویب قرار گرفت.

و درجه

استاد راهنما:

امضا

استاد مشاور:

امضا

استاد داور:

امضا

مدیر گروه آموزشی:

امضا



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد
رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش رفتار حرکتی

عنوان:

اثر الگوی ترجیح جانبی چشم و دست، تکلیف و سطح مهارت بر عملکرد

بازیکنان تنیس روی میز

استاد راهنما

دکتر افخم دانشفر

استاد مشاور

دکتر معصومه شجاعی

دانشجو

فهیمة تقی زاده

بهمن ۱۳۹۱

کلیه دستاوردهای این تحقیق متعلق به دانشگاه الزهرا (س) است.

تقدیم به مهربان فرشتگانی که:

لحظات ناب باور بودن، لذت و غرور دانستن، جسارت خواستن، عظمت رسیدن و تمام تجربه های یکتا و زیبای زندگیم،

مدیون حضور سبز آنهاست

تقدیم به خانواده عزیزم

با تشکر و قدردانی فراوان از :

استاد راهنمای عزیزم خانم دکتر دانشفر که با دلسوزی مرا راهنمایی نمودند

استاد مشاور عزیزم خانم دکتر شجاعی که از راهنمایی های ارزندشان برخوردار بوده ام

و تمامی بازیکنان و مربیانی که در اجرای کار یاری کردند

چکیده

هدف این تحقیق بررسی اثر الگوی ترجیح جانبی چشم و دست، تکلیف و سطح مهارت بر عملکرد بازیکنان تنیس روی میز بود. بدین منظور ۴۸ بازیکن تنیس روی میز ماهر و مبتدی (به ترتیب با سابقه بیش از ۵ سال و کمتر از ۲ سال) باشگاه های تهران با میانگین سن $(\pm 3/08)$ در ۲۳/۸۵ در ۴ گروه همسوی ماهر و مبتدی و دگرسوی ماهر و مبتدی به طور تصادفی خوشه ای انتخاب شدند. پرسشنامه دست برتری آنت و کارت سوراخ دار برای تعیین چشم و دست برتر بازیکنان استفاده شد. عملکرد مهارت فورهند و بکهند بازیکنان از طریق بررسی الگو و دقت ۵ ضربه میانی از ۱۵ ضربه انجام شده اندازه گیری شد. دقت ضربات از طریق امتیازدهی به محل فرود توپ در مناطق هدف و الگوی حرکات با استفاده از یک مقیاس محقق ساخته اندازه گیری و ثبت شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از تحلیل واریانس سه عاملی ترکیبی در سطح $p < 0/05$ انجام شد. نتایج نشان داد که اثر اصلی الگوی ترجیح جانبی و اثر متقابل الگوی ترجیح جانبی، تکلیف و سطح مهارت بر عملکرد بازیکنان تنیس روی میز معنی دار نبود. بنابراین، براساس عدم تفاوت معنادار بین عملکرد بازیکنان تنیس روی میز (ماهر و مبتدی) با الگوی ترجیح جانبی همسو و دگرسو در دو مهارت فورهند و بکهند، به نظر می رسد الگوی ترجیح جانبی چشم و دست، معیار مناسبی برای استعدادیابی در این رشته ورزشی نیست.

کلمات کلیدی: الگوی همسو و دگرسو، چشم برتری، دست برتری، فورهند و بکهند تنیس روی میز

