

## فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۸، شماره ۱، پاییز ۱۳۹۶

## مقایسه میزان جابه جایی عمودی و زوایای بدن در هنگام دویدن در افراد مبتلا به درد پهلوی و سالم

مهدی صفری بک<sup>۱</sup>، ناهید خوشرفتار یزدی<sup>۲\*</sup>، الهام حكاك دخت<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکت اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
۲. استادیار طب ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
۳. استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۲

تاریخ بازبینی: ۱۳۹۶/۵/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۲۱

## چکیده

**زمینه و هدف:** درد ناگهانی پهلو یا تیرکشیدن پهلو یک درد شناخته شده در میان بسیاری از رشته‌های ورزشی است. هدف از تحقیق حاضر مقایسه میزان جابه‌جایی عمودی بدن و زوایای گردن، تنه، ران، زانو و مچ پا هنگام دویدن در بین افراد مبتلا به درد پهلو و سالم بود.

**مواد و روش‌ها:** بیست و شش نفر از دانشجویان تربیت‌بدنی پسر دانشگاه فردوسی مشهد (۱۳ نفر مبتلا به درد پهلو و ۱۳ نفر سالم) به صورت در-دسترس و هدفمند انتخاب، و در دو گروه مبتلا به درد پهلو و سالم قرار گرفتند. پس از تشکیل مدل حرکتی با مارکر، جابجایی عمودی بدن و زوایای گردن، تنه، ران، زانو و مچ پا در هر دو گروه طی دویدن روی تردمیل با استفاده از سیستم Motion Analysis اندازه‌گیری و مقایسه شد. جهت تجزیه داده‌ها از آزمون آماری تی مستقل استفاده شد.

**یافته‌ها:** تفاوت معنی‌داری در زوایای گردن ( $P=0/04$ )، تنه ( $P=0/01$ ) و ران ( $P=0/02$ ) بین دو گروه مشاهده شد و این زوایا در گروه سالم به طور معناداری در مقایسه با گروه مبتلا به درد پهلو بیشتر بود. اما تفاوتی در زوایای زانو و مچ پا بین دو گروه مشاهده نشد ( $P>0/05$ ). علاوه بر نتایج نشان داد که جابه‌جایی عمودی بدن گروه دارای درد پهلو در مقایسه با گروه سالم به طور معنادار بیشتر بود ( $P=0/02$ ). نتیجه‌گیری: افزایش جابه‌جایی عمودی بدن و کاهش زاویه گردن، تنه و مفصل ران ممکن است عواملی اثر گذار در بروز درد پهلو باشند. بنابراین با اصلاح این عوامل در افراد مبتلا به درد پهلو شاید بتوان درد آنها را تسکین بخشید.

**واژه‌های کلیدی:** درد ناگهانی پهلو، دویدن، زاویه مفصلی

## مقدمه

کالیستر (۲۰۰۰) نشان داده‌اند که ۶۱٪ از ورزشکاران این درد را تجربه نموده‌اند و براساس رشته‌های ورزشی: شنا (۷۵٪،  $n=103$ )، دو (۶۹٪،  $n=439$ )، سوارکاری (۶۲٪،  $n=100$ )، ایروبیک (۵۲٪،  $n=126$ )، بسکتبال (۴۷٪،  $n=121$ ) و دوچرخه سواری (۳۲٪،  $n=76$ ) را به خود اختصاص داده است<sup>(۱)</sup>. سولیوان (۱۹۸۷) نیز در تحقیق بر روی ۱۱۰ ورزشکار

درد ناگهانی پهلو یا تیرکشیدن پهلو یک درد شناخته شده در میان بسیاری از رشته‌های ورزشی است. این درد در میان رشته‌هایی مانند دویدن و اسب سواری که در آنها تنه در وضعیت باز شده قرار گرفته و حرکات مکرر در ناحیه نیم تنه رخ می‌دهد، بسیار شایع می‌باشد<sup>(۱)</sup>. مورتون و

نویسنده مسئول: ناهید خوشرفتار یزدی، ایران، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم ورزشی.

پست الکترونیک: khosraftar@um.ac.ir

از طرفی دیگر محققین نشان داده‌اند که درد پهلو در فعالیت‌هایی با تقاضای تنفسی پایین مانند اسب‌سواری، شترسواری و موتور سواری وجود دارد که این امر نشان می‌دهد ایسکمی دیافراگم نمی‌تواند علت بروز درد پهلو باشد<sup>(۷,۲)</sup>.

