

طب ورزشی \_ تابستان ۱۳۸۸  
شماره ۱- صص : ۹۱-۷۵  
تاریخ دریافت : ۸۷ / ۱۲ / ۰۳  
تاریخ تصویب : ۸۸ / ۰۲ / ۲۳

## بررسی راستای استاتیک اندام تحتانی در زنان ورزشکار با سابقه آسیب لیگامان صلیبی قدامی (ACL)

حسن دانشمندی<sup>۱</sup> \_ فرزانه ساکی

استادیار دانشگاه گیلان \_ کارشناس ارشد دانشگاه گیلان

### چکیده

آسیب لیگامان صلیبی قدامی (ACL) با نرخ شیوع ۲۵۰۰۰۰ مورد سالانه فقط در آمریکا، یکی از شایع ترین آسیب های ورزشی جهان است. زنان ۲ تا ۸ برابر مردان به این آسیب دچار می شوند. به نظر می رسد عوامل خطرناک عمومی و اختصاصی زیادی در بروز آسیب ACL زنان وجود دارد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی ناراستایی اندام تحتانی به عنوان عامل خطر آفرین درونی در زنان ورزشکار با سابقه آسیب ACL است. به این منظور ۲۰ زن ورزشکار با سابقه آسیب ACL (میانگین سن ۵/۷۵±۲۴/۹۰ سال، قد ۱۶۷/۰۵±۶/۵۸ سانتیمتر، وزن ۶۰/۸۸±۵/۵۸ کیلوگرم و سابقه ورزشی ۶/۴۱±۷/۷۰ سال) و ۲۰ زن ورزشکار سالم (میانگین سن ۵/۵۹±۲۴/۸۵ سال، قد ۱۶۶/۱۵±۶/۳۹ سانتیمتر، وزن ۶۱/۰۸±۶/۲۰ کیلوگرم و سابقه ورزشی ۳/۶۹±۷ سال) که از نظر سن، رشته ورزشی و عضو درگیر با گروه آسیب دیده همتا سازی شده بودند، در این پژوهش شرکت کردند. افت ناوی، چرخش درشت نی و زاویه Q پای چپ و راست آزمودنی ها اندازه گیری شد. نتایج نشان داد ۹۰ درصد آسیب ها با ساز و کار غیربرخوردی رخ داده بودند. همچنین پارگی ACL در ۸۵ درصد آزمودنی ها با آسیب مینیسک داخلی همراه بود. تحلیل داده ها نشان داد بین پرونیشن و چرخش داخلی درشت نی دو گروه تفاوت معنی داری وجود دارد ( $P \leq 0/05$ )، اما این اختلاف در مورد زاویه Q معنی دار نبود. همچنین بین پای سالم و آسیب دیده گروه آسیب دیده از نظر متغیرهای مورد بررسی تفاوت معنی داری مشاهده نشد ( $P \leq 0/05$ ). از این رو شناسایی عوامل خطرناک بیومکانیکی و به طور اختصاصی غربالگری (Screening) ورزشکارانی با افزایش پرونیشن (Hyperpronation) و چرخش داخلی درشت نی (Internal Tibial Torsion) که ممکن است آنان را مستعد آسیب های ACL سازد، ضروری است و ارائه برنامه های پیشگیرانه برای آنان از سوی مربیان لازم به نظر می رسد.

### واژه های کلیدی

ناراستایی، زنان ورزشکار، آسیب ACL، پرونیشن، چرخش داخلی درشت نی.