فهرست عناوین.....صفحه

فصل اول: کلیات تحقیق..... ۱

۱-۱- مقدمه..... ۲

۲-۱- بیان مسأله..... ۵

۳-۱- ضرورت و اهمیت تحقیق..... ۷

۴-۱- اهداف تحقیق..... ۱۰

۱-۴-۱- هدف کلی..... ۱۰

۲-۴-۱- اهداف اختصاصی..... ۱۱

۵-۱- فرضیه‌های تحقیق..... ۱۱

۶-۱- پیش فرض‌های تحقیق..... ۱۱

۷-۱- محدوده تحقیق..... ۱۲

۸-۱- محدودیت‌های تحقیق..... ۱۲

۹-۱- تعریف عملیاتی واژه‌ها و اصطلاحات..... ۱۳

فصل دوم: زیربنای نظری و پیشینه..... ۱۵

۱-۲- مقدمه..... ۱۶

۲-۲- جانبی شدن..... ۱۶

۳-۲- نظریه‌های عدم تقارن..... ۱۸

۱-۳-۲- نظریات عدم تقارن نیمکره ای..... ۱۸

۱-۳-۲-۱- نظریه تاخیر انتقالی بین نیمکره ای الیاس..... ۱۸

۲-۳-۲-۱- دلاکاتو و تسلط نیمکره ای..... ۱۹

۳-۳-۲-۱- مدل ژنتیکی..... ۱۹

۴-۳-۲-۱- فعال سازی نیمکره‌های مغزی..... ۱۹

۲-۳-۲- نظریات مرتبط با دست برتری..... ۲۰

۱-۳-۲-۱- نظریه جابجایی به راست آنت..... ۲۰

۲-۳-۲-۲- نظریه گشوایند..... ۲۰

۲۱	..... نظریه اثر وابسته به فراوانی
۲۲	..... نظریه برتری ذاتی
۲۳	..... نظریه های محیطی مربوط به دست برتری
۲۴	..... دلایل عدم تقارن کمتر چپ دستها
۲۵	..... دست برتری
۲۶	..... سنجش دست برتری
۲۷	..... مزایای چپ دست برتری
۲۷	..... چشم برتری
۲۸	..... سنجش چشم برتری
۲۹	..... تفاوت های جنسیتی و برتری جانبی
۳۰	..... مطالعات عصب شناختی اندام برتری
۳۱	..... مطالعات دست برتری
۳۴	..... مطالعات چشم برتری
۳۵	..... دست برتری و تکلیف حرکتی
۳۶	..... سطح مهارت و عدم تقارن حرکتی
۳۷	..... مطالعات الگوی ترجیح جانبی چشم و دست در ورزش
۳۹	..... فصل سوم: روش شناسی
۴۰	..... ۱-۳ روش و طرح تحقیق
۴۱	..... ۲-۳ شرکت کنندهها
۴۱	..... ۳-۳ متغیرهای تحقیق
۴۱	..... ۱-۳-۳ متغیر مستقل
۴۲	..... ۲-۳-۳ متغیر وابسته
۴۲	..... ۴-۳ ابزار
۴۸	..... ۵-۳ شیوه اجرا
۴۹	..... ۶-۳ روش آماری
۵۰	..... فصل چهارم: یافته های تحقیق
۵۱	..... ۱-۴ مقدمه

۵۱	۲-۴- توصیف داده‌های تحقیق
۵۱	۱-۲-۴- توصیف ویژگی های فردی شرکت کننده ها
۵۲	۲-۲-۴- توصیف متغیرهای تحقیق
۵۵	۳-۲-۴- بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها
۵۶	۴-۲-۴- بررسی همگنی واریانس ها
۵۶	۳-۴- آزمون فرضیه های صفر
۶۳	فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری
۶۴	۱-۵- مقدمه
۶۵	۲-۵- بحث
۷۱	۳-۵- پیشنهادهای کاربردی
۷۱	۴-۵- پیشنهادهای پژوهشی
۷۲	منابع
۸۱	پیوست ها
۸۲	فرم رضایت نامه
۸۳	پرسشنامه دست برتری آنت
۸۴	فرم های ارزیابی الگوی فورهند و بکهند
۸۵	نسبت (CVR) و شاخص (CVI) اعتبار محتوا برای هر آیتم
۸۶	پرسشنامه جمعیت شناختی (دموگرافی)

