

## طراحی و اعتباریابی آزمون چابکی جدید ویژه بسکتبال

رستم علیزاده<sup>۱</sup>، مرضیه کلامی فرد<sup>۲</sup>، لیدا مرادی<sup>۳</sup>، مهدی امیدی<sup>۴</sup>

## چکیده

**زمینه و هدف:** یک آزمون کامل در ورزشی خاص باید بر اساس نیازهای حرکتی و فیزیولوژیکی خاص درگیر در آن ورزش طراحی شده است. هدف از این تحقیق بررسی اعتبار و پایایی آزمون طراحی شده جدید چابکی در بسکتبال بود.

**روش شناسی:** آزمودنی‌های تحقیق را تعداد ۶۵ نفر از بازیکنان غیرنخبه و ۱۰۵ نفر از بازیکنان نخبه بسکتبال تشکیل می دادند. آزمون طراحی شده شامل حرکات مختلف با توپ و بدون توپ در دامنه طولی زمین بسکتبال بود که بازیکنان در دو وضعیت باز و بسته انجام می دادند. آزمون ملاک چابکی در این تحقیق، آزمون T بود.

**یافته ها:** نتایج تحقیق نشان داد بین اجرای آزمون طراحی شده به صورت بسته و باز با آزمون T بدون در نظر گرفتن سطح مهارتی ارتباط معنی داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ،  $r > 0/80$ )، که این همبستگی در گروه نخبه بیشتر از گروه غیر نخبه بود ( $r > 0/80$ ). همچنین همبستگی درون گروهی (پایایی) دو مرتبه اجرای آزمون چابکی طراحی شده به صورت بسته و باز بدون در نظر گرفتن سطح مهارتی بالا و معنی دار بود ( $P < 0/05$ ،  $r > 0/90$ ). علاوه بر این آزمون طراحی شده به صورت باز و بسته دارای توانایی بیشتری نسبت به آزمون T در ارزیابی چابکی بود ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** می توان چنین استباط کرد که آزمون طراحی شده چابکی ویژه بسکتبال، آزمون معتبر و پایایی در حالت باز و هم بسته برای ارزیابی چابکی بازیکنان بسکتبال است. این آزمون توانایی بیشتری در تمایز سطح مهارت زنان بسکتبالیست دارد.

**واژه های کلیدی:** آزمون طراحی شده چابکی، بازیکنان زن، بسکتبال، پایایی، روایی.

۱ استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، نویسنده مسئول r.alizadeh@ilam.ac.ir

۲ کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران.

۳ استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران.

۴ استادیار گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه ایلام، ایلام.

## مقدمه

موفقیت در هر رشته ورزشی نیازمند قابلیت‌های جسمانی و فیزیولوژیکی ویژه آن رشته است؛ بنابراین یکی از روش‌های اصلی در تعیین میزان اثر بخشی برنامه‌های تمرینی برای اجرای ورزش، آگاهی از وضعیت آمادگی جسمانی ورزشکاران است (۱). آمادگی جسمانی یکی از مهم‌ترین بخش‌های تمرین رشته‌های ورزشی است که لازمه و پیش نیاز دستیابی به اجرای ورزشی بهینه می‌باشد. (۲). آزمون‌های آمادگی جسمانی یا به صورت آزمایشگاهی و یا به صورت میدانی و با توجه به اهداف مورد نظر مربی و یا ورزشکار به صورت زیر بیشینه یا بیشینه اجرا می‌شوند (۳). هر چند دقیق‌ترین روش‌ها در ارزیابی عملکردهای ورزشی، روش‌های آزمایشگاهی است، اما اغلب به دلیل بالا بودن هزینه، زمان بر بودن و نیاز به امکانات پیشرفته آزمایشگاهی و همچنین نداشتن ویژگی‌های ورزش مورد نظر، استفاده از آن‌ها محدودیت دارد و حتی در بسیاری از موارد دسترسی به این آزمون‌ها برای مربیان و ورزشکاران دشوار است (۴). در مقابل آزمون‌های میدانی ماهیتی ساده و کم هزینه دارند و قابل دسترسی و اجرا برای ورزشکاران و مربیان ورزشی بوده و همواره تلاش می‌شود آزمون‌هایی ابداع شود که علاوه بر جنبه علمی و کاربردی آن، روایی لازم را نیز داشته باشند (۴). به منظور اطمینان از این که ورزشکاران نیازمندی‌های جسمانی، فیزیولوژیکی، روانی و مهارتی رشته ورزشی خود را به دست آورده‌اند، از آزمون و هنجارهای مربوطه استفاده می‌گردد. بنابراین جهت تعیین وضعیت مهارت و سطح توانایی‌های ورزشکاران و مقایسه سطح توانایی آنها با توجه به هنجارها، استفاده از آزمون‌ها ضروری است. بر همین اساس یک آزمون کامل آزمون‌های است که با توجه به نیازمندی‌های حرکتی و فیزیولوژیکی آن رشته ورزشی طراحی شده باشد (۵).

بسیاری از ورزش‌ها بیشتر از این که نیازمند سرعت مستقیم باشند به حرکات سریع کوتاه با تغییر جهت برای اجرای مناسب نیاز دارند (۶). در رشته ورزشی بسکتبال ورزشکار باید مهارت حرکت، ایستادن، پرتاب کردن و گذر کردن از موانع را همراه با توپ آموخته و به بهترین شکل انجام دهد زیرا بسکتبال بازی ثانیه‌ها و عکس‌العمل لحظه‌ای است. ظرافت، دقت، زمان سنجی و چابکی در اجرای مهارت‌های گوناگون رشته‌ی بسکتبال باعث شده است که آماده سازی بازیکنان از نظر مهارتی، روانی و آمادگی جسمانی مورد توجه قرار گیرد (۷). سرعت و چابکی به عنوان عوامل مهم در بازی بسکتبال شناخته شده‌اند (۸) به نظر می‌رسد آزمون پذیرفته شده همگانی برای سنجش چابکی در بسکتبال وجود ندارد که شاید یکی از دلایل آن تعدد آزمون‌های چابکی باشد.