## مقدمه

آسیب لیگامان صلیبی قدامی (ACL)<sup>۱</sup> با نرخ شیوع ۲۵۰۰۰۰ رویداد سالانه در آمریکا، شایع ترین آسیب لیگامانی زانو است (۲۳). آسیب ACL در ورزشکاران جوان ۱۵ تا ۲۵ ساله شیوع بیشتری دارد (۸). محققان گزارش کرده اند سالانه ۱۷۵۰۰۰ جراحی ACL در آمریکا انجام می شود که هزینه ای بالغ بر ۲ بلیون دلار به همراه دارد. بازسازی این لیگامان معمول ترین شیوه درمان آن است (۱۸). پارگی کامل این لیگامان ممکن است شرایط غیرطبیعی دیگری مثل بی ثباتی زانو، صدمه به مینیسک داخلی و استئوآرتریت را به دنبال داشته باشد (۲۴). محققان گزارش کرده اند ۷۰ درصد آسیب های ACL ساز و کار غیربرخوردی دارند (۱۰). زنان ورزشکار در ورزش های همراه با کاهش شتاب، فرود و چرخش های مکرر، ۲ تا ۸ برابر مردان از آسیب لیگامان مذکور رنج می برند (۱۸). آسیب لیگامان صلیبی قدامی ماهیت چند عامله<sup>۲</sup> دارد و عوامل بیرونی و درونی زیادی در بروز این آسیب دخیل اند، اما به طور ویژه اختلافات ساختاری اندام تحتانی، الگوهای حرکتی، ساز و کارهای ویژه فعال سازی عضلات چهار سر پای مسلط به هنگام جا به جایی درشت نی، نحوه فرود و سطح هورمون تولیدی، از عوامل اختصاصی است که با آسیب ACL زنان ارتباط دارد (۹). انحرافات بیومکانیکی<sup>۳</sup> اندام تحتانی در ران، زانو و مچ پا ممکن است ورزشکار را مستعد آسیب ACL سازد (۱۸). به نظر می رسد آسیب های رخ داده در زنان و مردان ورزشکار با نوع رشته ورزشی نیز رابطه مستقیم دارد. برای مثال، زنان در ورزش های رزمی، راگبی، فوتبال، فوتبال آمریکایی، بسکتبال، ژیمناستیک و والیبال بیشتر در معرض آسیب قرار دارند (۱۳). بیشتر پژوهش های انجام شده در زمینه رابطه میان اندام تحتانی<sup>۴</sup> و آسیب ACL، یک یا دو متغیر آناتومیکی مؤثرتر را به طور مستقل از هم مورد مطالعه قرار داده اند و خلأ تحقیقاتی که راستای اندام تحتانی را در ارتباط با چند متغیر با هم مورد بررسی قرار داده باشند، همچنان وجود دارد. افت استخوان ناوی، تغییرات زاویه Q در زانو، پرونیشن مچ پا، چرخش های ساق و هایپراکستنشن زانو، عوامل مؤثر مورد بررسی در تحقیقات بوده است.

1- Anterior Cruciate Ligament

2- Multifactorial

3- Biomechanical Deviation

4- Lower Extremity Alignment

بکت و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۲)، لودن و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) و آلن و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) بیان کردند افراد مبتلا به سابقه ACL افت استخوان ناوی بیشتری نسبت به افراد سالم دارند (۲، ۳، ۱۵)، در حالی که اسمیت و همکاران<sup>۴</sup> (۱۹۹۷) و کرامر<sup>۵</sup> (۲۰۰۴) بین افت ناوی<sup>۶</sup> افراد با سابقه ACL و سالم تفاوت معنی داری را گزارش نکردند (۱۴، ۲۱). گزارش شده افزایش پرونیشن مفصل ساب تالار<sup>۷</sup> به افزایش چرخش داخلی درشت نی و افزایش فشار بر بخش داخلی زانو منجر می شود (۱۵). از آنجا که آسیب های غیربرخوردی لیگامان صلیبی قدامی ممکن است در اثر عقب رفتن زانو یا نیرویی که موجب چرخش داخلی درشت نی می شود، ایجاد شوند، برهم خوردن راستای طبیعی قامت<sup>۸</sup> ممکن است به افزایش فشار بر لیگامان و آسیب آن بیانجامد. در زمینه ارتباط چرخش درشت نی و آسیب لیگامان صلیبی قدامی، تحقیقات اندکی انجام شده است. هاگل و همکاران (۱۹۹۷) بیان کردند آزمودنی های با سابقه آسیب لیگامان صلیبی قدامی، زاویه TF<sup>۹</sup> بزرگتری نسبت به افراد سالم دارند (۱۲). در زمینه ارتباط زاویه Q با آسیب ACL نیز نتایج همسویی گزارش نشده است. شامباگ<sup>۱۰</sup> و همکاران (۱۹۹۱) دریافتند افراد با سابقه آسیب زانو میانگین زاویه Q بزرگ تری نسبت به افراد سالم دارند (۸). گری<sup>۱۱</sup> و همکاران (۱۹۸۵) و هرتل<sup>۱۲</sup> و همکاران (۲۰۰۴) نیز زاویه Q و ارتباط آن با آسیب ACL را بررسی و ارتباط معناداری را بین این دو متغیر گزارش نکردند (۷، ۹). قیطاسی (۱۳۸۶) نیز دریافت که کاهش زاویه Q که با عارضه زانو پرناتزی همراه است، یک متغیر پیش بین برای آسیب های ACL و PCL است (۱). بنابراین با توجه به ناهمخوانی یافته ها و اندک بودن پژوهش هایی که چندین متغیر از اندام تحتانی را همزمان در میان ورزشکاران مورد بررسی قرار داده باشد. هدف از تحقیق حاضر مقایسه راستای اندام تحتانی در متغیرهای افت ناوی، چرخش درشت نی و زاویه Q در زنان ورزشکار با و بدون سابقه آسیب لیگامان صلیبی قدامی است.