فهرست جداول صفحه

جدول ۱-۴. میانگین و انحراف معیار قد، وزن و سن شرکت کننده ها	۵۱
جدول ۲-۴. فراوانی دست و چشم برتر شرکت کننده ها	۵۲
جدول ۳-۴. آماره‌های توصیفی برای متغیر دقت ضربات	۵۲
جدول ۴-۴. آماره‌های توصیفی برای متغیر الگوی حرکت	۵۴
جدول ۵-۴. نتایج آزمون شاپیرو - ویلک	۵۵
جدول ۶-۴. نتایج آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس‌ها	۵۶
جدول ۷-۴. نتایج تحلیل واریانس سه عاملی ترکیبی (عوامل درون گروهی) برای متغیر دقت اجرا	۵۸
جدول ۸-۴. نتایج اثرات آزمون بین گروهی برای بررسی اثر الگوی ترجیح جانبی و سطح مهارت بر دقت اجرا	۵۹
جدول ۹-۴. نتایج تحلیل واریانس سه عاملی ترکیبی برای متغیر الگوی حرکت	۶۱
جدول ۱۰-۴. نتایج اثرات آزمون بین گروهی برای بررسی اثر الگوی ترجیح جانبی و سطح مهارت بر الگوی حرکت	۶۲

فهرست شکل ها صفحه

شکل ۱-۳. طرح تحقیق سه عاملی ترکیبی. متغیر A الگوی چشم و دست (دارای دو سطح)، متغیر B تکلیف (دارای دو سطح) و متغیر C سطح مهارت (دارای دو سطح)	۴۱
شکل ۲-۳. دستگاه توپ انداز تنیس روی میز	۴۳
شکل ۳-۳. طرحی از مناطق و امتیازهای مربوطه برای سنجش دقت ضربات	۴۵
شکل ۱-۴. میانگین امتیاز دقت فورهند بازیکنان ماهر و مبتدی با الگوی ترجیح جانبی مختلف	۵۷
شکل ۲-۴. میانگین امتیاز دقت بکهند بازیکنان ماهر و مبتدی با الگوی ترجیح جانبی مختلف	۵۸
شکل ۳-۴. میانگین امتیاز الگوی فورهند بازیکنان ماهر و مبتدی با الگوی ترجیح جانبی مختلف	۶۰
شکل ۴-۴. میانگین امتیاز الگوی بکهند بازیکنان ماهر و مبتدی با الگوی ترجیح جانبی مختلف	۶۱

فصل اول

کلیات تحقیق

زندگی انسان با ظرفیتی از حرکات ماهرانه شکل گرفته است. مهارت‌های حرکتی، فراتر از اینکه زندگی و بقا را ممکن می‌سازند، در واقع پایه و مبنای تمام جنبه‌های هستی بشر را تشکیل می‌دهند. یک فرد عادی روزانه هزاران حرکت ماهرانه و ارادی را انجام می‌دهد. این توانایی‌ها، مهارت‌های حرکتی نامیده می‌شوند. کنترل حرکتی شامل مطالعه ساز و کارهای عصبی، رفتاری و زیست محیطی می‌باشد که مسئول حرکت و تعادل انسان است. تمام مهارت‌های حرکتی علی‌رغم سطح مهارتی که در آن اجرا می‌شوند، بیانگر سیستم‌های کنترل حرکتی می‌باشند. کنترل حرکتی مستلزم مطالعه فرآیندهای زیربنایی مسئول کنترل، هماهنگی حرکت، تعادل، سازماندهی و اجرای مهارت‌های حرکتی نیز می‌باشد. مطالعه چگونگی یادگیری مهارت‌های حرکتی افراد برای رفع نیازها و علائق بی‌شمارشان، حوزه مهمی از مطالعات پژوهشی را تشکیل می‌دهد. کنترل حرکتی یکی از زمینه‌های پژوهشی با محور مهارت‌های حرکتی می‌باشد. دانشی که بر محور مطالعه علمی باشد، امری ضروری جهت عملکرد حرفه‌ای در بسیاری از زمینه‌های مرتبط با مهارت‌های حرکتی از جمله مربیگری تیم‌های ورزشی، آموزش‌های ورزشی، تدریس تربیت بدنی و کار درمانی و تن درمانی و... می‌باشد (ادواردز^۱، ۲۰۱۱).