در بعضی از این آزمون‌ها مانند آزمون ایلینویز، بومرنگ، زیگ زاگ بارو (۹،۱۰)، کنترل دریبیل ایفرد (۷) سرعت دویدن همراه با تغییر جهت به عنوان ارزیابی چابکی مورد استفاده قرار گرفته است. در آزمون‌های دیگری مانند آزمون پای پهلوی ادگرن (۱۱) و حرکت پای دفاع ایفرد (۷) پای دفاع همراه با تغییر جهت به عنوان ارزیابی چابکی استفاده شده است. در بعضی منابع دیگر از آزمون تی<sup>۱</sup> (۱۱) و آزمون سیمو (۱۲) که ترکیبی از دویدن به جلو و عقب و هم چنین پای دفاع است، استفاده شده است. بعضی تحقیقات هم برای جهت سنجش چابکی بازیکنان بسکتبال از آزمون‌های تغییر جهت جانبی و ایلینویز استفاده کردند (۱۳). آزمون چابکی تی برای ارزیابی وضعیت چابکی ورزشکاران در رشته‌های مختلف ورزشی استفاده می‌شود. در این آزمون ورزشکار مسافت‌های مشخص و از قبل تعیین شده را در جهت‌های مختلف جلو، پهلو و عقب طی می‌کند و در پایان نتیجه در واحد زمان ثبت می‌شود. این آزمون برای ارزیابی چابکی در رشته بسکتبال نیز استفاده می‌شود. تحقیقات زیادی از این آزمون جهت ارزیابی

چابکی بازیکنان بسکتبال در زنان با توجه به پست بازی (۱۴)، مردان حرفه‌ای (۱۵،۱۶)، نوجوانان حرفه‌ای (۱۷،۱۸) استفاده کرده‌اند که به نوعی بازگوکننده اعتبار این آزمون در اندازه‌گیری چابکی می‌باشد؛ اما تجزیه و تحلیل این آزمون نشان می‌دهد که الگوی حرکتی اصلی این آزمون دویدن است در حالی که در بسکتبال الگوی‌های حرکتی متنوعی غیر از دویدن مورد استفاده قرار می‌گیرد و حضور توپ و حرکات بدون توپ با هم بر نتایج تأثیر گذارند. ارزیابی اولیه نشان می‌دهد که آزمون تی از نظر الگوی حرکتی، عضلانی، مراحل کار و استراحت تفاوت زیادی با مهارت‌های حرکتی مرتبط با رشته ورزشی بسکتبال دارد (۴). در تحقیقی آزمونی مشابه با آزمون RAST برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی بازیکنان بسکتبال طراحی شد. نتیجه پژوهش نشان دهنده آزمونی معتبر برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی فقط در بازیکنان غیرحرفه‌ای بود (۴). در هنگام انتخاب آزمون، مریب باید آزمون‌هایی را انتخاب نماید که علاوه بر ارتباط نزدیک با الگوهای حرکتی و توانایی رشته ورزشی موردنظر باید تفاوت‌های فردی ورزشکاران را نیز نشان دهند (۹)؛ بنابراین طراحی آزمونی که ضمن توانایی سنجش چابکی، با الگوی حرکتی ورزش مورد نظر ارتباط نزدیکی داشته باشد ضروری به نظر می‌رسد.

از بررسی تحقیقات گذشته می‌توان دریافت که آزمون‌های تی و ایلینویز مورد استفاده برای ارزیابی چابکی در بسکتبال دارای مشکلات بسیاری هستند از جمله اینکه این آزمون‌ها برای رشته بسکتبال شبیه سازی نشده‌اند و همچنین ویژگی‌های ساختاری و اختصاصی بسکتبال در آنها به کار گرفته نشده است. بررسی‌های انجام گرفته تا زمان اجرای تحقیق نیز نشان داد که آزمون چابکی معتبر (الگوی حرکتی، وجود توپ و عوامل ادراکی) برای ارزیابی چابکی در بازیکنان بسکتبال طراحی نشده است؛ از اینرو در این مطالعه تلاش شد تا ضمن توجه به این ویژگی‌ها و کمبودهای موجود در این زمینه آزمون معتبری با ویژگی‌های مطرح شده طراحی شود.

## روش‌شناسی

### آزمودنی‌های تحقیق

تحقیق حاضر به صورت کاربردی و از نوع همبستگی بوده و اطلاعات آن به صورت میدانی جمع‌آوری گردید. جهت انجام این تحقیق از ۱۶۵ نفر از بازیکنان بسکتبال شاغل در سوپر لیگ و دسته دو بانوان قهرمان کشوری استفاده گردید. در ابتدا جهت مطالعه مقدماتی برای بدست آوردن الگوی مناسب برای آزمون طراحی شده، از ۲۰ بازیکن تیم نوجوانان و جوانان به عنوان گروه اولیه استفاده گردید. پس از بدست آوردن الگوی مناسب از ۱۰۵ بازیکن شاغل در سوپر لیگ به عنوان گروه نخبه و ۶۰ نفر از بازیکنان شاغل در لیگ دسته دو قهرمان کشوری به عنوان گروه غیرنخبه (جدول ۱) استفاده گردید.

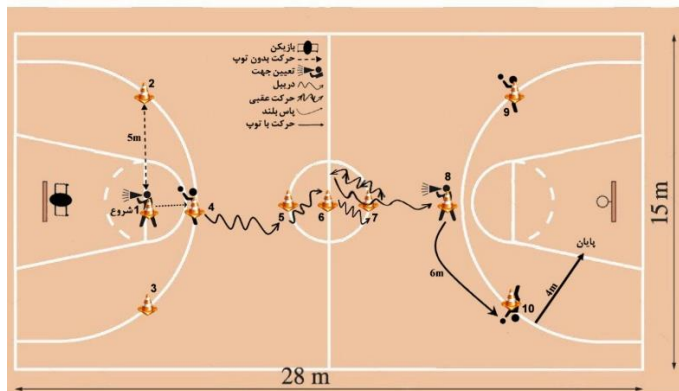
### جدول ۱. توصیف ویژگی‌های آزمودنی‌های نخبه و غیر نخبه

شاخص‌های اندازه‌گیری شده	نخبه	غیر نخبه
سن (سال)	$23/92 \pm 4/61$	$24/2 \pm 5/54$
وزن (کیلوگرم)	$66/7 \pm 9/53$	$65/23 \pm 9/08$
قد (سانتی‌متر)	$170/82 \pm 6/77$	$169/05 \pm 7/88$
BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	$22/79 \pm 2/36$	$22/7 \pm 1/43$

در جلسه اول بازیکنان بسکتبال هر دو گروه نخبه و غیر نخبه آزمون‌ها را چند بار انجام دادند تا با نحوه آزمون آشنا شوند. آزمون معیار و استانداردار انتخاب شده برای چابکی در این تحقیق آزمون چابکی T بود و میزان همبستگی آزمون طراحی شده جدید با این آزمون، ملاکی برای اعتبار آزمون طراحی شده در نظر گرفته شد. در جلسه دوم هر بازیکن پس از ۲۰ دقیقه گرم کردن که شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی، ۱۰ دقیقه گرم کردن اختصاصی و کار با توپ بود به ترتیب آزمون‌های T، آزمون طراحی شده به صورت از قبل برنامه ریزی شده (بسته) و آزمون طراحی شده ویژه (باز) را انجام دادند. در جلسه سوم آزمون طراحی شده به دو صورت ویژه و از قبل برنامه ریزی شده توسط بازیکنان نخبه و غیر نخبه انجام گرفت.