- 
- 1- Bekett
  - 2- Loudon
  - 3- Allen
  - 4- Smith
  - 5- Kramer
  - 6- Navicular Drop
  - 7- Subtler Pronation
  - 8- Posture
  - 9- Thigh-foot angle
  - 10- Shambaugh
  - 11- Gary
  - 12- Hertel

## روش تحقیق

در این پژوهش ۲۰ زن ورزشکار با سابقه آسیب لیگامان صلیبی قدامی یک جانبه با میانگین سن  $24/90 \pm 5/75$  سال و ۲۰ زن ورزشکار سالم با میانگین سن  $24/85 \pm 5/59$  سال که از نظر سن، رشته ورزشی (فوتبال، بسکتبال، والیبال و هندبال) و عضو درگیر با گروه آسیب دیده هم‌تاسازی شده بودند، شرکت کردند. همه آزمودنی‌های گروه آسیب دیده بر اساس سوابق پزشکی معین، پارگی لیگامانی درجه ۳ داشتند و لیگامان آنها ۶ الی ۲۴ ماه قبل از انجام این پژوهش با عمل جراحی، بازسازی شده بود. سابقه پزشکی، ساز و کار آسیب و زمان جراحی از طریق پرسشنامه و مصاحبه جمع آوری شد. اندازه گیری توسط یک آزمونگر و در محل فدراسیون پزشکی ورزشی انجام گرفت. با پرکردن برگه رضایت نامه آزمودنی‌ها آمادگی خود را برای شرکت در این پژوهش اعلام داشتند و اطلاعات لازم در مورد هدف و نحوه اجرای تحقیق به صورت کتبی و شفاهی در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. سپس راستای اندام تحتانی در متغیرهای افت ناوی، چرخش درشت نی و زاویه Q اندازه گیری شد، شایان ذکر است برای تعیین ضریب پایایی درونی متغیرها مطالعه آزمایشی بر روی ۱۵ دانشجوی دختر انجام گرفت (جدول ۱).

جدول ۱\_ ضریب پایایی درونی و خطای برآورد استاندارد

متغیر	ICC	SEM
افت ناوی (میلیمتر)	۰/۹۲	۰/۵۹
چرخش درشت نی (درجه)	۰/۸۷	۱/۸۰
زاویه Q (درجه)	۰/۹۵	۰/۶۳

اندازه گیری افت استخوان ناوی : برای اندازه گیری پرونیشن پا از آزمون برودی<sup>۱</sup> استفاده شد. برای اندازه گیری افت ناوی، ابتدا از آزمودنی خواسته شد روی صندلی بنشیند، درحالی که ران و زانوی او در وضعیت فلکشن ۹۰ درجه، کف پاهای او روی زمین و مفصل ساب تالار او در وضعیت خنثی و در وضعیت بدون تحمل وزن<sup>۲</sup> قرار داشت. آزمونگر برجستگی استخوان ناوی آزمودنی را لمس و مشخص می کرد و فاصله آن را تا زمین با خط کش اندازه می گرفت. سپس از آزمودنی خواسته شد در وضعیت ایستاده قرار گیرد و پاها را به اندازه عرض شانه باز کند و وزن بدن را به طور مساوی روی دو پا در وضعیت تحمل وزن<sup>۳</sup> قرار دهد. فاصله استخوان ناوی تا زمین دوباره اندازه گیری شد (شکل ۱). اختلاف بین این دو وضعیت به میلیمتر به عنوان مقدار افت ناوی ثبت شد. اندازه گیری در پای چپ و راست آزمودنی ها ۳ بار تکرار و میانگین آن به عنوان افت ناوی ثبت شد (۵).