یکی از تظاهرات رفتاری بسیار آشکار برتری جانبی مغز، عدم تقارن‌های حرکتی^۲ است. در واقع اگرچه بدن انسان (و نیمکره‌های مغز) در ظاهر کلی، متقارن است، ولی اندام‌های جفت (دست و پا) و ارگان‌های حسی (چشم و گوش) به روشی غیر متقارن به کار می‌روند. یکی از آشکارترین تظاهرات رفتار حرکتی این است که اغلب مردم راست دست هستند. تثبیت برتری اندام‌های

^۱Edwards
^۲Motor asymmetry

فوقانی و تحتانی و چشم موجب کامل شدن رشد کنترل حرکتی می شود (گابارد^۱، ۲۰۱۲). یکی از بحث برانگیزترین موضوعات این است که آیا ریشه عدم تقارن حرکتی از عوامل بیولوژیکی درونی است که از والدین به ارث می رسد یا از رفتارهای آموخته شده ای است که متاثر از زمینه های محیطی می باشد. با وجود حجم ادبیات که به یک قرن پیش بر می گردد نظریه واحدی از این پدیده به طور وسیعی پذیرفته نشده است (گابارد، ۲۰۱۲).

برخی شناسان تفاوت انسان ها با پستانداران را در برتری یکی از اعضای قرینه بدن اعم از دست، پا، چشم و نیمکره های مغز می دانند. انسان ها در ۹۰ درصد موارد راست دست هستند و به نظر می رسد که غلبه یک دست، به صورت ژنتیکی تعیین می شود (فابرو^۲، ۱۹۹۴). در تکالیفی که فقط یک اندام می تواند استفاده شود، مانند پرتاب کردن بیشتر افراد ترجیح ثابتی را برای استفاده از یک اندام بر دیگری نشان می دهند که این به عنوان دست برتری^۳ شناخته می شود (گابارد، ۲۰۱۲). چشم برتری نیز یکی از عدم تقارن های حسی حرکتی است که در تمام اندام های زوج دوطرفه مانند دست، پا، گوش دیده می شود (مکمنوس^۴، ۲۰۰۲). چشمی که نسبت به چشم دیگر در کارکردهای تثبیتی، توجه و یا ادراکی برتری دارد چشم برتر^۵ نامیده می شود (باقرزاده، شیخ شهبازی و بروجنی، ۱۳۸۶). طبق مطالعات انجام شده در ۶۵ درصد افراد، چشم راست، در ۳۲ درصد موارد، چشم چپ غالب است و در ۸ درصد موارد ترجیح ثابتی برای چشم برتر وجود ندارد (پوراک و کورن، ۱۹۷۶). نتایج پژوهش ها موید این مطلب است که غالباً اعضای یک طرف بدن برتر از طرف دیگر است (باقرزاده و همکاران، ۱۳۸۶). گفته می شود افرادی که دست برتر و چشم

^۱ Gabbard

^۲ Fabbro

^۳ Hand preference

^۴ MacManus

^۵ Eye preference

برترشان در یک سمت بدن قرار داشته باشد، همسو یا غیرممتقاطع^۱ (راست دست و راست چشم یا چپ دست و چپ چشم) و افرادی که چشم و دست برترشان در یک سمت نیستند ممتقاطع یا دگرسو^۲ (چپ چشم و راست دست یا راست چشم و چپ دست) نامیده می‌شوند (پاین^۳، ۲۰۰۲). تحقیقات نشان داده‌اند که در حدود ۳۵ درصد راست دست‌ها و ۵۷ درصد چپ دست‌ها، چپ چشم برتر هستند (مکمنوس، پوراک و برایدن^۴، ۱۹۹۹). به نظر می‌رسد چشم برتری و دست برتری به صورت ژنتیکی از قبل تعیین شده باشند (شینبرگ^۵، ۲۰۰۳)؛ ولی مشاهداتی نیز وجود دارد که به اهمیت مجموعه ای از عوامل غیر ژنتیکی و غیر ارثی در الگوهای دست برتری اشاره می‌کند (اوکلنبرگ^۶ و همکاران، ۲۰۱۰). بنابراین ترکیبی از عوامل فردی و محیطی در برتری اندام فرد نقش دارند.

