

## مقایسه ی زمان عکس العمل و مهارت پیش بینی در زنان ورزشکار و غیرورزشکار

لیلا نوری<sup>1</sup>، دکتر آزاده شادمهر<sup>2</sup>، دکتر بهروز عطارباشی<sup>3</sup>، دکتر نسترن قطبی<sup>3</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی ورزشی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

2- دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

3- استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

### چکیده

**زمینه و هدف:** توانایی‌های ادراکی (زمان عکس العمل و مهارت پیش بینی) در عملکرد موفق اکثر فعالیت های روزانه ضروری هستند. قرار گرفتن در محیط‌های کاملاً دینامیک و غیرقابل پیش بینی ورزشی مانند والیبال شاید بتواند تغییراتی را در میزان این توانایی های ادراکی ورزشکاران در مقایسه با افراد غیرورزشکار ایجاد کند. لذا هدف از این مطالعه، مقایسه ی زمان عکس العمل و مهارت پیش بینی والیبالیست ها با افراد غیر ورزشکار بود.

**روش بررسی:** 11 نفر خانم والیبالیست و 11 نفر خانم غیرورزشکار در این مطالعه شرکت کردند. زمان عکس العمل انتخابی شنوایی، زمان عکس العمل انتخابی پیچیده ی شنوایی، زمان عکس العمل انتخابی بینایی، مهارت پیش بینی توپ با سرعت بالا، و مهارت پیش بینی توپ با سرعت پایین افراد با تست های کامپیوتری (SART (Speed Anticipation Reaction Test) بررسی شد.

**یافته‌ها:** تفاوت آماری معناداری در تست های انتخابی شنوایی و انتخابی پیچیده ی شنوایی بین دو گروه وجود نداشت ( $P>0/05$ ). والیبالیست ها در تست های انتخابی بینایی، انتخابی بینایی پیچیده، مهارت پیش بینی توپ با سرعت بالا، و مهارت پیش بینی توپ با سرعت پایین بهتر از زنان سالم غیرورزشکار عمل کردند ( $P<0/05$ ).

**نتیجه گیری:** والیبالیست ها در طی تمرینات ورزشی دانش گسترده ای را در زمینه الگوهای مخصوص عصبی شناختی والیبال به دست می آورند و در شرایط مشابه ورزشی (مانند تست های عصبی شناختی کامپیوتری) به خاطر استخراج کارآمد این دانش، توانایی های ادراکی بالاتری در مقایسه با افراد غیرورزشکار دارند.

**کلید واژه‌ها:** زمان عکس العمل، مهارت پیش بینی، ورزشکاران والیبالیست، تست های عصبی شناختی

ارسال مقاله 1391/4/27، پذیرش مقاله 1391/7/8

**نویسنده مسئول:** دکتر آزاده شادمهر، دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

Email: Shadmehr@tums.ac.ir

### مقدمه

می‌باشد(4). اندازه گیری زمان عکس العمل در بسیاری از تمرینات و برنامه‌های ورزشی رایج می‌باشد، همچنین در آزمایشگاه برای اندازه‌گیری سرعت پردازش اطلاعات به طور وسیع مورد استفاده قرار می‌گیرد. این داده، پارامتری بسیار حساس بوده و نمایانگر عملکرد حرکتی و شناختی می‌باشد و در مطالعات زیادی استفاده شده است (5 و 6).

اندازه‌گیری زمان عکس‌عمل در تحقیقات انجام شده، به دو دلیل پایه انجام می‌شود. اول اینکه اندازه‌گیری زمان عکس‌عمل، مولفه‌ای از وظایف زندگی حقیقی است (مانند شروع دوی سرعتی) و دلیل مهم‌تر این است که زمان عکس‌عمل نمایانگر شناسایی محرک (Stimulus identification)، انتخاب پاسخ (Response selection) و برنامه‌ریزی پاسخ (Response programming) است و همچنین به عنوان یک شاخص عمومی از یکپارچگی عملکردی سیستم عصبی مرکزی در نظر گرفته می‌شود(7).