شکل ۱\_ اندازه گیری افت ناوی برگرفته از مطالعه شوئلنوس و همکاران (۲۰۰۱)

- 
- 1- Brody
  - 2- Non Weight Bearing
  - 3- Weight Bearing
  - 4- Schwellnus

: برای اندازه گیری چرخش درشت نی، از آزمون اصلاح شده استاب‌برگ<sup>۱</sup> و همکاران استفاده شد (۲۰). ابتدا در وضعیت خوابیده به پشت، درحالی که زانو در وضعیت اکستنشن قرار داشت، از آزمودنی خواسته شد پای خود را بچرخاند تا زمانی که خط بین کندیل های ران با میز معاینه موازی شود. سپس محور بین قوزکی از برجسته ترین نقطه قوزک خارجی به برجسته ترین نقطه قوزک داخلی در کف پا ترسیم شد. آنگاه زاویه بین خط عمود بر محور بین قوزکی و خطی که محور بین قوزکی را در راستای انگشت شصت نصف می کرد، به عنوان چرخش درشت نی ثبت شد. برای اندازه گیری این زاویه از گونیامتر یونیورسال استفاده شد (شکل ۲) (۲۰).

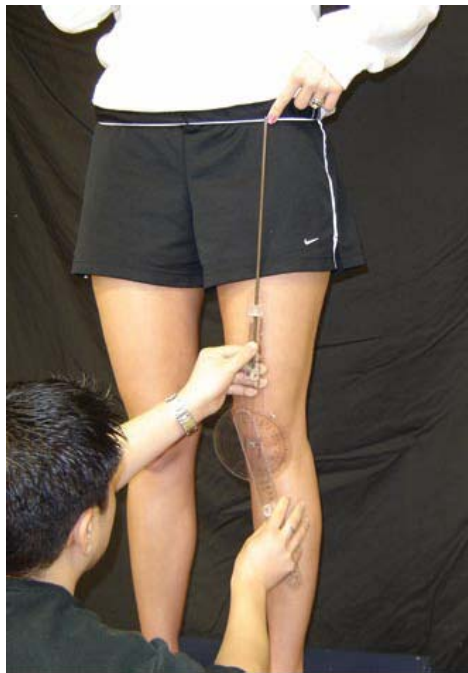


شکل ۲\_ اندازه گیری چرخش درشت نی برگرفته از مطالعه شالتز و همکاران (۲۰۰۸)

اندازه گیری زاویه Q: زاویه Q پای چپ و راست آزمودنی ها در وضعیت ایستاده درحالی که زانو و لگن آزمودنی در وضعیت طبیعی و اکستنشن قرار داشت، با گونیامتر اندازه گیری شد. ابتدا خطی از خار خار ای

1- Stberg

قدامی فوقانی<sup>۱</sup> (ASIS) به مرکز کشکک رسم و سپس خط دیگری از برجستگی درشت نی به مرکز کشکک ترسیم شد. در نهایت زاویه ای که توسط این دو خط ایجاد می شد، به عنوان زاویه Q ثبت شد (شکل ۳). اندازه گیری ها در ۳ نوبت تکرار و میانگین سه بار اندازه گیری برای آنالیز داده ها استفاده شد (۲۰).



شکل ۳\_ اندازه گیری زاویه Q در وضعیت ایستاده برگرفته از مطالعه شالتز و همکاران (۲۰۰۸)

1- Anterior Superior Iliac Spine

برای توصیف متغیرها از آمار توصیفی و برای تجزیه و تحلیل یافته ها از آمار استنباطی استفاده شد. در آمار توصیفی به منظور توصیف و تشریح اطلاعات، از جدول، نمودار، میانگین و انحراف استاندارد و در آمار استنباطی برای مقایسه متغیرهای راستای اندام تحتانی در گروه سالم و آسیب دیده از آزمون t مستقل ( $P < 0.05$ ) استفاده شد.

### نتایج و یافته های تحقیق

میانگین و انحراف استاندارد، مشخصات فردی آزمودنی ها شامل سن، وزن، قد و سابقه ورزشی در جدول ۲ آمده است.