تحقیق در مورد چشم برتری ثابت می‌کند که چشم برتری اثرات معینی بر بعضی از جنبه‌های رفتار حرکتی دارد. در یکی از نخستین تحقیقات در مورد چشم برتری لوند^۷ (۱۹۳۲) گزارش داد که وقتی شرکت کننده‌ها از چشم برتر خود استفاده می‌کردند، در تکلیف هدف‌گیری به نتایج بسیار بالایی دست می‌یافتند. از آن به بعد اکثر تحقیقات نشان دادند که افراد با الگوی ترجیح جانبی چشم و دست غیرممتقاطع در اجرای فعالیت حرکتی به مراتب بهتر هستند. این موضوع به خوبی در مورد مهارت‌های ورزشی از قبیل بولینگ، شنا، بیسبال و تیراندازی نشان داده شده است (فاکس^۸، ۱۹۵۷؛ آدامز^۹، ۱۹۶۵؛ کریستینا، فلتز، هتفیلد و دانیلز^۱، ۱۹۸۱). تحقیقات زیادی در این

^۱ Ipsilateral

^۲ Contralateral

^۳ Payne

^۴ McManus, Porac, & Bryden

^۵ Schienberg

^۶ Ocklenburg

^۷ Lund

^۸ Fox

^۹ Adams

مورد بر روی تکالیف آزمایشگاهی و ورزشی انجام شده است (جونز، کلس، هستر و هریس^۲، ۱۹۹۶؛ لابورده و همکاران، ۲۰۰۹؛ رازقی و همکاران، ۲۰۱۲؛ گوس^۳ ۱۹۹۸، پورتال و رومانو^۴ ۱۹۹۸؛ لابی، کریسچن، روزنهام و ملمن^۵ ۱۹۹۸؛ رضایی، ۲۰۱۰؛ ماملو و همکاران، ۲۰۰۶)؛ ولی به دلیل تفاوت ویژگی های رشته های ورزشی مختلف لازم است در سایر رشته های ورزشی تکرار شود.

۱-۲- بیان مسأله

در اجرای مهارت های ورزشی عوامل بسیاری درگیرند و این عوامل مخصوصا در رشته ورزشی راکتی مانند تنیس روی میز که شامل عمل دستکاری شیء، ضربه زدن و پیش بینی ادراکی است می تواند بیشتر باشد. طبق نظر پولتون^۶ (۱۹۵۷) پیچیده ترین سطح رفتار پیش بینی ادراکی نام دارد که نیازمند اجرای همزمان حرکت با یک هدف و موقعیتی است که باید از تجربیات قبلی یا استدلال آوری استنباط شود. ضربه زدن به یک توپ در طی یک بازی راکتی مثالی از این نوع رفتار پیش بینی است. محققان عنوان کردند که تنیس روی میز می تواند به عنوان یک رشته ورزشی بسیار پیچیده در نظر گرفته شود (مالاگولی لانزونی، لوبیتی و مرنی^۷، ۲۰۱۰). در این راستا بازیکنان تنیس روی میز در ابتدا آموزش می بینند تا فورهند و بکهندشان را بهبود ببخشند (راب، مسترز و مکسول^۸، ۲۰۰۵). در واقع مهارت فورهند و بکهند تنیس روی میز از جمله تکنیک های پایه ای این رشته ورزشی است و بازیکنان برای یادگیری سایر مهارت ها نیازمند یادگیری و اجرای

^۱Christina, Feltz, Hatfield, & Daniels

^۲Jones, Classe, Hester, & Harris

^۳Goss

^۴Portal & Romano

^۵Laby, Kirschen, Rosenbaum, & Mellman

^۶Poulton

^۷Malagoli Lanzoni, Lobietti, & Merni

^۸Raab, Masters, & Maxwell

صحیح این تکنیک‌ها می‌باشند. عوامل بنیادی بسیاری بر اجرای این مهارت موثر هستند از آن جمله می‌توان به چشم و دست برتر بازیکنان اشاره کرد.