توانایی‌های ادراکی در عملکرد موفق اکثر فعالیت‌های روزانه ضروری هستند. به طور مثال رانندگانی که از توانایی ادراکی بالایی برخوردار هستند می‌توانند شرایط خطرناک ترافیکی را بهتر از افراد عادی تشخیص داده و شانس تصادف را کاهش دهند(1). همچنین اهمیت این توانایی‌ها در شرایط سخت ورزشی به خصوص در سرعت‌های بالای بازی برای آماده کردن پاسخ-های حرکتی مناسب در برابر رفتارهای حریف ضروری است. به طوری که ورزشکار موفق باید بتواند به درستی رفتارهای حرکتی حریف را در همان فازهای اولیه‌ی حرکتی حدس بزند و عکس العمل مناسب را از خود بروز دهد (2).

از جمله توانایی‌های ادراکی که در سال‌های اخیر مورد توجه محققین قرار گرفته است زمان عکس‌عمل و مهارت پیش بینی است (3). زمان واکنش یا زمان عکس‌عمل، فاصله زمانی از لحظه وارد آمدن یک محرک یا رسیدن سیگنال به صورت پیش بینی نشده و ناگهانی تا زمان شروع پاسخ به آن محرک

محدوده‌ی سنی 20-30 سال به طور داوطلبانه و غیرتصادفی در این پژوهش شرکت کردند. همه‌ی افراد شرکت کننده راست دست بودند، سطح تحصیلات یکسانی داشتند و مشکل شنوایی و بینایی نداشتند. شرایط خروج از مطالعه داشتن سابقه‌ی بیماری مزمن و یا حادی از قبیل بیماری‌های عصبی، قلبی و متابولیک، مصرف هر گونه داروهای تاثیرگذار بر عملکرد حرکتی و شناختی فرد، مصرف نوشیدنی‌های محرک مانند قهوه، الکل و نوشابه‌های گازدار قبل از جلسه‌ی تست، و عدم تمایل افراد برای ادامه‌ی انجام تست بود. هر یک از آزمودنی‌ها ابتدا فرم رضایت‌نامه را آگاهانه امضا نموده و سپس تحت ارزیابی‌های اولیه شامل پرسشنامه اطلاعات شخصی و اندازه گیری قد و وزن قرار گرفتند. کلیه‌ی مراحل این بررسی مورد تایید کمیته‌ی اخلاقی دانشگاه قرار گرفت.

در هنگام آزمون، هر یک از نمونه‌ها جهت تست روی یک صندلی راحت می‌نشستند. صندلی به گونه‌ای بود که ارتفاع آن قابل تنظیم باشد به نحوی که کف پای آزمون شونده بر روی زمین قرار می‌گرفت، درمقابل آزمون شونده با رعایت فاصله 2 متری، یک مانیتور LCD (سامسونگ 68-02555A) 24 اینچ با resolution بسیار بالا قرارداشت. اندازه‌گیری زمان عکس-العمل و مهارت پیش بینی توسط نرم افزار SART (Speed Anticipation Reaction Test) انجام گرفت (12).

نرم افزار سامانه بر روی لپ تاپی که درفاصله‌ی 2 متری LCD قرار داشت، نصب گردیده بود و از آنجا که لپ تاپ توسط پورتهای رابط به LCD متصل بود، محتوای نرم افزار هم بر صفحه لپ تاپ و هم بر صفحه LCD قابل مشاهده بود (شکل 1). اما انتخاب منو و تعیین و شروع تستها صرفا توسط آزمونگری که در پشت لپ تاپ قرار داشت، کنترل می‌شد. نحوه قرار گیری لپ تاپ به نحوی بود که محرک‌های آزمون بدون اینکه فرد آزمون شونده به آن اشراف داشته باشد، توسط آزمونگر و بطور تصادفی انتخاب می‌گردید.

در صفحه اول نرم افزار نوع تست مورد نظر Discriminative Reaction Tester برای اندازه گیری زمان عکس العمل و یا Speed Anticipation با هدف تخمین مهارت پیش بینی توسط آزمونگر انتخاب می‌گردید. در منوی بعدی جدول ورود اطلاعات آنروپومتریک آزمون شونده طراحی شده بود.