انحراف زوایای اندام تحتانی عامل مهمی است که دویدن را تحت تاثیر قرار می‌دهد<sup>(۱۳)</sup> کووان و همکاران (۱۹۹۶) نشان دادند که تغییر در زوایا و بیومکانیک ساختار بدن، خود می‌تواند منجر به بروز آسیب‌های ورزشی گردد. آنها هم چنین نشان دادند که بین انحراف زانو به سمت خارج و شکستگی فشاری استخوان درشت نی ارتباط معناداری وجود دارد<sup>(۱۴)</sup>. میلر و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی مکانیک اندام تحتانی هنگام دویدن در افراد مبتلا به ایلیوتیبیال باند به این نتیجه رسیدند که در میزان فلکشن زانو در مرحله برخورد پاشنه به زمین بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد و در گروه مبتلا به ایلیوتیبیال باند بیشتر از گروه کنترل می‌باشد<sup>(۱۵)</sup>. همچنین محققان نشان داده‌اند که کاهش زاویه گردن یا عارضه سر به جلو می‌تواند منجر به کاهش تنفس دیافراگمی و انجام تنفس دهانی گردد. این عمل باعث می‌شود کار دیافراگم کاهش یافته، در نتیجه مقدار هوای کمتری وارد شش‌ها گردد و در پی آن هیپوکسی رخ دهد<sup>(۱۶)</sup>.

از آنجائیکه تغییر در زوایای اندام فوقانی باعث بروز تغییراتی در نحوه تنفس می‌شود و از طرفی تغییر الگوی تنفس ممکن است عاملی اثرگذار در بروز درد پهلو باشد، و نیز با توجه به تاثیر زوایای اندام تحتانی بر بروز آسیب‌های ورزشی، ممکن است نحوه دویدن و در نتیجه تغییر در زوایا هنگام دویدن در افراد مبتلا، بتواند عاملی اثرگذار بر بروز درد پهلو باشد. علاوه بر زوایای بالا تنه و پایین تنه ممکن است جابجایی عمودی نیز در بروز درد پهلو تاثیر داشته باشد. محققین معتقدند که هنگام دویدن اعضای مانند معده و کبد مقدار بسیار زیادی جهش را تحمل می‌کنند که هر جهش سوزش و فشار زیادی را به رباط نگهدارنده احشاء تحمیل می‌نماید که می‌تواند موجب ایجاد بروز درد

سه‌گانه‌کار، شیوع درد را در دویدن (۶۸٪)، شنا (۱۵٪) و دوچرخه سواری (۸٪) گزارش کرد<sup>(۳)</sup>. مورتون، ریچارد و کالیستر در سال ۲۰۰۵ تحقیقی را در مورد میزان شیوع این درد روی ۸۴۸ نفر انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که درد پهلو هنگام دویدن (۳۰٪) نسبت به راه رفتن (۱۶٪) بیشتر بروز می‌نماید. آنها بیان نمودند که محل بروز درد در سمت راست شکم (۴۶٪) نسبت به سمت چپ شکم (۲۳٪) بیشتر می‌باشد. استیج بیشتر به صورت حس درد موضعی (۸۸٪)، درد تیر کشنده (۲۵٪)، درد تیز و زننده (۲۲٪) و گرفتگی (۲۲٪) گزارش شده است<sup>(۴)</sup>. در ارتباط با حساسیت و نوع درد، مورتون و کالیستر (۲۰۰۰) مطالعه‌ای را بر روی ۶۰۰ فرد مبتلا به درد پهلو انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که بین شدت و نوع درد رابطه معناداری وجود دارد، آنها بیان نمودند که در شدت بالا نوع درد بصورت تیز یا زننده و در شدت پایین بصورت گرفتگی، تیرکشیدن یا کشیدن می‌باشد<sup>(۷)</sup>. علیرغم شیوع بالا این عارضه، تحقیقات کمی به آن پرداخته‌اند و علت شناسی آن هنوز نامشخص باقی مانده است<sup>(۵)</sup>. عوامل احتمالی که در بروز درد پهلو به آن اشاره شده است شامل ایسکمی دیافراگم<sup>(۱)</sup>، کمبود اکسیژن در بافت‌های ماهیچه‌های تنفسی<sup>(۶)</sup>، فشارهای مکانیکی وارد بر لیگامان حمایت کننده احشاء<sup>(۷)</sup>، اختلالات گوارشی<sup>(۱)</sup>، کرامپ عضلانی<sup>(۱)</sup>، سندروم لیگامان کمانی میانی<sup>(۱)</sup>، درد نوروزنیک<sup>(۱)</sup> و تحریک پرتونوم جداری<sup>(۸,۳)</sup> می‌باشد. در ارتباط با علت شناسی این درد محققان یافته‌های متفاوت به دست آورده‌اند به گونه‌ای که برخی نظریه‌ها بر این باورند که گرفتگی عضلات ناحیه شکم عامل بروز درد پهلو می‌باشد<sup>(۹)</sup>، در حالیکه که مورتون و کالیستر (۲۰۰۸) به این نتیجه رسیدند که هنگام بروز درد پهلو تغییری در فعالیت الکتریکی عضلات ناحیه شکم رخ نمی‌دهد و گرفتگی عضلانی عامل بروز درد، درد نمی‌باشد<sup>(۵)</sup>. همچنین عامل اصلی دیگر برای بروز درد، کمبود اکسیژن در عضله دیافراگم بیان شده است<sup>(۱۰)</sup> در حالیکه مورتون (۲۰۰۶) نشان داد که عضله دیافراگم به طور مستقیم نمی‌تواند در بروز درد پهلو تاثیرگذار باشد<sup>(۱۱)</sup>.