دست و چشم برتر و به طور کلی همسویی و دگرسویی چشم و دست در اجرای مهارت‌های رشته‌های ورزشی گوناگون موثر است. به نظر می‌رسد در ورزش‌هایی مانند تیراندازی تعامل بین چشم و دست برتر عامل مهمی در اجرا باشد (شیران^۱، ۱۹۸۵؛ جونز و همکاران، ۱۹۹۶). در رشته‌های دیگری مانند بیسبال نیز اغلب بازیکنان توپ زن ماهر دارای چشم و دست برتر دگرسو و بازیکنان پرتاب کننده توپ دارای برتری چشم و دست همسو می‌باشند (پورتال و رومانو^۲، ۱۹۸۸) و یا در گلف بازیکنان همسو موفق‌تر هستند (تین، ۲۰۰۲). با در نظر گرفتن موارد فوق در رشته‌های ورزشی مختلف احتمالاً همسویی یا دگرسویی چشم و دست در رشته راکتی تنیس روی میز نیز از جمله عوامل بنیادی موفقیت بازیکنان می‌باشد. اگرچه مشخص شده‌است که دست برتری مخصوصاً برتری دست چپ ممکن است به علل مختلفی چون تعداد کم افراد چپ دست، عاملی برای موفقیت افراد چپ دست در ورزشهای تعاملی^۳ باشد (کلات فلتر^۴، ۲۰۰۸؛ هاگمن^۵، ۲۰۰۹) ولی به نظر می‌رسد تعامل چشم و دست برتر نیز تاثیرگذار باشد.

سطح مهارت بازیکنان نیز ممکن است با الگوی متقاطع یا غیرمتقاطع چشم و دست مرتبط باشد. در مطالعه‌ای بر روی بازیکنان بیسبال نشان داده شده است که افراد گروه کنترل در مقایسه با گروه ورزشکار برتری چشم و دست متقاطع بیشتری را نشان دادند (پورتال و رومانو، ۱۹۸۸). بنابراین ممکن است گروه ورزشکاران به علت استفاده از یک سمت از بدن برتری جانبی خاصی را

^۱ Sheeran

^۲ Portal & Romano

^۳ Interactive sports

^۴ Clotfelter

^۵ Hagemann

در یک سمت از بدن با توجه به رشته ورزشی خود بروز دهند. در رشته ورزشی تنیس روی میز نیز این برتری احتمالاً به علت استفاده از راکت در سمت دست مسلح باشد و بازیکنان تنیس روی میز نیز ممکن است مانند بازیکنان ضربه زن برتری متقاطع را نشان دهند. در مورد نوع تکلیف نیز به نظر می‌رسد همانطور که بازیکنان ضربه زن و پرتاب کننده توپ بیسبال هر کدام برتری جانبی متفاوتی را نشان می‌دهند (پورتال و رومانو، ۱۹۸۸)، الگوی برتری جانبی در مورد انواع مهارت‌های مورد اجرا در تنیس روی میز نیز ممکن است تاثیرگذار باشد.

بنابراین به طور کلی دستگاه‌های درونی و بیرونی مختلفی به طور فعالانه در موفقیت و شکست ورزشکاران مشارکت می‌کنند. براساس سیستم‌های پویا محقق در نظر دارد اثر الگوهای ترجیح جانبی (دست برتری و چشم برتری)، تکلیف (مهارت فورهند و بکهند) و سطح مهارت (ماهر و مبتدی) را بر دقت و الگوی مهارت فورهند و بکهند بازیکنان تنیس روی میز بررسی کند.

۱-۳- ضرورت و اهمیت تحقیق

اگرچه چشم و دست برتری ممکن است اکتسابی و یا ذاتی باشد، ولی ممکن است زمینه را برای ورزش‌های خاصی فراهم کند (گریفیتس^۱، ۲۰۰۳). الگوی ترجیح جانبی چشم و دست در رشته‌های ورزشی گوناگون و در پست‌های مختلف بازی موثر است. افراد با الگوی ترجیح جانبی چشم و دست غیر متقاطع یا متقاطع (همسو یا دگرسو) در عملکردهای خود دارای تفاوت‌های معناداری می‌باشند. گرویوس، کویدو، تیزورباتزودیس و الکساندریس^۲ (۲۰۰۲) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که افراد همسو آسان‌تر می‌توانند چشم برتر، دست برتر، توپ و تور را در یک خط مستقیم قرار دهند. بنابراین در جهت‌گیری، رعایت فاصله و هدف‌گیری دقت بیشتری دارند و

^۱Griffiths

^۲Grouios, Koidou, Tsorbatzouidis, & Alexandris