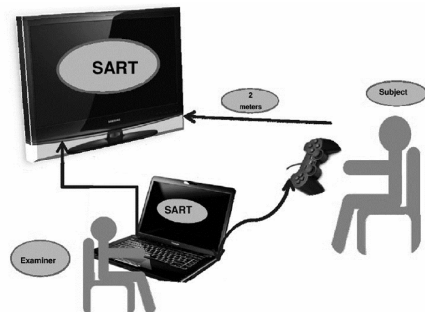
پیش بینی (Anticipation)، یک استراتژی جهت کاهش زمان پاسخ یا حتی کاهش مراحل پردازش است که به طور طبیعی در پاسخ دادن به یک محرک غیر قابل پیش بینی به کار می‌رود. افرادی که دارای مهارت پیش بینی بالاتری هستند دارای توانایی‌های زیر می‌باشند: استفاده کارآمد و موثر از سیستم بینایی (8)، داشتن رفتارهای حرکتی ماهرانه (9)، انتخاب یک پاسخ مناسب به دلیل تجربیات خاص (10)، و تشخیص بهترین الگوی حرکتی براساس مراحل بازشناختی و به یادآوردن (11).

جهت اندازه گیری زمان عکس العمل و مهارت‌های پیش بینی به طور معمول می‌توان از دو روش الکترومیوگرافی و نرم افزارهای کامپیوتری استفاده نمود. درروش‌های الکترومیوگرافی زمان عکس العمل صرفا برای یک عضله‌ی خاص محاسبه می‌شود، لذا بررسی بخش شناختی (Cognition) و تصمیم گیری فرد امکان پذیر نمی باشد ولی با روش های کامپیوتری می توان به سرعت و سهولت زمان عکس العمل کلی فرد را ارزیابی نمود. بنابراین با استفاده از این تست‌ها می‌توان بینش جدیدی را نسبت به مکانیسم مغزی به دست آورد.

ورزشکاران ورزش‌های تیمی مانند والیبال و بسکتبال در محیط‌های کاملا داینامیک تحت محدودیت زمانی قرار می‌گیرند به طوری که در کوتاه ترین زمان ممکن باید بهترین عملکرد را در مقابل حریفان خود داشته باشند که این تمرینات مکرر در حیطه‌های ورزشی شاید سبب تغییر در میزان توانایی‌های ادراکی ورزشکاران شود. این ایده‌ی کلی وجود دارد که افزایش مهارت ورزشی ورزشکاران تا حد زیادی وابسته به افزایش مهارت‌های ادراکی آنان می‌باشد. تاکنون مطالعه‌ای مبنی بر مقایسه‌ی زمان عکس‌العمل بینایی و شنوایی و مهارت پیش بینی زنان والیبالیست با زنان سالم غیر ورزشکار با تست‌های کامپیوتری انجام نگرفته است، لذا، هدف از این مطالعه، مقایسه‌ی زمان عکس العمل و مهارت پیش بینی زنان ورزشکار با زنان سالم غیرورزشکار است.

## روش بررسی

تعداد 11 نفر خانم والیبالیست که 3 بار در هفته و هر بار به مدت حداقل 2 ساعت ورزش می‌کردند و 11 نفر خانم غیرورزشکار سالم به طوری که ورزش مستمر نداشتند، در



شکل 1- سیستم SART

شدن چهار لامپ به رنگهای قرمز، زرد، سبز و آبی در مانیتور و نیز تحریک شنوایی متناظر رنگهای فوق با فرکانسهای 500، 1000، 3000 و 7000 هرتز فراهم شده بود (شکل 2).

چنانچه در منوی اولیه آزمونگر آزمون زمان عکس‌العمل را انتخاب می‌نمود، نرم افزار پنجره تست زمان عکس‌العمل را باز می‌کرد. در این بخش امکان ایجاد تحریک بینایی توسط روشن



شکل 2- تصویر چهار دایره ی رنگی برای تست های زمان عکس‌العمل بینایی و شنوایی

در این آزمون‌ها ابتدا فرد آزمون شونده در مدت کوتاهی به روش Self Training با سامانه آشنا شده و سپس آزمون آغاز می‌شد. آزمون‌های فوق در سه دسته (Set) 10 تایی (30) بار انجام گرفت. در هر یک از تست‌ها زمان تشخیص و پاسخ به عامل محرک با دقت 1 میلی ثانیه توسط سیستم اندازه گیری و در پرونده الکترونیکی فرد ثبت می‌گردد.