گونه‌ای که مانع ادامه فعالیت گشته و با کمی استراحت از بین می‌رود. برای اطمینان از تشخیص علائم، تمام شرکت کننده‌ها در یک برنامه دو آزمایشی شرکت کردند تا تاییدی بر بروز علائم در گروه مبتلا به درد پهلو باشد. از همه افراد خواسته شد تا پس از گرم کردن شروع به دویدن نمایند و در صورت بروز درد پهلو، دویدن را قطع کنند. سپس آزمونگر محل درد و علائم آن را بررسی و وجود یا عدم وجود درد پهلو را تأیید می‌کرد. بدیهی است افرادی که دچار درد نشدند یا درد در محل متفاوتی ظاهر شد، از لیست حذف شدند. سپس افراد گروه سالم از نظر قد، وزن و BMI با گروه مبتلا به درد پهلو همگن شدند. قد و وزن آزمودنی‌ها به وسیله ترازو و قد سنج دیجیتالی (Seca، مدل Vogel & Halke، ساخت کشور آلمان) اندازه‌گیری شد. به منظور اندازه‌گیری ترکیب‌بندی از دستگاه Inbody (مدل ۷۲۰، ساخت کشور کره جنوبی) استفاده شد. سرعت دویدن با استفاده از دستگاه تردمیل (techno gym، ساخت کشور ایتالیا) کنترل گردید. برای ثبت زوایای بدن و جابه‌جایی عمودی بدن هنگام دویدن از تجزیه و تحلیل سه‌بعدی با استفاده از سیستم ثبت ویدئویی حرکت (Motion analysis) ساخت کشور آلمان، با سه دوربین ویدئویی (مدل JVC، ساخت کشور ژاپن با سرعت تصویربرداری ۲۵۰ فریم در ثانیه) در نرم افزار Simi Motion (ورژن ۷،۵،۳۰۵) استفاده شد. به منظور مشخص کردن مدل سینماتیکی اندام‌های فوقانی و تحتانی، ۹ مارکر غیرفعال، با ابعاد ۲۲ میلی‌متر، ساخت کشور آلمان، بر اساس مدل وینتر<sup>(۱۸)</sup>، روی نیمه راست بدن و روی فرق سر، مهره هفتم گردنی، زائده‌ی آخرومی، خار خاصره قدامی فوقانی، تروکانتر بزرگ ران، کندیل خارجی ران و زانو، قوزک خارجی، برجستگی پاشنه و انتهای استخوان پنجم کف‌پایی نصب شد (تصویر ۱).

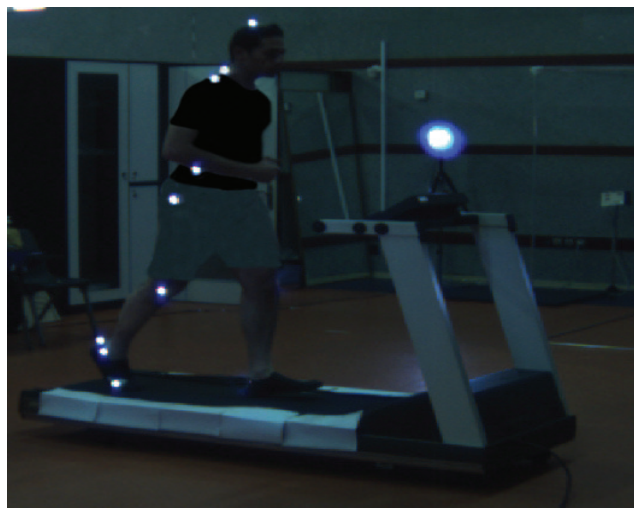
گرد (۱۷،۶)<sup>(۱۷)</sup>. به نظر می‌رسد افزایش جا به جایی عمودی بدن در هنگام دویدن می‌تواند فشاری را که اعضای مانند معده و کبد به رباط نگهدارنده احشاء وارد می‌نمایند را بیشتر نموده و به عنوان عاملی در بروز درد پهلو مطرح گردد. بنابراین، با توجه به اهمیت زوایای بدن و جابه‌جایی عمودی بدن هنگام دویدن ضروری به نظر می‌رسد تحقیقی در خصوص بررسی و تجزیه و تحلیل حرکتی دویدن افراد دارای درد پهلو انجام شود تا به این سوال پاسخ داده شود که آیا زوایای بدنی و میزان جابه‌جایی عمودی بدن می‌توانند عواملی موثر در بروز درد پهلو باشند.

### مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی - مقایسه‌ای با دو گروه سالم و گروه مبتلا به درد پهلو بود. جامعه آماری تحقیق را دانشجویان پسر رشته تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد تشکیل می‌دهند، که از بین آنها ۲۶ نفر به صورت دردسترس و هدفمند انتخاب، و پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه کتبی در دو گروه سالم و مبتلا به درد پهلو قرار گرفتند. حجم نمونه با استفاده از معادله فلیس و با در نظر گرفتن توان آزمون  $\alpha=0/05$  و  $\beta=0/8$  و تغییرات میانگین ۵ واحد، ۸/۸۱ نفر به دست آمد که با احتیاط بیشتر از میان جامعه آماری تعداد ۱۳ نفر به عنوان گروه‌های سالم و مبتلا به درد پهلو انتخاب شدند.

برای همگن شدن آزمودنی‌ها، افرادی انتخاب شدند که مشکلات پاسچری و دفورمیتی‌های اسکلتی، عضلانی و عصبی شامل زانوی پرانتری و ضربدری، صافی و گودی کف پا، آرتريت و عفونت ستون فقرات، بیماری سنگ کلیه، عفونت و آبسه کلیوی، سابقه بیماری زونا، سابقه شکستگی ستون مهره‌ها، اسپاسم و گرفتگی عضلات در ناحیه شکم، سابقه بیماری‌های گوارشی، سابقه آسیب به امعاء و احشای داخلی شکم را نداشتند.

فیلتر ورودی برای گروه مبتلا به درد پهلو، احساس درد در ناحیه پهلو بود که اندکی پس از آغاز فعالیت با یک حالت سفتی شروع و به سمت درد تیز پیشرفت می‌نماید، به



تصویر ۱. نحوه چیدمان مارکرها.

تفاوت در زوایای بالاتنه و پایین تنه در طی دویدن بین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده گردید. اختلاف معناداری آماری در سطح ( $P \leq 0.05$ ) تعیین شد.

#### یافته‌ها

ویژگی‌های دموگرافیک: اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

مقایسه زوایا و جابه‌جایی عمودی بدن بین دو گروه: نتایج تحقیق نشان داد که زوایای گردن، تنه و ران در لحظه برخورد پاشنه با زمین در گروه سالم و میزان جابه‌جایی عمودی بدن در گروه مبتلا به درد پهلوی به‌طور معناداری بیشتر بود. همچنین در زوایای زانو و مچ پا بین دو گروه تفاوت معناداری وجود نداشت ( $P < 0.05$ ) (جدول شماره ۲).

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها

گروه سالم	گروه مبتلا به درد پهلوی	
۱۷۸/۲۵±۲/۱۹	۱۷۷/۹۳±۵/۳۹	قد
۷۰/۳۱±۶/۶۴	۷۲/۳۰±۸/۸۴	وزن
۲۰/۶۷±۲/۲۳	۲۱/۷۰±۲/۶۵	شاخص توده بدنی

قبل از شروع آزمون دویدن، مختصات مرجع با استفاده از مکعب نشان‌گذاری شده، ثبت شد. دستگاه تردمیل در وسط مکعب نشان‌گذاری شده، قرار داده شد و سپس آزمون دویدن به وسیله دوربین، تصویربرداری گردید. به منظور کنترل سرعت دویدن آزمودنی‌ها، سرعت تردمیل روی ( $12.3 \pm 1.1$  کیلومتر در ساعت) تنظیم شد. سه محور ( $X, Y, Z$ ) مکعب به عنوان مختصات سه‌بعدی در نظر گرفته شد. سپس موقعیت فضایی مارکرها با استفاده از دوربین، ثبت شد. کمترین ارتفاع مارکر پاشنه بعنوان لحظه برخورد پاشنه با زمین در نظر گرفته شد. با توجه به غالب بودن زوایا در محور قدامی - خلفی، زاویه‌ی نسبی مفاصل در این صفحه با استفاده از تفریق زوایای مطلق اندام بالایی و پایینی مفصل بدست آمد<sup>(۱۹)</sup>. برای محاسبه جابه‌جایی عمودی بدن از داده‌های خام مولفه عمودی ( $Z$ ) مارکر خار خاصه قدامی فوقانی استفاده گردید. داده‌های خام سینماتیکی از طریق نرم‌افزار MATLAB (نسخه ۲۰۱۰) با استفاده از روش باترورث مرتبه دوم، در فرکانس برشی ۲۰ هرتز شدند. فرکانس برش با استفاده از تکنیک تحلیل باقی مانده تعیین شد. به منظور آزمون فرضیات از نرم افزار SPSS نسخه‌ی ۲۰ استفاده شد. پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف، به‌منظور بررسی