### روش اجرای آزمون به صورت باز و بسته

ابتدا بازیکن از نقطه شروع به طرف مخروط روی نقطه پنالتی (شماره ۱) می‌دوید. پس از دست زدن به مخروط با صدای مریی که راست یا چپ را اعلام می‌کرد به شکل پای دفاع به سمت یکی از مخروط‌های در امتداد پنالتی (شماره ۲ و ۳) که بر روی سه امتیازی بودند رفته و پس از دست زدن به مخروط به شکل پای دفاع برمی‌گشت. پس از دست زدن به مخروط شماره ۱ به طرف روبرو دویده و توپ را به شکل دست به دست از مریی (مخروط ۴) تحویل گرفته و با دریل به طرف مخروط وسط زمین می‌دوید و به شکل مارپیچ از مخروط شماره ۵، ۶ و ۷ می‌گذشت. در این مرحله به صورت حرکت به عقب همراه دریل به مخروط ۶ نزدیک می‌شد. سپس با تمام سرعت به طرف ۳ امتیازی روبرو دریل می‌کرد. به محض رسیدن به مخروط آخر (شماره ۸) با صدای مریی که چپ یا راست را اعلام می‌کرد با پاس سینه توپ را به یکی از مریی‌هایی که روی سه امتیازی در نقطه ۴۵ درجه ایستاده بود، می‌رساند. بازیکن به طرف مریی رفته توپ را به شکل دست به دست گرفته و با دریل (فقط مجاز به زدن یک یا دو دریل بود) به سمت حلقه برای انجام سه گام می‌رفت (به هیچ وجه پای بازیکن داخل منطقه نوارژ نباید می‌رفت). زمان آزمون از وقتی محاسبه می‌شد که بازیکن به مخروط اول دست می‌زد و در لحظه رها شدن توپ از دست بازیکنان هنگام سه گام متوقف می‌شد (شکل ۱). اجرای این آزمون در حالت بسته کاملاً شبیه آزمون باز بود با این تفاوت که جهت حرکت از قبل مشخص شده و به بازیکن اعلام شده بود.



شکل ۱. آزمون چابکی طراحی شده جدید برای بسکتبال و مراحل آن. علامت مثلث مشکی نشان دهنده موانع و مرحله انجام حرکت و علامت ستاره نشان دهنده یار کمکی یا مریی که توپ از وی دریافت یا به وی پاس داده می‌شود.

## تجزیه و تحلیل آماری

پس از اطمینان از طبیعی بودن داده ها به وسیله آزمون کولموگروف اسمیرنوف و تجانس واریانس به وسیله آزمون لوین، برای تعیین میزان همبستگی بین اجرای آزمون های چابکی تی و آزمون طراحی شده به صورت بسته و باز از آزمون پیرسون استفاده شد، همچنین برای تعیین آزمون چابکی دارای توانایی بیشتر در تشخیص اختلاف بین دو گروه نخبه و غیر نخبه، از آزمون  $t$  مستقل استفاده شد. همچنین از نمودار بلند-آلتمن و همبستگی درون گروهی (ICC) برای تعیین میزان پایایی آزمون چابکی طراحی شده به صورت باز در مرحله اول و دوم استفاده شد.

### یافته ها

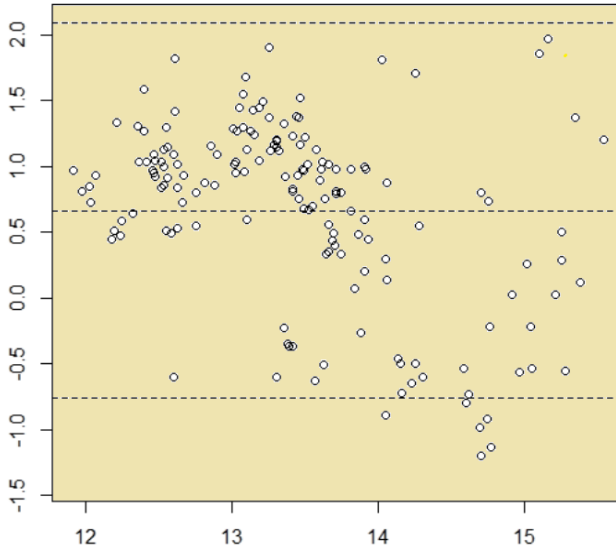
در جدول ۲ نتایج بررسی ارتباط، نمودار بلند-آلتمن و ICC برای اجرای اول و دوم آزمون طراحی شده به صورت بسته و آزمون T به تفکیک سه گروه بدون در نظر گرفتن مهارت، نخبه و غیر نخبه خلاصه شده است. همانطور که مشاهده می شود مقدار  $p$  بر اساس ضریب همبستگی پیرسون در همه آزمودنی ها نشان دهنده وجود ارتباط معنی داری میان گروه های مورد بررسی است ( $p < 0.05$ ). همچنین مقایسه ارتباط میان ضرایب همبستگی نشان می دهد که در هر سه مرحله مورد بررسی ارتباط میان گروه نخبه بیشتر است.

جدول ۲: ضرایب همبستگی، حدود فاصله اطمینان بلند-آلتمن و ICC در اجرای اول و دوم آزمون به صورت بسته