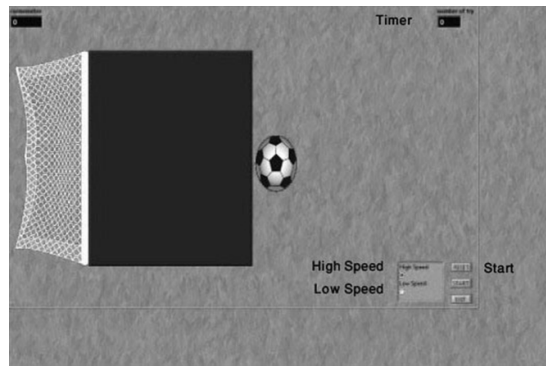
با انتخاب تست تخمین مهارت پیش بینی، برای انجام آزمون، آزمون شونده در همان وضعیت قبلی قرار می‌گرفت. با فشردن دکمه شروع توسط آزمونگر در نرم افزار سامانه، آزمون تخمین مهارت پیش بینی فعال می‌شد. در صفحه ی این آزمون یک توپ به طور افقی از سمت راست مانیتور به سمت چپ با سرعت ثابت به حرکت در می‌آمد. در سمت چپ یک پرده تعبیه شده، وقتی که توپ به این پرده می‌رسید ناپدید می‌شد (شکل 3).

ابتدا آزمونگر یکی از انواع تست های بینایی و یا شنوایی آزمون زمان عکس‌العمل را انتخاب می‌کرد. مثلا در نوع تست بینایی، آزمونگر بر روی لب تاپ، دکمه مربوط به هریک از چهار لامپ رنگی و در نوع تست شنوایی دکمه مربوط به هریک از چهار فرکانس مختلف را به دلخواه انتخاب می‌کرد و فرد آزمایش شونده با فعال شدن هر یک از عوامل محرکه فوق توسط آزمونگر (محرک) باید دکمه ی Joystick متناظر آن را ( پاسخ) فشار می‌داد. این قسمت از تست ، امکان ارزیابی زمان عکس‌العمل انتخابی بینایی و شنوایی را فراهم می‌کرد.

نرم افزار زمان عکس‌العمل مجهز به نوع ناسازگاری هم بود. در این نوع دکمه‌های عکس‌العمل، غیر متناظر با محرک مربوطه عمل می‌کردند، بنابراین امکان ارزیابی زمان عکس‌العمل انتخابی پیچیده بینایی و شنوایی را نیز فراهم می‌کرد.

ثابتی (A) در سیستم وجود داشت. پاسخ فرد آزمایش شونده (B) برای این فاصله نیز در سیستم ثبت می گردید. در نهایت، میزان مهارت پیش بینی فرد با تفریق این دو مقدار به دست می آمد (A-B). در این بخش از نرم افزار امکان انجام آزمون مهارت پیش بینی با دو سرعت کم و زیاد، هر کدام در سه دسته 10 تایی (30) بار انجام گرفت. در نهایت پس از متوسط گیری، مهارت پیش بینی فرد توسط سامانه برحسب میلی ثانیه محاسبه و در پرونده الکترونیکی او ثبت می گردید. دقت کورنومتر در این آزمایش نیز 1 میلی ثانیه بود.

در این لحظه کورنومتر سیستم بکار می افتاد. از این لحظه به بعد فرد آزمایش شونده باید زمان رسیدن توپ به انتهای پرده را با توجه به مسیر قابل دید توپ و تخمین سرعت آن حدس می زد و هنگامی که به نظرش می رسید که توپ به انتهای پرده رسیده کلید Joystick را فشار می داد. در این لحظه یک لامپ در منتهی الیه سمت چپ مانیتور روشن می شد و با پایان آزمون، کورنومتر نیز متوقف می گردید. در این تست زمان آزمون پیش بینی توسط خود سیستم SART حساب می شد. به این ترتیب که از زمان ناپدید شدن توپ تا رسیدن به دروازه یک زمان واقعی