جدول ۲. مقادیر زوایای بدن و جابه جایی عمودی بدن در لحظه برخورد پاشنه

P-value	DF	T	آزمون لون		میانگین و انحراف استاندارد	گروه	جابه جایی عمودی بدن (متر)
			p-value	F			
۰/۰۲	۲۴	-۲/۴۲۲	p-value	F	۰/۱۱±۰/۱	مبتلا به درد پهلوی	
			۰/۹۴	۰/۰۰۴	۰/۰۹±۰/۱	سالم	
۰/۰۴	۲۴	۲/۰۹	p-value	F	۵۹/۱۵±۱۳/۸۷	مبتلا به درد پهلوی	زاویه گردن نسبت به سطح افق (درجه)
			۰/۱۲	۲/۵۸	۶۸/۶۵±۸/۷۳	سالم	
۰/۰۱	۲۴	۲/۶۵	p-value	f	۸۴/۳۳±۳/۹۵	مبتلا به درد پهلوی	زاویه تنه نسبت به سطح افق (درجه)
			۰/۰۰۶	۹/۱۹۱	۸۷/۳۲±۰/۹۱	سالم	
۰/۰۲	۲۴	۲/۴۳	p-value	F	۱۴۸/۶۷±۴/۶۶	مبتلا به درد پهلوی	زاویه مفصل ران (درجه)
			۰/۹۱	۰/۰۱	۱۵۳/۱۹±۴/۷۹	سالم	
۰/۴۶	۲۴	۰/۷۳	p-value	f	۱۴۵/۱۶±۸/۹۳	مبتلا به درد پهلوی	زاویه مفصل زانو (درجه)
			۰/۳۵	۱/۳۸	۱۴۷/۳۴±۵/۷۸	سالم	
۰/۷۳	۲۴	۰/۳۴	p-value	f	۹۵/۸۲±۳/۳۷	مبتلا به درد پهلوی	زاویه مفصل مچ پا (درجه)
			۰/۷۳	۰/۱۱	۹۳/۰۳±۲/۹۸	سالم	

نکرده بودند، افزایش میزان جابه جایی عمودی بدن و در نتیجه افزایش جابه جایی اندام داخلی شکم، احتمالاً مربوط به سبک دویدن آنها می باشد. از سویی دیگر، افزایش جابه جایی عمودی بدن اشاره به افزایش میزان انرژی پتانسیل بدن دارد<sup>(۱۹)</sup>. با افزایش جابه جایی عمودی بدن و افزایش انرژی پتانسیل و انرژی کل، در پی آن بار اعمال شده به بدن افزایش پیدا می کند<sup>(۱۹)</sup>. ناحیه شکمی و به اصطلاح ناحیه COPE یا مرکزی اولین فیلتر برای جذب این انرژی طی دویدن است. با افزایش انرژی پتانسیل طی جابه جایی عمودی بیشتر بدن، ساختارهای جذب انرژی شامل عضلات دیافراگم و پرده های غشایی متحمل فشار و بار بیشتری

لیگامان های احشایی وارد نماید. این نتایج با یافته های پلانکت و همکاران (۱۹۹۹) همخوانی دارد. آنها بیان نموده بودند که درد پهلوی می تواند به دلیل وجود حرکات عمودی تکراری در ورزش هایی از قبیل شتر سواری، اسب سواری و رالی صحرا بیشتر بروز نماید<sup>(۲۰)</sup>. با افزایش جابه جایی عمودی بدن، میزان جابه جایی اندام های داخلی شکم نیز افزایش می یابد و در صورتی که قبل از فعالیت ورزشی مواد غذایی و آشامیدنی زیادی مصرف شود منجر به نفخ معده شده و باعث می شود تا فشار بیشتری به لیگامان های احشایی وارد شود. با توجه به اینکه آزمودنی های این تحقیق، قبل از تست، مواد غذایی و یا نوشیدنی مصرف

بازوی گشتاوری ثقل سر، کشش عضلات پایدار کننده سر به ویژه عضلات دوزنقه افزایش می‌یابد<sup>(۱۹)</sup> که این عضله و ساختارهای عصبی این ناحیه را نیز در معرض کشش افزایش یافته قرار می‌دهد که هر دوی این موارد می‌تواند در ایجاد درد در شانه نقش داشته باشند.