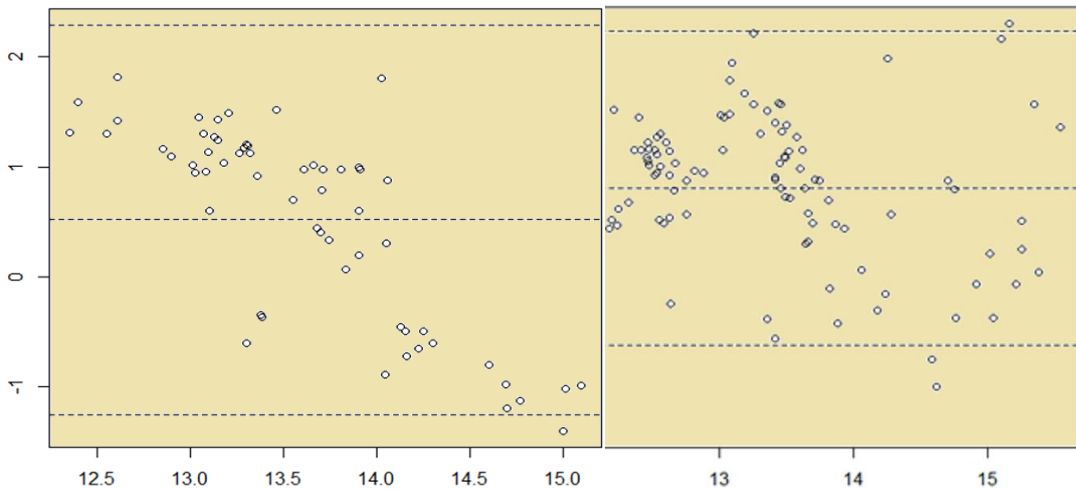
گروه	آزمون	ضریب همبستگی	p	فاصله اطمینان بلند-آلتمن			ICC
				کران بالا	خط میانی	کران پایین	
بدون در نظر گرفتن مهارت	آزمون T و بسته ۱	۰/۷۳	۰/۰۰۰۱	-۰/۷۶	۰/۶۶	۲/۰۹	۰/۸۸
	آزمون T و بسته ۲	۰/۶۹	۰/۰۰۰۱	-۰/۸	۰/۶۱	۲/۰۲	
	بسته ۱ و بسته ۲	۰/۸۸	۰/۰۰۰۱	-۱/۰۴	-۰/۰۶	۰/۹۳	
نخبه	آزمون T و بسته ۱	۰/۸۲	۰/۰۰۰۱	-۰/۴۲	۰/۷۵	۱/۹۱	۰/۹۳
	آزمون T و بسته ۲	۰/۸۱	۰/۰۰۰۱	-۰/۴۸	۰/۶۸	۱/۸۳	
	بسته ۱ و بسته ۲	۰/۹۴	۰/۰۰۰۱	-۰/۶۵	۰/۰۷	۰/۷۸	
غیر نخبه	آزمون T و بسته ۱	۰/۵۴	۰/۰۰۰۱	-۱/۲۵	۰/۵۲	۲/۲۹	۰/۷۷
	آزمون T و بسته ۲	۰/۳۷	۰/۰۰۰۳	-۱/۲۷	۰/۴۹	۲/۲۵	
	بسته ۱ و بسته ۲	۰/۷۷	۰/۰۰۰۱	-۱/۳۷	-۰/۰۳	۱/۳۱	

به منظور بررسی میزان توافق در مشاهدات از نمودار بلند-آلتمن با فاصله اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد که در نمودارهای ۱ تا ۹ نشان داده شده است که در آنها محور افقی میانگین و در محور عمودی تفاضلات نقاط متناظر در دو متغیر قرار گرفته است. خطوط نشان داده در این نمودارها کران بالا و پایین فاصله اطمینان ۹۵ درصدی هستند

و خط میانی تفاضل میان دو متغیر مورد بررسی است که مقادیر آن‌ها در جدول ۲ آمده‌است. همانطور که مشاهده می‌شود در هر سه نمودار بیشتر از ۹۵ درصد نقاط در حدود توافق قرار گرفته‌اند که تایید کننده وجود توافق در گروه‌های مورد بررسی است.

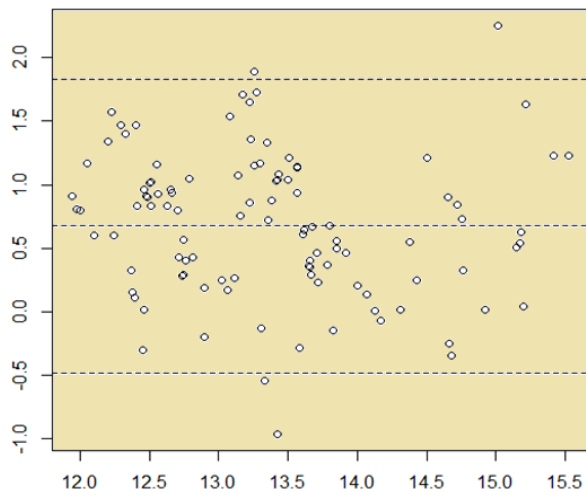


نمودار ۱: بلند-آلتمن برای آزمون بسته و آزمون T بدون در نظر گرفتن سطح مهارت

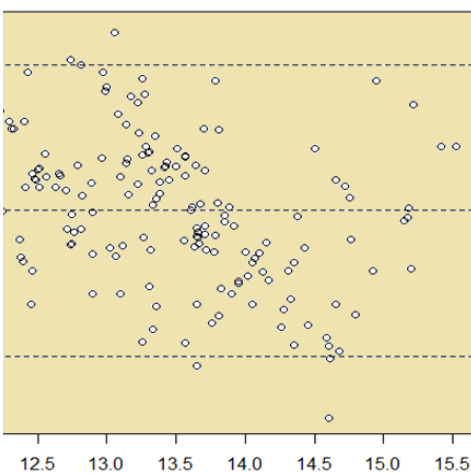


نمودار ۳: نمودار بلند-آلتمن برای آزمون بسته و آزمون T در گروه غیرنخبه

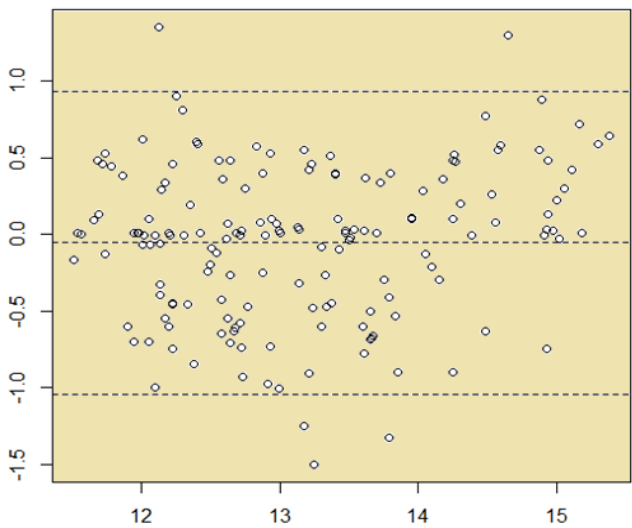
نمودار ۲: نمودار بلند-آلتمن برای آزمون بسته و آزمون T در گروه نخبه



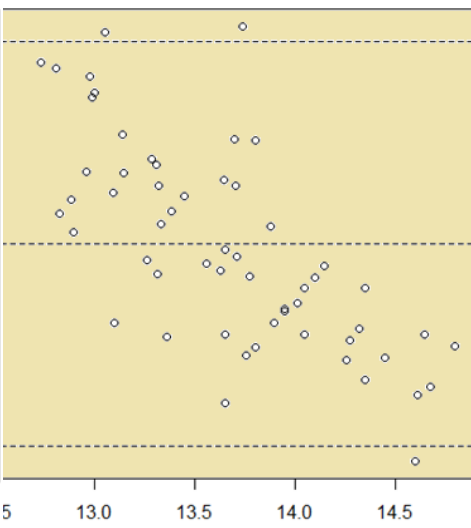
نمودار ۵: نمودار بلند-آلتمن برای آزمون طراحی شده بسته و آزمون T در گروه نخبه