### شکل 3- تست مهارت پیش بینی

#### یافته ها

خصوصیات انترپومتریکی افراد هر دو گروه در جدول 1 آمده است. تفاوت معناداری از نظر خصوصیات انترپومتریکی بین افراد دو گروه وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در آزمون زمان عکس العمل انتخابی شنوایی ( $P = 0/68$ ) و آزمون انتخابی پیچیده شنوایی ( $P = 0/72$ ) بین دو گروه وجود ندارد. ولی نتایج حاکی از وجود تفاوت آماری معنادار در چهار متغیر دیگر یعنی آزمون زمان عکس العمل انتخابی بینایی ( $P < 0/0001$ ) آزمون انتخابی پیچیده بینایی ( $P < 0/002$ )، آزمون مهارت پیش بینی توپ با سرعت بالا ( $P < 0/0001$ ) و آزمون مهارت پیش بینی توپ با سرعت پایین ( $P = 0/006$ ) بین دو گروه بود. نتایج تست های مربوط به زمان عکس العمل شنوایی و بینایی هر دو گروه در جدول 2 و مهارت پیش بینی در سرعت بالا و پایین توپ در جدول 3 آمده است.

کل آزمون های زمان عکس العمل و مهارت پیش بینی برای هر دو گروه به تفکیک در یک اتاق آرام و در یک زمان مشخصی از روز انجام گرفت.

در خروجی آزمون زمان عکس العمل پارامترهای محاسبه شده به ترتیب عبارت بودند از: میانگین زمانهای پاسخ دهی آزمون شونده و تعداد آزمونهایی که در آن خطا صورت گرفته است.

در گزارش خروجی آزمون مهارت پیش بینی میانگین کل زمانهای پیش بینی آزمون شونده و اختلاف میانگین زمانهای واقعی از میانگین زمانهای پیش بینی آزمون شونده گزارش می شد.

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS نسخه 19 استفاده شد. داده های هر دو گروه ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف ارزیابی شد. سپس با توجه به نرمال بودن کلیه متغیرها، از آزمون t-test برای مقایسه ی میانگین همه ی متغیرها استفاده شد.

جدول 1- خصوصیات آنتروپومتریک افراد شرکت کننده

شاخص های آماری	گروه ورزشکار (11 نفر) میانگین (انحراف معیار)	گروه غیرورزشکار (11 نفر) میانگین (انحراف معیار)	سطح معناداری*
سن (سال)	21/64 (1/12)	22/64 (2/01)	0/17
وزن (کیلوگرم)	59/64 (9/45)	59/73 (5/19)	0/97
قد (سانتیمتر)	166/64 (4/22)	164/64 (5/04)	0/32
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	21/45 (2/37)	21/84(1/40)	0/64

\* سطح معناداری به P value مساوی و یا کمتر از 0,05 اطلاق می شود.

جدول 2- میانگین و انحراف معیار نمره ی تست های زمان عکس العمل شنوایی و بینایی افراد شرکت کننده

نوع تست	گروه ورزشکار میانگین (انحراف معیار)	گروه غیرورزشکار میانگین (انحراف معیار)	سطح معناداری*
تست انتخابی شنوایی (میلی ثانیه)	704/73 (83/67)	674/18 (229/06)	0/68
تست انتخابی پیچیده ی شنوایی (میلی ثانیه)	771/45 (171/35)	737 (273/63)	0/72
تست انتخابی بینایی (میلی ثانیه)	387/82 (33/88)	462/55 (42/53)	0/000
تست انتخابی پیچیده ی بینایی (میلی ثانیه)	462/18 (53/13)	572 (106/33)	0/002

\* سطح معناداری به P value مساوی و یا کمتر از 0,05 اطلاق می شود.

جدول 3- میانگین و انحراف معیار نمره ی تست های ارزیابی مهارت پیش بینی افراد شرکت کننده

نوع تست	گروه ورزشکار میانگین (انحراف معیار)	گروه غیرورزشکار میانگین (انحراف معیار)	سطح معناداری*
تست مهارت پیش بینی در سرعت بالای توپ (میلی ثانیه)	130/06(43/62)	606/ 75(257/73)	0/000.
تست مهارت پیش بینی در سرعت پایین توپ (میلی ثانیه)	141/48(73/21)	600/ 73(433/94)	0/006

\* سطح معناداری به P value مساوی و یا کمتر از 0,05 اطلاق می شود.