زاویه تنه و مفصل ران در افراد مبتلا به درد پهلوی نسبت به افراد سالم کمتر بود. به گونه‌ای که افراد مبتلا به درد پهلوی در لحظه Heel Contact دارای میزان فلکشن بیشتری در ناحیه تنه (۳٪،  $P=0/01$ ) و مفصل ران (۳٪،  $P=0/02$ ) می‌باشند. محققین بیان کرده‌اند که درد پهلوی می‌تواند ناشی از فعالیت عضلات مربع کمری و سوئز بزرگ باشد. این عضلات به قفسه سینه متصل بوده و هنگام دویدن منقبض می‌شوند در نتیجه باعث ایجاد فشار به دیافراگم و قفسه سینه خواهند شد<sup>(۲۵)</sup>. این امر می‌تواند شیوع بالای درد پهلوی را در ورزش‌هایی از قبیل: دویدن، دوچرخه سواری، شنا و ایروبیک که نیاز به فلکشن مکرر هیپ دارد توجیه نماید<sup>(۹)</sup>. بر این اساس فلکشن بیشتر در مفصل ران و تنه فعالیت بیشتر عضلات مربع کمری و سوئز را می‌طلبد و با توجه به اتصالی که این عضلات به دیافراگم دارند، بیش فعالی این عضلات می‌تواند منجر به درد پهلوی گردد. مقادیر زوایای ران و تنه با گزارشات ادبیات پژوهشی نیز همخوانی دارد<sup>(۲۶-۲۸)</sup>. از طرفی محققان بیان نموده‌اند، که درد پهلوی به نظر می‌رسد به علت پاسچر ضعیف، خصوصا در ناحیه‌ای سینه‌ای، بروز می‌کند<sup>(۲۹-۳۰)</sup>. مورتون و آنه (۲۰۰۴) به این نتیجه رسیدند که لمس مهره‌های ناحیه T8 تا T12 که عصب‌رسانی دیواره شکم را به عهده دارند، می‌تواند علایم درد پهلوی را ایجاد نماید. این علائم با لمس ناحیه مذکور در ۸ نفر از ۱۷ نفر ایجاد گردید، که علت آن را دراماتوم ریشه عصبی لمس شده دانسته‌اند<sup>(۳۱)</sup>. بنابراین احتمالا افراد مبتلا به درد پهلوی با خم تر نمودن تنه هنگام دویدن موجب تحریک ریشه‌های عصبی ناحیه فوق گشته که منجر به بروز درد در ناحیه پهلوی می‌شود.

نتایج نشان داد که هیچگونه تفاوت معنی‌داری در زاویه مفاصل زانو ( $P=0/46$ ) و مچ پا ( $P=0/73$ ) بین دو گروه

شده که می‌تواند منجر به فعال شدن مکانیسم‌های ایجاد درد پهلوی شده و خود عاملی جهت ایجاد آن شود. این نتایج با بخشی از گزارش‌های اسمیت و واتانادا (۲۰۰۲)، گال استراند و همکاران (۲۰۰۹) و اریکسون و همکاران (۲۰۱۱) که میزان جابجایی عمودی مرکز جرم بدن را محاسبه نموده بودند همخوانی دارد<sup>(۳۳-۳۱)</sup>.

نتایج تحقیق نشان داد که زاویه گردن در گروه مبتلا به درد پهلوی نسبت به گروه سالم کمتر بود (۱۶٪،  $P=0/04$ ). سینکدر در تحقیقی بر روی ۱۲۸ ورزشکار مبتلا به درد پهلوی دریافت که ۲۸ نفر از آنها (۲۳٪) همراه با درد پهلوی، دردی در نوک شانه را تجربه نمودند که در یک نفر از آنها درد پهلوی و نوک شانه در یک سمت واقع شده بود. درد بین یک سوم خارجی عضله تراپزیوس تا زائده آکرومیون (ناحیه‌ای که توسط عصب فرنیک عصب‌دهی می‌شود) امتداد داشته است<sup>(۷)</sup>. از طرفی محققان بیان نمودند که کاهش زاویه گردن می‌تواند موجب افزایش درهم فشردگی قدامی و خطر فشردگی ریشه‌های عصبی C5 و C6 گردد و ممکن است به درد انتقال یافته به ناحیه شانه منجر شود<sup>(۲۴)</sup>. کاهش زاویه گردن یا عارضه سر به جلو می‌تواند منجر به کاهش تنفس دیافراگمی و انجام تنفس دهانی گردد. افراد مبتلا هنگام تنفس به جای استفاده از دیافراگم تا حد زیادی از عضلات بین دنده‌ای استفاده می‌کنند. این افراد همچنین هنگام دم عضلات شکمی را سفت می‌کنند که این عمل باعث می‌شود کار دیافراگم کاهش یافته در نتیجه مقدار هوای کمتری وارد شش‌ها گردد و در پی آن هیپوکسی که یکی از علت‌های بروز درد پهلوی معرفی شده است، رخ دهد<sup>(۱۶)</sup>. از سویی دیگر، کاهش زاویه گردن و یا ایجاد وضعیت سر به جلو منجر به افزایش بازوی گشتاوری ثقل سر در مفصل سگمنت‌های گردنی - سینه‌ای مهره‌های ستون فقرات شده و بار غیرفعال وارده را نیز افزایش می‌دهد. با افزایش بار غیرفعال، فشار وارده به ساختارهای جذبی ناحیه گردن و کمربند شانه افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر عضلات ناحیه کمربند شانه بایستی فعالیت خود را افزایش دهند. همچنین با افزایش

تاثیر روی الگوی تنفس و کاهش زاویه تنه و مفصل ران با تاثیر روی عملکرد دیافراگم نیز ممکن است از عوامل تشدید کننده درد پهلو باشند. در هر حال برای تایید نتایج فوق، به تحقیقات بیشتری نیاز است.

#### تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند که از تمامی شرکت کنندگان در این پژوهش از جمله دانشجویان و مسئولین محترم آزمایشگاه دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد تقدیر و تشکر نمایند.