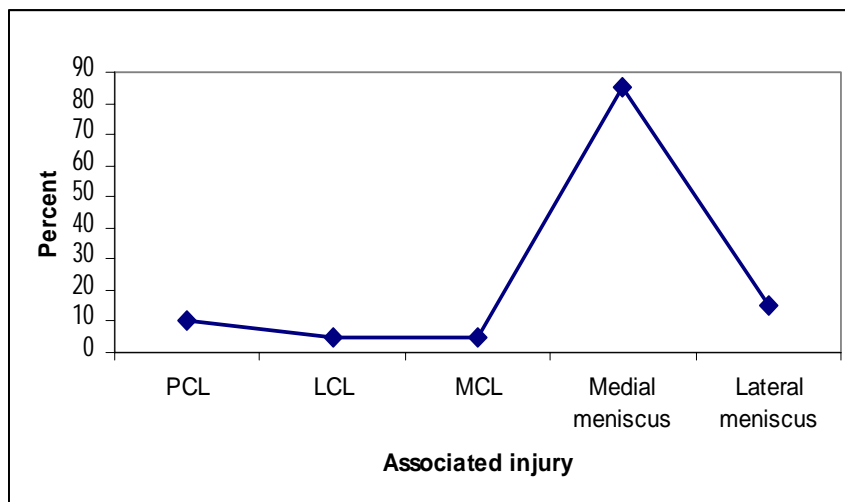
جدول ۲\_ مشخصات فردی آزمودنی ها ( $M \pm SD$ )

شاخص آماری	گروه آسیب دیده	گروه سالم
متغیر		
سن (سال)	۲۴/۹۰ ± ۵/۷۵	۲۴/۸۵ ± ۵/۵۹
وزن (کیلوگرم)	۶۰/۸۸ ± ۵/۵۸	۶۰/۲۰ ± ۶/۰۸
قد (سانتیمتر)	۱۶۷/۰۵ ± ۶/۵۸	۱۶۶/۱۵ ± ۶/۳۹
سابقه ورزشی (سال)	۷/۷۰ ± ۴/۴۱	۷ ± ۳/۶۹
میزان فعالیت هفتگی (ساعت)	۱۱/۵ ± ۲/۹	۱۰/۸ ± ۳/۷

نتایج توصیفی تحقیق نشان داد ۹۰ درصد آسیب ها با ساز و کار غیربرخوردی و فقط ۱۰ درصد آسیب ها با ساز و کار برخوردی روی داده اند. همچنین مشاهده شد که ۶۵ درصد آسیب ها در پای غیربرتر و ۳۵ درصد آسیب ها در پای برتر رخ داده بودند. ۶۰ درصد آسیب ها حین تمرین و ۴۰ درصد حین مسابقه رخ داده بودند. میانگین مدت محرومیت آزمودنی ها از ورزش تخصصی ۸ ماه گزارش شد. نمودار ۱ نشان می دهد آزمودنی ها



۱۰ درصد آسیب لیگامان صلیبی خلفی (PCL)<sup>۱</sup>، ۵ درصد آسیب لیگامان جانبی خارجی (LCL)<sup>۲</sup>، ۵ درصد آسیب لیگامان جانبی داخلی (MCL)<sup>۳</sup>، ۱۵ درصد آسیب مینیسک خارجی و ۸۵ درصد آسیب مینیسک داخلی را داشتند.



نمودار ۱ - میانگین آسیب های مرتبط با آسیب ACL

میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای راستای اندام تحتانی ورزشکاران در جدول ۳ آمده است. جدول ۴ میانگین متغیرهای پای سالم و آسیب دیده گروه با سابقه آسیب لیگامان صلیبی قدامی را نشان می دهد.