### بحث

نتایج نشان داد که اگرچه تفاوت معناداری در تست- های انتخابی شنوایی و انتخابی پیچیده ی شنوایی بین دو گروه وجود ندارد ( $P > 0/05$ )، ولی تفاوت معنادار قابل توجهی در تست های انتخابی بینایی، انتخابی بینایی پیچیده، مهارت پیش بینی توپ با سرعت بالا، و مهارت پیش بینی توپ با سرعت

پژوهش حاضر جز اولین مطالعاتی است که تفاوت زمان عکس العمل انتخابی شنوایی، انتخابی پیچیده شنوایی، انتخابی بینایی، انتخابی پیچیده ی بینایی، مهارت پیش بینی توپ با سرعت بالا و مهارت پیش بینی توپ با سرعت پایین را بین زنان ورزشکار و زنان سالم غیرورزشکار مورد بررسی قرار می دهد.

پایین بین زنان ورزشکار و زنان سالم غیرورزشکار قابل مشاهده است ( $P < 0/05$ ).

همان گونه که اشاره شد دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار در تست‌های شنوایی تفاوت معناداری را نشان ندادند. از آن جایی که زنان ورزشکار شرکت کننده در این پژوهش همگی والیبالیست بودند، به نظر می‌رسد قرار گرفتن در محیط ورزشی داینامیک والیبال تأثیری روی زمان عکس العمل شنوایی ورزشکاران نداشته است. به عبارت دیگر، والیبالیست‌ها نسبت به هیچ گونه محرک شنیداری در طی تمرینات و یا مسابقات، آموزش داده نشده‌اند. و این نتایج با ماهیت ورزشی والیبال که در آن حساسیت نسبت به محرک شنوایی برای به دست آوردن امتیاز در طول مسابقات و تمرینات حیاتی نیست، همخوانی دارد. توجه به این موضوع که معمولاً سالن‌های مسابقات والیبال از سرو صدا و ازدحام زیادی برخوردار است، عدم توجه ورزشکاران به محرک‌های شنوایی را بیشتر توجیه می‌نماید.

یکی از نتایج مهم مطالعه‌ی حاضر در مورد نتایج تست‌های زمان عکس‌العمل انتخابی بینایی و انتخابی پیچیده‌ی بینایی بود که در هر دو تست والیبالیست‌ها نسبت به افراد غیرورزشکار برتری داشتند. والیبالیست‌ها در محیط کاملاً داینامیک ورزشی برای بهتر عمل کردن نیاز به برداشت صحیح اطلاعات از جهت یابی پوسچرال حریفان خود دارند و این توانایی، نیازمند داشتن زمان عکس‌العمل سریع برای برداشت صحیح نشانه‌های بینایی در حین بازی است (13). Kluka در مطالعه خود به اهمیت 3 مهارت ادراکی بینایی که پایه گذار تصمیم‌گیری درست برای والیبالیست‌ها است اشاره نموده است: (1) جستجوی بینایی (2) توجه انتخابی (3) قدرت پیش بینی (14). و از طرفی طبق نتایج مطالعه‌ی Wilkinson، زمانی که والیبالیست‌ها در محیط ورزشی قرار می‌گیرند، نیاز به انواع مختلفی از حرکت چشم برای جمع‌آوری سریع اطلاعات دارند مانند توانایی تمرکز کردن روی جسمی که به سمت ورزشکار حرکت می‌کند و یا دور می‌شود، دنبال کردن یک جسم با حرکات چشم، و حرکات سریع چشم زمانی که جسم از یک سمت به سمت دیگر حرکت می‌کند. این حرکات چشم زمانی که با سیستم بینایی محیطی کار می‌کنند، ورزشکار را در جمع‌آوری اطلاعات در محیط غیرقابل پیش‌بینی والیبال یاری می‌کنند (15). با توجه به این مطالعات، نتایج زمان عکس‌العمل بینایی والیبالیست‌ها نسبت به افراد غیرورزشکار قابل توجیه است.