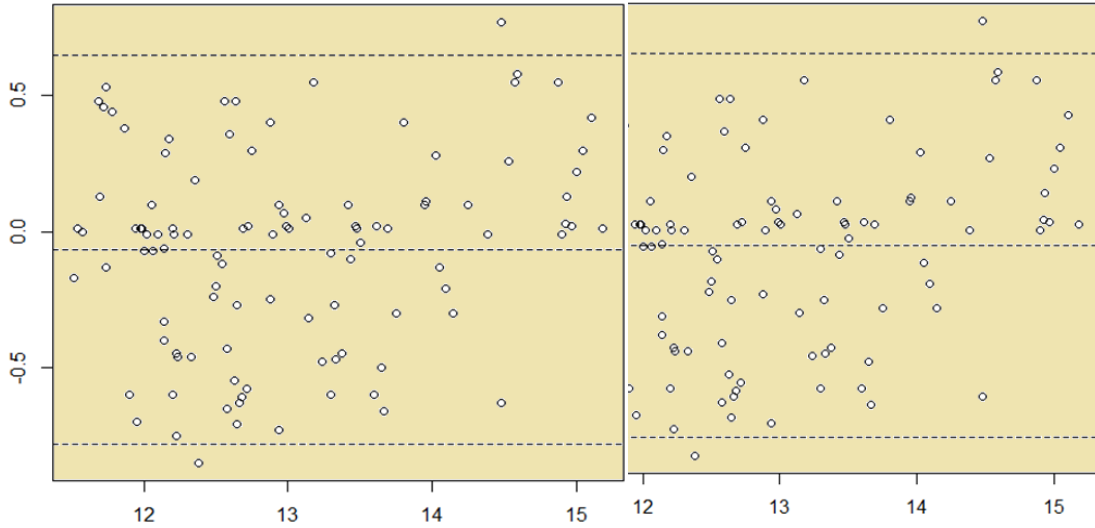
نمودار ۴: نمودار بلند-آلتمن برای آزمون طراحی شده بسته و آزمون T بدون در نظر گرفتن سطح مهارت



نمودار ۷: نمودار بلند-آلتمن برای دوبار اجرای آزمون بسته بدون در نظر گرفتن مهارت



نمودار ۶: نمودار بلند-آلتمن برای آزمون طراحی شده بسته و آزمون T در گروه غیرنخبه



**نمودار ۹: نمودار بلند-آلتمن برای دوبار اجرای آزمون بسته در گروه غیرنخبه**

**نمودار ۸: نمودار بلند-آلتمن برای دوبار اجرای آزمون طراحی شده بسته در گروه نخبه**

مقدار ضریب همبستگی درونگروهی (ICC) برای هر دو آزمون بسته ۱ و بسته ۲ در سه گروه (جدول ۲) وجود توافق میان متغیرهای مورد بررسی را تایید می‌کند که مقایسه این مقادیر نشان می‌دهد که در گروه نخبه این توافق در سطح بالاتری قرار دارد.

برای اجرای آزمون باز نتایج تحلیل درسه نوبت با آزمون چابکی T، نتایج بررسی ارتباط، نمودار بلند-آلتمن و ICC به تفکیک سه گروه بدون در نظر گرفتن مهارت، نخبه و غیر نخبه در جدول ۳ خلاصه شده‌است. همانطور که مشاهده می‌شود مقدار p برای همه آزمودنی‌های بر اساس ضریب همبستگی پیرسون بیانگر وجود ارتباط معنی‌داری میان گروه‌های مورد بررسی است ( $p < 0.05$ ). همچنین مقایسه ارتباط میان ضرایب همبستگی نشان می‌دهد که در هر سه گروه مورد بررسی ارتباط میان گروه نخبه بیشتر است.

نمودار فاصله اطمینان ۹۵ درصدی بلند-آلتمن (پیوست الف) نشان دهنده قرار گرفتن مشاهدات در حدود توافق است. به‌علاوه ICC بدست آمده (جدول ۳) تایید کننده سطح بالای توافق در گروه‌های مورد بررسی است.

در جدول ۴ اطلاعات توصیفی مقایسه میانگین و انحراف معیار در دو گروه نخبه و غیرنخبه خلاصه شده‌است. بررسی نتایج نشان داد که بین دو گروه نخبه در آزمون چابکی T تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $P=0.14$ ،  $t=-1.48$ ) اما در اجرای آزمون بسته نوبت اول ( $P=0.027$ ،  $t=-2.23$ )، نوبت دوم ( $P=0.033$ ،  $t=-2.15$ )، اجرای آزمون باز نوبت اول ( $P=0.006$ ،  $t=-2.44$ )، نوبت دوم ( $P=0.001$ ،  $t=-4.96$ ) و نوبت سوم ( $P=0.001$ ،  $t=-4.75$ ) بین دو گروه نخبه و غیر نخبه تفاوت معنی‌داری وجود دارد (نمودار ۱۰).



جدول ۳: ضرایب همبستگی، حدود فاصله اطمینان بلند-آلتمن و ICC در اجرای اول، دوم و سوم آزمون صورت باز