#### منابع مالی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای مهدی صفری بک، به راهنمایی سرکار خانم دکتر ناهید خوشرفتار یزدی و مشاوره سرکار خانم دکتر الهام حکاک دخت می‌باشد. هزینه‌های این تحقیق از طرف دانشگاه فردوسی مشهد تامین شده است.

مبتلا به درد پهلو و سالم وجود ندارد. عدم تفاوت معنادار در زاویه زانو و مچ پا می‌تواند ناشی از این باشد که به لحاظ مکان یابی درد، ایجاد درد پهلو می‌تواند بیشتر متوجه ناحیه درد یعنی ناحیه مرکزی و به ویژه سر و تنه (بالا تنه) که در تحقیقات بیومکانیکی ناحیه HAT قلمداد می‌شود، مربوط باشد و زوایای مفاصل دور از این ناحیه به واسطه درد پهلو، کمتر متاثر شود. این یافته به نوعی در این تحقیق تایید شد. بین دوندگان دارای درد پهلو و دوندگان سالم در زوایای مفصل زانو و مچ پا تفاوتی مشاهده نشد. با وجود این، زوایای مفاصل نزدیک به مرکز خصوصا ناحیه درد، متحمل تفاوت گردیده‌اند. هر چند بیان این مورد نیازمند تحقیقات بیشتر می‌باشد.

یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر عدم توانایی بررسی میزان این زوایا در آزمودنی‌های زن می‌باشد، زیرا این تحقیق با دستگاه Simi Motion انجام شده است. این دستگاه برای تحلیل حرکت نیازمند به رکورد کردن مهارت در حال انجام می‌باشد، که با توجه به مسائل اخلاقی امکان انجام این تحقیق روی آزمودنی‌های زن میسر نبود، لذا توصیه می‌شود تا با استفاده از دیگر سیستم‌های تحلیل حرکت نظیر QTM که تنها موقعیت فضایی مارکر را رکورد می‌کند، میزان این زوایا و جابه‌جایی عمودی بدن در آزمودنی‌های زن نیز محاسبه و با نتایج تحقیق حاضر مقایسه شود. همچنین پیشنهاد می‌شود تا تحقیقی به بررسی اصلاح این زوایا و تاثیرات آن روی میزان شدت درد پرداخته شود.

#### نتیجه گیری

بر اساس یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که بیومکانیک دوییدن احتمالا عاملی در بروز درد پهلو باشد، به گونه‌ای که افزایش جابه‌جایی عمودی بدن و کاهش زاویه گردن، تنه و مفصل ران ممکن است عواملی اثر گذار در بروز درد پهلو باشند. احتمالا افزایش میزان جابه‌جایی عمودی بدن با تحت تاثیر قرار دادن لیگامان احشایی و جداری درد پهلو را تشدید می‌کند. بعلاوه کاهش زاویه گردن با

## References

1. Morton D, Callister R. Exercise-related transient abdominal pain (ETAP). *Sports Medicine* 2015; 45(1):23-35.
2. Morton DP, Callister R. Characteristics and etiology of exercise-related transient abdominal pain. *Medicine and science in sports and exercise* 2000;32(2):432-8.
3. Sullivan SN. Exercise-associated symptoms in triathletes. *Physician Sportsmed* 1987;15(9):105-10.
4. Morton D, Richards D, Callister R. Epidemiology of exercise-related transient abdominal pain at the Sydney City to Surf community run. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2005;8(2):152-62.
5. Morton DP, Callister R. EMG activity is not elevated during exercise-related transient abdominal pain. *Journal of science and medicine in sport. Sports Medicine Australia* 2008;11(6):569-74.
6. Capps RB. Causes of the so-called side ache in normal persons. *Arch Intern Med* 1941;68 (1):94-101.
7. Sinclair J. Stitch: the side pain of athletes. *The New Zealand medical journal* 1951;50(280):607.
8. Morton DP. Exercise related transient abdominal pain. *British journal of sports medicine* 2003; 37(4): 277-8.
9. Muir B. Exercise related transient abdominal pain: a case report and review of the literature. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association* 2009;53(4):251.
10. Turner J. Runners stitch. *Moveo sport and rehab* 101-135 East 15th St North Vancouver, 604-984-8731.
11. Morton DP, Callister R. Spirometry measurements during an episode of exercise-related transient abdominal pain. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 2006;1(4): 336-46.
12. Wells T. The stitch. *Track Tech.* 1974; 57:1826.
13. kazemi B, Jazayeri Shooshtari SM, Raissi Gh. [Comparison of lower extremity rotational profile in school aged runners with normal values (persian)]. *The Journal of Qazvin University of Med Sci* 2004; 31(2):46-8.
14. Cowan DN, Jones BH, Frykman PN, Polly Jr DW, Harman EA, Rosenstein RM, et al. Lower limb morphology and risk of overuse injury among male infantry trainees. *Medicine and science in sports and exercise* 1996;28(8):945-52.
15. Miller RH, Lowry JL, Meardon SA, Gillette JC. Lower extremity mechanics of iliotibial band syndrome during an exhaustive run. *Gait & posture* 2007;26(3):407-13.
16. Magee, David J. *Orthopedic physical assessment.* 6th ed: Elsevier Health Sciences 2013; 150-80.
17. Herxheimer H. Ueber das "Seitenstechen". *Deutsche Med Wchnschr* 1927; 53(27): 1130-1.
18. Robertson, G., et al. *Research Methods in Biomechanics.* 2th ed: Human Kinetics 2013; 250-80.
19. Winter DA. *Biomechanics and motor control of human movement.* John Wiley & Sons 2009; 107-70.
20. Plunkett BT, Hopkins WG. Investigation of the side pain" stitch" induced by running after fluid ingestion. *Medicine and science in sports and exercise* 1999; 31(8):1169-75.
21. Smith G, Watanatada P. Adjustment to vertical displacement and stiffness with changes to running footwear stiffness. *Med Sci Sports* 2002;34(5): 178-9.
22. Gullstrand L, Halvorsen K, Tinmark F, Eriksson M, Nilsson J. Measurements of vertical displacement in running, a methodological comparison. *Gait & posture.* 2009; 30(1):71-5.
23. Eriksson M, SturmD, Halvorsen K, Gullstrand L. Wireless vertical displacement measurement during