از سوی دیگر شاید بتوان چنین نتیجه‌گیری کرد که توجه بیشتر ورزشکاران به محرک‌های بینایی باعث عدم توجه به

محرک شنوایی در سطح مسابقات می‌گردد. به عبارت دیگر یک والیبالیست بیشترین توجه خود را بر بروی محرک‌های بینایی قرار می‌دهد تا محرک‌های شنوایی و به همین دلیل نسبت به محرک‌های بینایی رفتار ماهرانه تری از خود بروز می‌دهد.

برطبق نتایج تست‌های مهارت پیش‌بینی می‌توان به این نتیجه رسید که بازیکنان والیبال در مقایسه با افراد غیرورزشکار بهتر می‌توانند رویدادها را بر پایه‌ی تجزیه و تحلیل احتمالی محیط پیش‌بینی کنند. از آن جایی که بازیکنان والیبال در شرایط بازی تیمی، دارای تحرکات غیر قابل پیش‌بینی زیاد می‌باشند، نیازمند ارزیابی قدرت و ضعف هم‌تیمی‌ها و حریفان خود، وضعیت فرارگیری بازیکنان خودی و مقابل، شرایط بازی، و محل توپ هستند، بنابراین توانایی آن‌ها در تصمیم‌گیری به خصوص در حین بازی‌های رقابتی بهتر شده است.

اگر چه مطالعه‌ای مبنی بر مقایسه‌ی تفاوت مهارت پیش‌بینی بین والیبالیست‌ها و افراد عادی وجود ندارد، مطالعات مختلفی تأثیر تمرین‌های ورزشی را روی تصمیم‌گیری ورزشکاران در بازی‌های تیمی بررسی کرده‌اند (16 و 17) که در آن محققین به این نتیجه رسیده‌اند که قرار گرفتن در تمرین‌ها و رقابت‌های ورزشی تیمی باعث بهتر شدن مهارت پیش‌بینی و تصمیم‌گیری ورزشکاران می‌شود. و از آن جایی که در این پژوهش، مهارت پیش‌بینی با تخمین زدن زمان رسیدن توپ به دروازه حساب می‌شد (که تقریباً مشابه شرایط بازی برای بازیکنان والیبال است)، عملکرد بهتر آن‌ها قابل توجیه است.

این نتایج تصدیق می‌کند که ورزشکاران در طی تمرینات ورزشی دانش گسترده‌ای را در زمینه‌ی الگوهای مخصوص عصبی شناختی همان ورزش به دست می‌آورند و در شرایط مشابه ورزشی (مانند تست‌های عصبی شناختی کامپیوتری) به خاطر استخراج کارآمد این دانش، توانایی‌های ادراکی بالاتری در مقایسه با افراد غیر ورزشکار دارند.

از آن جایی که در این مطالعه ورزشکاران توانایی‌های ادراکی بالاتر خود را در تست‌های کامپیوتری زمان عکس‌العمل و مهارت پیش‌بینی نشان دادند، شاید بتواند این توانایی‌های ادراکی حاصل از این تست‌ها را نیز به شرایط مشابه ورزشی به صورت موثر انتقال دهند. به خصوص برای آن دسته از ورزشکارانی که دچار ضایعات ورزشی شده‌اند و یا در خارج از فصل تمرینات و مسابقات به سر می‌برند و از محیط‌های ورزشی کاملاً به دور هستند، احتمالاً کاربرد بیشتری داشته باشد. مطالعات بیشتری در این زمینه نیاز است تا تأثیر انتقال موثر این

این مقاله بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی ورزشی در سال 1391 می‌باشد که با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران اجرا شده است. مولفین مراتب سپاسگزاری خود را از بابت اعلام می‌دارند. همچنین، از شرکت و حمایت تیم والیبال دانشجویان دختر دانشگاه علوم پزشکی تهران در این پژوهش قدردانی می‌گردد.

توانایی‌های ادراکی به دست آمده از طریق این تست‌ها را به محیط‌های ورزشی مورد بررسی قرار دهد.