گروه	آزمون	ضریب همبستگی	p	فاصله اطمینان بلند-آلتمن			ICC
				کران پایین	خط میانی	کران بالا	
بدون در نظر گرفتن مهارت	آزمون T و باز ۱	۰/۷۷	۰/۰۰۰۱	-۱/۲۴	۰/۲۶	۱/۷۶	۰/۹۲
	آزمون T و باز ۲	۰/۷۱	۰/۰۰۰۱	-۱/۱۹	۰/۳۸	۱/۹۵	
	آزمون T و باز ۳	۰/۷۵	۰/۰۰۰۱	-۱/۴۳	۰/۱۱	۱/۶۶	
	باز ۱ و باز ۲	۰/۹۲	۰/۰۰۰۱	-۰/۸۱	۰/۱۲	۱/۰۴	
	باز ۱ و ۳	۰/۹۷	۰/۰۰۰۱	-۰/۷۶	-۰/۱۵	۰/۴۷	
	باز ۲ و ۳	۰/۹۱	۰/۰۰۰۱	-۱/۲۲	-۰/۲۶	۰/۶۹	
نخبه	آزمون T و باز ۱	۰/۸۵	۰/۰۰۰۱	-۰/۸۶	۰/۳۹	۱/۶۵	۰/۹۴
	آزمون T و باز ۲	۰/۸۱	۰/۰۰۰۱	-۰/۶۵	۰/۶۳	۱/۹۱	
	آزمون T و باز ۳	۰/۸۴	۰/۰۰۰۱	-۰/۹۰	۰/۳۷	۱/۶۴	
	باز ۱ و باز ۲	۰/۹۶	۰/۰۰۰۱	-۰/۴۳	۰/۲۴	۰/۹۱	
	باز ۱ و ۳	۰/۹۸	۰/۰۰۰۱	-۰/۴۳	۰/۰۳	۰/۳۸	
	باز ۲ و ۳	۰/۹۳	۰/۰۰۰۱	-۱/۰۵	-۰/۲۶	۰/۵۲	
غیر نخبه	آزمون T و باز ۱	۰/۶۱	۰/۰۰۰۱	-۱/۷۴	۰/۰۳	۱/۸۰	۰/۸۴
	آزمون T و باز ۲	۰/۵۲	۰/۰۰۰۱	-۱/۷۲	-۰/۰۷	۱/۵۷	
	آزمون T و باز ۳	۰/۵۷	۰/۰۰۰۱	-۱/۹۵	-۰/۳۳	۱/۲۸	
	باز ۱ و باز ۲	۰/۸۴	۰/۰۰۰۱	-۱/۲۴	-۰/۰۸	۱/۰۵	
	باز ۱ و ۳	۰/۹۵	۰/۰۰۰۱	-۱/۰۵	-۰/۳۶	۰/۳۳	
	باز ۲ و ۳	۰/۸۰	۰/۰۰۰۱	-۱/۴۷	-۰/۲۶	۰/۹۴	

جدول ۴. میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) نتایج زمانی (ثانیه) آزمون های مختلف در گروه های پژوهش

متغیر	گروه نخبه	گروه غیر نخبه
آزمون T	۱۳/۷۲ $\pm$ ۰/۹۰	۱۳/۸۷ $\pm$ ۰/۴
آزمون بسته نوبت اول	۱۲/۹۷ $\pm$ ۱/۰۴	۱۳/۳۵ $\pm$ ۱/۰۵
آزمون بسته نوبت دوم	۱۳/۰۴ $\pm$ ۰/۹۷	۱۳/۳۸ $\pm$ ۰/۹۶
آزمون باز نوبت اول	۱۳/۲۲ $\pm$ ۱/۱۸	۱۳/۸۴ $\pm$ ۱/۰۸
آزمون باز نوبت دوم	۱۳/۰۸ $\pm$ ۱/۱	۱۳/۹۴ $\pm$ ۰/۹۷
آزمون باز نوبت سوم	۱۳/۳۵ $\pm$ ۱/۱۷	۱۴/۲ $\pm$ ۰/۹۸

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این تحقیق بررسی اعتبار و پایایی یک آزمون طراحی شده جدید برای ارزیابی چابکی در بازیکنان رشته بسکتبال بود؛ از اینرو تعداد ۶۵ نفر از بازیکنان زن غیر نخبه بسکتبال حاضر در لیگ دسته دوم قهرمانی کشور و ۱۰۵ نفر از بازیکنان نخبه بسکتبال حاضر در سوپر لیگ بسکتبال زنان ایران در این تحقیق شرکت کردند. آزمون ملاک در این تحقیق برای ارزیابی چابکی، آزمون T بود. آزمون طراحی شده نیز مشتمل بر حرکات مختلف با توپ و بدون توپ در دامنه طولی زمین بسکتبال بود که بازیکنان در دو وضعیت باز و بسته انجام می‌دادند. نتایج تحقیق نشان داد که آزمون طراحی شده هم به صورت باز و هم به صورت بسته دارای همبستگی بالایی با آزمون استاندارد T می‌باشد. این همبستگی بعد از چند بار تکرار نیز وجود داشت که نشان دهنده پایایی نتایج آزمون بود. علاوه بر این میانگین زمانی به دست آمده در گروه‌های نخبه و غیرنخبه در آزمون T معنی‌دار نبود در حالی که در آزمون‌های طراحی شده باز و بسته تفاوت معنی‌دار وجود داشت. علاوه بر این میزان تفاوت‌های بین گروهی در میانگین‌های به دست آمده از گروه نخبه و غیرنخبه در آزمون طراحی شده به صورت باز بیشتر بود.

ازجمله ویژگی‌های شایان‌ذکر آزمون طراحی شده در این تحقیق برای چابکی در بسکتبال، اختصاصی بودن قابل توجه آن بود. با بررسی دقیق‌تر این آزمون می‌توان متوجه شد که در طراحی آزمون هم از حرکت‌های دفاعی شامل حرکت با پای کناری به سمت چپ و راست و نیز حرکت به عقب و هم از حرکات هجومی شامل حرکت از بین موانع و نیز حرکت با سرعت رو به جلو که در زمان بازی بسکتبال به دفعات مشاهده می‌شود، استفاده شده بود. علاوه بر این استفاده از توپ در بخشی از آزمون و انجام مهارت‌های پاس و دریافت توپ، ویژگی اختصاصی‌تر شدن بیش از پیش نمایان می‌کند. آن‌چنان‌که در بخش پیشینه این تحقیق اشاره شد اغلب تحقیقات انجام شده از آزمون چابکی T برای ارزیابی چابکی استفاده کرده بودند (۱۹) که با در نظر گرفتن حرکات جانبی و رو به عقب آن می‌توان چنین برداشت کرد بیش از دوسوم آزمون بر جنبه‌های دفاعی تأکید دارد که البته به دلیل عدم استفاده از توپ در حین حرکات و نیز بسته بودن خود آزمون (۹، ۱۹)، نمی‌توان به‌عنوان آزمون معتبری برای ارزیابی چابکی در بسکتبال به آن نگاه کنیم؛ بنابراین با مشاهده همبستگی بالا بین آزمون طراحی شده در این تحقیق با آزمون چابکی T به‌عنوان آزمون ملاک حتی در حالت بسته، می‌توان از آن به‌عنوان جایگزینی مناسب و کاربردی جهت ارزیابی چابکی در رشته بسکتبال استفاده کرد. تحقیقات پیشین و بررسی مسائل آماری نشان می‌دهد که جهت مناسب بودن آزمون و جایگزینی آن به‌جای آزمون دیگر میزان همبستگی بین آزمون ملاک و آزمون جدید بهتر است بیش از ۸۰ درصد باشد ولی با توجه به تفاوت در میزان جابه‌جایی در دو آزمون یاد شده و اثرگذاری میزان جابه‌جایی بر فعالیت‌های توانی و انفجاری، همچنین تفاوت در شکل اجرای آزمون‌ها (استفاده از حرکت دربیبل با توپ و سه‌گام در آزمون طراحی شده) و وجود تفاوت در تعداد و زاویه تغییر جهت‌ها، به دست آوردن ارتباط ۰/۷۰ الی ۰/۷۵ نیز نشان‌دهنده همبستگی بالای آزمون‌های طراحی شده در نشان دادن چابکی در بازیکنان بسکتبال است (۲۰).