- running using an accelerometer and a mobile phone. 27th Conference of the International Society for Biomechanics in Sports, Porto Portugal, 2011.
24. Bahr, Roald, and Lars Engebretsen, eds. Handbook of Sports Medicine and Science, Sports Injury Prevention. Vol. 17. John Wiley & Sons 2011.
  25. Desmond C, Roberts S. Exercise-related abdominal pain as a manifestation of the median arcuate ligament syndrome. *Scandinavian journal of gastroenterology*. 2004;39(12):1310-3.
  26. Inman VT, Ralston HJ, Todd F. Human walking: Williams & Wilkins; 1981;150-90.
  27. Schmidt RA, Lee T. Motor Control and Learning, 5E: Human kinetics; 1988;145-73.
  28. Innes KA. The effect of gait on extremity evaluation. Functional soft tissue examination and treatment by manual methods: new perspectives. 1999;357-80.
  29. Kugelmass IN. The respiratory basis of periodic subcostal pain in children. *Am J Med Sci* 1937; 194(3):376-81.
  30. Morton DP, Callister R. Influence of posture and body type on the experience of exercise-related transient abdominal pain. *J Sci Med Sport* 2010; 13(5):485-8.
  31. Morton DP, Aune T. Runner's stitch and the thoracic spine. *Br J Sports Med* 2004; 38(2):240.

## Comparison of vertical displacement of the body and body angles during running in the people with side stitch and healthy people

Mahdi Safari Bak<sup>1</sup>, Nahid Khoshraftar Yazdi<sup>2\*</sup>, Elham Hakak Dokht<sup>3</sup>

1. Master in Sport Injuries and Corrective Exercises. Faculty of Sport Sciences Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad. Iran.
2. Assistant Professor in Sport Medicine. Faculty of Sport Sciences. Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad. Iran.
3. Assistant Professor in Exercise Physiology. Faculty of Sport Sciences. Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad. Iran.

### ABSTRACT

**Aims and background:** Exercise-related transient abdominal pain (ETAP) or side stitch is a well known injury in many sport activities. The purpose of this study was to compare vertical displacement of the body and body angles during running in people with side stitch and healthy people.

**Materials and Methods:** Twenty six subjects (male students) in Ferdowsi University of Mashhad were selected through non-probability inconvenient sampling and based on the pain during running, they were divided in to two groups; stitch group and control group (13 subjects with stitch and 13 healthy subjects). After the formation of the marker motion model, vertical displacement and angles of the neck, trunk, hip, knee and ankle in both groups were measured during treadmill running by using Motion Analysis system and they were compared. To analyze the data, independent t-test was used.

**Findings:** Significant differences in Neck angles ( $P = 0.04$ ), trunk ( $P = 0.01$ ) and hip ( $P = 0.02$ ) were observed between the two groups and these angles were significantly higher in control group than stitch group. But no difference between the two groups was observed at angles of knee and ankle ( $P > 0.05$ ). The results also have shown that vertical displacement in stitch group was significantly higher than control group ( $P = 0.02$ ).

**Conclusion:** Increased vertical displacement of the body and reduced angle of the neck, trunk and hips may be factors affecting the incidence of stitch. Therefore, by modifying these factors in people with stitch, perhaps we can reduce their pain.

**Keywords:** stitch, running, joint angle

► Please cite this paper as:

Safari Bak M, Khoshraftar Yazdi N, Hakak Dokht E. [Comparison of vertical displacement of the body and body angles during running in the people with side stitch and healthy people (Persian)] JAP 2017;8(1):12-21.

**Corresponding Author:** Iran, Mashhad, Ferdowsi University of Mashhad, Faculty of sport science.

**Email:** khoshraftar@um.ac.ir