- 
- 1- Posterior Cruciate Ligament
  - 2- Lateral Collateral Ligament
  - 3- Medial Collateral Ligament

جدول ۳\_ میانگین متغیرهای راستای اندام تحتانی در ورزشکاران با و بدون سابقه آسیب ACL

گروه سالم	گروه آسیب دیده	شاخص آماری متغیر
۸/۲۵ ± ۱/۶۰	۱۰/۹۴ ± ۳/۰۹	افت ناوی (میلیمتر)
۲۱/۴۹ ± ۹/۶۷	۱۵/۲۵ ± ۷/۶۵	چرخش درشت نی (درجه)
۱۵/۰۸ ± ۲/۲۸	۱۵/۷۲ ± ۲/۷۸	زاویه Q (درجه)

جدول ۴\_ میانگین متغیرهای پای سالم و آسیب دیده گروه با سابقه آسیب ACL

پای سالم	پای آسیب دیده	شاخص آماری متغیر
۱۰/۶۲ ± ۴/۱۹	۱۰/۹۴ ± ۳/۰۹	افت ناوی (میلیمتر)
۱۶/۰۵ ± ۶/۹۵	۱۵/۲۵ ± ۷/۶۵	چرخش درشت نی (درجه)
۱۵/۷۲ ± ۲/۷۸	۱۵/۰۸ ± ۲/۱۸	زاویه Q (درجه)

نتایج تحلیل داده ها نشان داد بین افت ناوی و چرخش درشت نی در دو گروه آسیب دیده و سالم تفاوت معنی داری وجود دارد ( $P < 0/05$ )، اما اختلاف زاویه Q در دو گروه معنی دار نیست. بین راستای اندام تحتانی در متغیرهای مورد بررسی افت ناوی، چرخش درشت نی و زاویه Q، پای آسیب دیده و سالم گروه آسیب دیده نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P < 0/05$ )، (جدول ۵).

جدول ۵ - نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه متغیرها در دو گروه

متغیر	گروه آسیب دیده	گروه سالم	مقدار t	سطح معنی داری
افت ناوی	۱۰/۹۴	۸/۲۵	۳/۴۴۸	*۰/۰۰۱
چرخش درشت نی	۱۵/۵۰	۲۱/۴۹	-۲/۱۷۰	*۰/۰۳۶
زاویه Q	۱۵/۰۸	۱۵/۷۲	-۰/۸۰۰	۰/۴۲۹

### بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق نشان داد ۹۰ درصد آسیب ها با ساز و کار غیربرخوردی روی داده بودند. آسیبی که بدون تماس بدنی بین ورزشکاران رخ دهد، به آسیب دیدگی غیربرخوردی اشاره دارد و شایع ترین ساز و کار آسیب لیگامان صلیبی قدامی در ورزش هایی است که با کاهش شتاب، فرود و چرخش های مکرر همراه هستند. این نتیجه با نتایج تحقیق مک نر<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۹۰) و بودن<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۰) همخوانی دارد. آنها گزارش کردند ۷۰ درصد آسیب های لیگامان صلیبی قدامی ساز و کار غیربرخوردی و ۳۰ درصد آن ساز و کار برخوردی دارند (۱۰). در تحقیق حاضر مشاهده شد ۸۵ درصد آزمودنی ها علاوه بر پارگی لیگامان صلیبی قدامی، سابقه آسیب مینیسک داخلی نیز داشتند. محققان گزارش کرده اند در ارزیابی با MRI کمتر مشاهده شده که آسیب ACL به تنهایی رخ داده باشد و آسیب این لیگامان به طور معمول پارگی مینیسک داخلی را به همراه دارد، از آنجا که مینیسک مذکور به بخش خلفی داخلی کپسول، لیگامان مورب خلفی و عضله نیمه غشایی چسبیده، از این رو حرکت گسترده آن محدود شده است و اصولاً در چنین وضعیتی از نظر عملکردی ACL مانند تثبیت کننده برای مینیسک عمل می کند (۱۸). براساس نتایج مرکز بایگانی آسیب های لیگامانی زانو در نروژ، از ۲۷۹۳ جراحی لیگامان صلیبی قدامی، ۲۷ نفر (۱٪) آسیب لیگامان جانبی خارجی، ۱۲۹ نفر (۵٪) آسیب لیگامان جانبی داخلی و ۱۲۸۷ نفر (۴۷٪) پارگی مینیسک ها داشتند (۱۸). نتایج تحقیق همچنین نشان داد که

1- McNair

2- Boden

۶۰ درصد آسیب‌ها در پای غیربرتر بوده است. شاید یکی از دلایل احتمالی این نتیجه ضعیف‌تر بودن پای غیربرتر باشد.