تحقیقات پیشین نیز آزمون‌های مختلف طراحی شده جدیدی را برای ارزیابی چابکی ارائه کرده و همبستگی زمان به دست آمده را با آزمون T گزارش کردند. به‌عنوان مثال به پژوهش ساسی و دیگران (۲۰۰۹) می‌توان اشاره کرد که آزمون اصلاح‌شده T را طراحی کردند و در پایان میزان همبستگی ۰/۷۹ را برای زنان و ۰/۷۵ را برای مردان گزارش کردند. درحالی‌که دلسترات و دیگران (۲۰۱۵) همبستگی ۰/۷۴ را مشاهده کردند. نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق حاضر در هر دو شکل باز و بسته با تحقیقات ارائه شده هم‌راستا می‌باشد. نکته قابل توجه در این بین بالاتر

بودن میزان همبستگی گزارش شده در تحقیق حاضر نسبت به تحقیقات قبلی می‌باشد به طوری که آزمون طراحی شده چابکی در شکل بسته همبستگی حدود ۰/۸۸ و در حالت باز حدود ۰/۹۷ با آزمون ملاک داشت. در مرحله اول این میزان بالای همبستگی می‌تواند نشان دهنده قوی‌تر بودن آزمون طراحی شده در تحقیق حاضر باشد چرا که مسافت طی شده در زمان آزمون، حرکات دفاعی و هجومی در حین آزمون و در نهایت استفاده از توپ عواملی بودند که به دلیل مشابهت به ویژگی‌های اختصاصی بسکتبال، می‌توانستند توجیه‌کننده روایی بالای این آزمون باشند درحالی‌که در تحقیقات ارائه شده بیشتر بر حرکات به سمت طرفین و جلو و عقب بدون استفاده از توپ و حتی مسافت غیرمنطبق با بسکتبال تأکید شده بود که در نهایت منجر به همبستگی معنی‌دار ولی متوسط در آن‌ها شد. بررسی فاکتورهای مختلف آمادگی جسمانی نظیر قدرت و توان بی‌هوازی نشان می‌دهد که این فاکتورها تحت تأثیر سن و بلوغ قرار می‌گیرند (۱۸،۲۱) از آنجایی که هر دوی این عوامل جسمانی به‌ویژه قدرت در چابکی تأثیرگذار می‌باشند می‌توان استنباط کرد که چابکی نیز به‌صورت غیرمستقیم تحت تأثیر سن قرار می‌گیرد. میانگین سنی آزمودنی‌های تحقیق حاضر حدود ۲۳ سال بود؛ بنابراین می‌توان گفت حتی با در نظر گرفتن دامنه انحراف معیار مشخص شده، نتایج تحقیق حاضر تحت تأثیر سن و مسئله بلوغ قرار نگرفته است.

از جمله عوامل مهم دیگر در بحث چابکی، جنسیت می‌باشد. تحقیقات قبلی اثرگذار بودن عامل جنسیت را گزارش کرده‌اند (۱۸،۲۱). اما بحث تعامل همزمان جنسیت و سن عامل مهم‌تری می‌باشد. دلیل این را می‌توان در تفاوت‌های فیزیولوژیکی و آناتومیکی بین دو جنس جستجو کرد که منجر به تفاوت‌های کینماتیکی و نحوه اعمال نیرو در زمان‌های توقف و شروع حرکت می‌گردد. تحقیقات نشان داده‌اند که زنان به دلیل قامت کوتاه‌تر و وضعیت لگن دارای تعادل بهتری نسبت به مردان هستند درحالی‌که به دلیل ضعیف‌تر بودن نسبی ناحیه تنه و عضلات شکمی و نیز نیاز به آداکشن بیشتر در مفصل ران، در حرکات‌ها و پرش‌های جانبی دارای ضعف می‌باشند و این ضعف را در فاز حرکت‌های سریع روبه‌جلو در آزمون چابکی جبران می‌کنند (۱۶،۲۲). از آنجاکه کلیه آزمودنی‌های پژوهش حاضر را دختران جوان تشکیل می‌دادند بنابراین عامل جنسیت نیز بر نتایج تأثیرگذار نبوده است. بررسی مراحل آزمون طراحی شده نشان داد که حرکات‌های به سمت طرفین که زنان در آن کارایی کمتری نسبت به مردان دارند بخش کمی از کل آزمون را شامل می‌شود و احتمالاً یکی از دلایل مشاهده روایی و پایایی بالا در هر دو شکل آزمون (باز و بسته) بوده است.

در تحقیق حاضر نیز با وجود مشاهده همبستگی معنی‌دار بین هر دو شکل باز و بسته آزمون طراحی شده برای چابکی، قدرت این همبستگی در آزمون باز بیشتر بود که از نتایج قابل توجه این تحقیق می‌باشد. نتایج این قسمت از تحقیق حاضر با تحقیقات فارو و همکاران (۲۰۰۵) و سرپیل و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد که جهت تعیین میزان روایی آزمون‌های چابکی طراحی شده به صورت باز از روایی سازه استفاده کردند (۲۲،۲۳). به نظر می‌رسد علت تفاوت مشاهده شده به عوامل ادراکی نظیر سرعت پاسخ به محرک (تعیین جهت اعلام شده از سوی مربی)، وجود عامل توپ و قدرت پیش بینی به عنوان عوامل مهم در مسابقات ورزشی اشاره کرد.

بررسی‌های بیشتر تحقیق حاضر نشان داد که با وجود همبستگی بین هر دو شکل آزمون طراحی شده با آزمون T، آزمودنی‌های گروه نخبه دارای همبستگی بالاتری می‌باشند که این همبستگی در آزمون طراحی شده باز حدود ۰/۹۸ است که همبستگی عالی می‌باشد. فارو و همکاران (۲۰۰۵) نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند. گزارش شده

است که ورزشکاران برجسته به علت توانایی بیشتر در پیش‌بینی اطلاعات، پاسخ‌های سریع‌تر و دقیق‌تر را تولید می‌کنند (۲۴). ورزشکاران نخبه در موقعیت‌هایی که نیازمند اجراهای چابکی است منابع اولیه اطلاعات را از موقعیت‌های کینماتیک حریف به دست می‌آورند (۲۵). برای مثال ورزشکاران دارای مهارت ادراکی بالاتر از نشانه‌های به دست‌آمده از زوایای لگن برای پیش‌بینی جهت حرکت حریف استفاده می‌کنند؛ اما ورزشکاران با مهارت کمتر، از این اطلاعات بهره کمتری در مقایسه با ورزشکاران ماهرتر می‌برند. به دلیل ارتباط قوی بین کینماتیک حرکت و واکنش‌پذیری، استفاده از آزمون‌های باز توانایی بیشتری در تمایز بازیکنان نخبه از غیر نخبه دارد.