## قدردانی

## REFERENCES

1. McKenna FP, Horswill MS. Hazard perception and its relevance for driver licensing. *J IntAssoc Traffic Saf Sci.* 1999; 23: 36-41.
2. Abernethy B. Searching for the minimal essential information for skilled perception and action. *Psychol Res.*1993; 55: 131-138.
3. Mori S, Ohtani Y, JmanakaK. Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Hum Mov Sci.* 2002; 21(2): 213-230.
4. Magill RA . *Motor Learning Concepts and Applications*, 5<sup>th</sup> edition. Boston, USA: McGraw-Hill. 1998. P 19.
5. Shelton J, Kumar GP. Comparison between Auditory and Visual Simple Reaction Times. *Neurosci& Med.*2010; 1: 30-32.
6. Senel O, Eroglu H. Correlation between reaction time and speed in elite soccer players. *J ExercSci Fit.*2006;4(2): 126-130.
7. Tripo RS. How fast can you react?. *Sci Dig.*1965; 57:50.
8. Savelsbergh G, Kamp J, Williams A, Ward P. Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics.* 2005;15(11):1686-97.
9. Aglioti S, Cesari P, Romani M, Urgesi C. Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nat Neurosci.*2008;11(9):1109-16.
10. Canal-Bruland R, Schmidt M. Response bias in judging deceptive movements. *ActaPsychol (Amst).* 2009;130(3):235-40.
11. Willams A, Hodges N, North J, Barton G. Perceiving patterns of play in dynamic sport tasks: investigating the essential information underlying skilled performance. *Perception.* 2006;35(3):317-32.
12. Shadmehr A, Ashnagar Z. The study of validity and reliability of speed anticipation reaction test. *Modern rehabilitation* .In press.
13. Savelsbergh GJ, Williams AM, der Kamp JV, Ward P, Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *J. Sports Sci.* 2002; 20(3): 279-287.
14. Kluka DA. *Motor Behavior, from Learning to performance.* Englewood, CA: Morton Publishing Company. 1999.
15. Wilkinson S. A training program for improving undergraduate's analytic skill in volleyball. *J Teach Physc Educ.* 1992;11(2): 177-194.
16. Baker J, Cote J, Abernethy B. Sport-specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. *J Appl Sport Psychol.*2003; 15:12-25.
17. Baker J, Cote J, Abernethy B. Learning from the experts: Practice activities of expert decision-makers in sport. *Res Q Exerc Sport.* 2003;74(3): 342-347.

## Comparison of reaction time and anticipatory skill between female athletes and non-athletes

Nuri L<sup>1</sup>, Shadmehr A<sup>2\*</sup>, Attarbashi, Moghadam B<sup>3</sup>, Ghotbi N<sup>3</sup>

1. MSc Sport physiotherapy, rehabilitation school, Tehran University of Medical Sciences

2. Associate Professor of rehabilitation school, Tehran University of Medical Sciences

3. Assistant Professor of rehabilitation school, Tehran University of Medical Sciences

### Abstract

**Background and Aim:** Perceptual abilities (reaction time and anticipatory skill) are essential for successful performance in daily activities. Training in dynamic and unpredicted sport domains such as volleyball might make changes in perceptual abilities of athletes compared to non-athletes. Therefore, the aim of this study was to compare reaction time and anticipatory skill of volleyball players versus non-athletes.

**Materials and Methods:** Eleven female volleyball players and 11 female non-athletes participated in this study. Auditory choice reaction time, auditory complex choice reaction time, visual choice reaction time, visual complex choice reaction time, anticipatory skill of the high speed of the ball and anticipatory skill of the low speed of ball of both groups were analyzed by a software (Speed Anticipation Reaction Test (SART)).

**Results:** Statistical analysis did not show any significant differences between two groups in both auditory reaction time tests ( $P > 0.05$ ). However, volleyball players showed better results in visual choice reaction time, visual complex choice reaction time, anticipatory skill of the high speed of the ball and anticipatory skill of the low speed of ball tests ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** Volleyball players acquire extensive knowledge of sport specific patterns of perceptual abilities due to experiences within the volleyball domain and due to the efficient extraction of this knowledge in similar conditions such as, computerized neurocognitive tests, they have superior perceptual skills than non-athletes.

**Key words:** Reaction time, Anticipatory skill, Volleyball players, Neurocognitive tests.

**\*Corresponding author:** Shadmehr A, Associate Professor, Tehran University of Medical Sciences.

**Email:** Shadmehr@tums.ac.ir

*This research was supported by Tehran University of Medical Sciences (TUMS)*