**نتیجه‌گیری:** به دلیل روایی و پایایی بالای آزمون طراحی شده چابکی در تحقیق حاضر، می‌توان چنین استنباط کرد که آزمون پیشنهادی باز در بازیکنان نخبه و آزمون بسته برای افراد دارای سطح مهارت پایین‌تر قابل استفاده است.

### تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از آزمون‌های تحقیق که به صورت داوطلبانه شرکت کردند و کلیه عزیزانی که در انجام این تحقیق همکاری صمیمانه داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

### Reference:

1. Corbin, C. B., Welk, G. J., Richardson, C., Vowell, C., Lambdin, D., & Wikgren, S. Youth physical fitness: ten key concepts. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, (2014). 85(2), 24-31.
2. Bompa, T. O., & Haff, G. G. *Periodization: Theory and methodology of training*: Human Kinetics Publishers. (2009)
3. Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., & Beunen, G. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, (2005). 12(2), 102-114.
4. Bapiran, M., Rajabi, H., & Yousefi, M. y. Designing of the specific anaerobic power test for basketball. *exercise physiology*, (1394). 27, 13 [Persian].
5. Castro-Piñero, J., Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Ruiz, J. R. Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine*. (2009).
6. Sheppard, J. M., & Young, W. B. Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, (2006). 24(9), 919-932.
7. Cabrera, J. M., Smith, D. P., & Byrd, R. J. Cardiovascular adaptations on Puerto Rican basketball players during a 14-week season. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, (1977). 17(2), 173-180.
8. Hoffman, J. R., Tenenbaum, G., Maresh, C. M., & Kraemer, W. J. Relationship Between Athletic Performance Tests and Playing Time in Elite College Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, . (1996). 10(2), 67-71.
9. Bosco, J. S., & Gustafson, W. F. *Measurement and evaluation in physical education, fitness, and sports*: Prentice Hall. (1983).
10. Miller, D. *Measurement by the physical educator why and how*: McGraw-Hill Higher Education. (2013).
11. Baeckle, T., & Earle, R. *Essentials of strength training and conditioning*. Human Kinetics Champaign. Bandy, WD and Irion, JM .The effect of time on static stretch on the% flexibility of the hamstring muscles. *Phys. Ther.*, . (2008). 74, 845-852.
12. Prentice, W. E. *Fitness and wellness for life*: WCB/McGraw-Hill. (1999).

13. Delextrat, A., Grosgeorge, B., & Bieuzen, F. Determinants of performance in a new test of planned agility for young elite basketball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, (2015). 10(2), 160-165.
14. Delextrat, A., & Cohen, D. Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, (2009). 23(7), 1974-1981.
15. Alemdaroğlu, U. The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *Journal of human kinetics*, (2012). 31, 149-158.
16. Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Abdelkrim, N. B., Laurencelle, L., & Castagna, C. Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, (2009). 23(5), 1570-1577.
17. Jakovljević, S., Karalejić, M., Pajić, Z., Gardašević, B., & Mandić, R. The influence of anthropometric characteristics on the agility abilities of 14 year-old elite male basketball players. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, (2011). 9(2), 141-149.
18. Jakovljevic, S. T., Karalejic, M. S., Pajic, Z. B., Macura, M. M., & Erculj, F. F. Speed and agility of 12-and 14-year-old elite male basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, (2012). 26(9), 2453-2459.
19. Paul G, M., David B, P., & Clare L, M. The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, (2010). 5(1), 75-86.
20. Brown, A. E. The reliability and validity of the lane agility test for collegiate basketball players. *University of wisconsin-la crosse*. (2012).
21. Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. M., & Castagna, C. Fitness determinants of success in men's and women's football. *Journal of sports sciences*, (2009). 27(2), 107-114.
22. Young, W., & Farrow, D. A Review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, (2006). 28(5), 24-29.
23. Serpell, B. G., Ford, M., & Young, W. B. The development of a new test of agility for rugby league. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, (2010). 24(12), 3270-3277.
24. Farrow, D., Young, W., & Bruce, L. The development of a test of reactive agility for netball: a new methodology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, (2005). 8(1), 52-60.
25. Hewett TE, Ford KR, Myer GD, Wanstrath K, Scheper M. Gender differences in hip adduction motion and torque during a single- leg agility maneuver. *Journal of Orthopaedic Research*. 2006;24(3):416-21.

## Designing and Validating a New Agility Test for Basketball

Rostam Alizadeh<sup>1\*</sup>, Marzieh Kalamifard<sup>2</sup>, Lida Moradi<sup>2</sup>, Mahdi Omid<sup>3</sup>.

1 Department of Sport Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Ilam University, Ilam, Iran

2 Department of Sport Science, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3 Department of Mathematics, Faculty of Sciences, Ilam University, Ilam, Iran

**\*Corresponding Author:** Email: r.alizadeh@ilam.ac.ir

### Abstract

**Background & Purpose:** A perfect test in a particular sport is designed based on the specific motor and physiological needs involved in that sport. The aim of this study was to investigate the validity and reliability of a newly-designed agility test for basketball.

**Methodology:** The participants of the study involved 65 female basketball players from non-elite players and 105 from elite players. The designed test included various movements with and without the ball in the longitudinal range of the basketball court performed in both open and closed models. The standardized test for evaluating agility was the T test.

**Results:** The results showed that, regardless of skill levels, there was a significant relationship between the participants' performance on the designed test in both open and closed models and the T test ( $r > 0.8$ ,  $p < .05$ ); this correlation was higher among elite players ( $r > 0.9$ ). Regardless of skill levels, the intraclass correlation (reliability) between the two performances of the newly-designed agility test in both open and closed models was high and significant ( $r > 0.9$ ,  $p < .05$ ). In addition, the designed test in both open and closed models could better evaluate agility when compared with the T test ( $p < .05$ ).

**Conclusion:** It could be concluded that the agility test designed for basketball was a valid and reliable alternative to the T test in both open and close models and could better differentiate skill levels among female basketball players.

**Keywords:** designed agility test, female players, basketball, reliability, validity.