### پرونیشن

میزان افت ناوی شاخص اندازه‌گیری پرونیشن پا است (۴). میزان طبیعی افت ناوی ۶ تا ۹ میلی‌متر گزارش شده است (۲). در تحقیق حاضر مشاهده شد میانگین پرونیشن افراد گروه کنترل طبیعی است (۸/۲۵)، در حالی که افراد گروه آسیب‌دیده دچار هایپرونیشن بودند (۱۰/۹۴). این نتیجه با نتایج تحقیق بکت و همکاران (۱۹۹۲)، لودن و همکاران (۱۹۹۶) و هرتل و همکاران (۲۰۰۴) همخوانی دارد. بکت و همکاران (۱۹۹۲) دریافتند آزمودنی‌های با سابقه آسیب لیگامان صلیبی قدامی پرونیشن بیشتری در مفصل ساب‌تالار خود نسبت به افراد سالم دارند (۳). لودن و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند افتادگی استخوان ناوی و زانوی عقب‌رفته<sup>۱</sup> ارتباط پیش‌بین معناداری با آسیب لیگامان صلیبی قدامی دارند (۱۵). آلن و همکاران (۲۰۰۰) نیز بیان کردند افراد مبتلا به آسیب ACL افتادگی ناوی بیشتری نسبت به افراد سالم دارند (۲). درحالی‌که اسمیت و همکاران (۱۹۹۷) و کرامر (۲۰۰۴) بین افت ناوی افراد با سابقه آسیب لیگامان صلیبی قدامی و افراد سالم تفاوت معنی‌داری را گزارش نکردند (۱۴، ۲۱). پژوهش‌های قبلی نشان داده‌اند که پرونیشن بیش از حد با آسیب‌های پرکاری<sup>۲</sup> زانو ارتباط دارد (۲). هنگام تحمل وزن پرونیشن پا و چرخش داخلی درشت‌نی همزمان روی می‌دهند، پا و زانو نیز همکاری متقابل دارند. یکی از عملکردهای ACL در زانو، محدود کردن چرخش داخلی درشت‌نی است. محققان پیشنهاد کرده‌اند یکی از ساز و کارهای آسیب لیگامان مذکور چرخش بیش از حد درشت‌نی به دلیل هایپرونیشن مفصل ساب‌تالار<sup>۳</sup> است (۲). همچنین در تحقیق حاضر مشاهده شد بین پرونیشن پای سالم (۱۰/۶۲) و آسیب‌دیده (۱۰/۹۴) گروه آسیب‌دیده تفاوت معناداری وجود ندارد ( $P < 0.05$ ). این نتیجه نشان می‌دهد که احتمالاً هایپرونیشن به علت آسیب یا جراحی نیست و ممکن است پدیده ذاتی یا مادرزادی باشد. افزایش پرونیشن با افزایش چرخش داخلی مفصل زانو در صفحه عرضی همراه است و این

1- Knee Recurvatom

2- Ovenruse

3- Subtaler

چرخش بیش از حد ممکن است لیگامان صلیبی قدامی را در معرض فشار قرار دهد و موجب ایجاد حرکات جبرانی<sup>۱</sup> شود.

### چرخش درشت نی

پژوهش ها نشان داده اند چرخش درشت نی ممکن است یک عامل خطرآفرین در بروز آسیب باشد (۲۲). میزان طبیعی چرخش درشت نی ۱۳-۱۸ درجه (۱۶) و در برخی تحقیقات ۲۰-۲۵ درجه گزارش شده است. بیشتر از ۲۵ درجه به چرخش خارجی و کمتر از ۲۰ درجه به چرخش داخلی اشاره دارد (۲۰). در تحقیق حاضر افراد گروه کنترل میانگین چرخش درشت نی طبیعی (۲۱/۴۹ درجه) و آزمودنی های گروه آسیب دیده چرخش داخلی (۱۵/۲۵) داشتند. هاگل و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند افراد با سابقه آسیب لیگامان صلیبی قدامی چرخش خارجی درشت نی بیشتری دارند (۱۲). نتیجه تحقیق حاضر با نتایج وی همخوانی ندارد. در تحقیق حاضر برای ارزیابی چرخش درشت نی از آزمون اصلاح شده استابرج و همکاران استفاده شد و هنگام اندازه گیری مفصل ساب تالار در وضعیت خنثی قرار گرفت. درحالی که هاگل و همکاران با اندازه گیری زاویه T-F میزان چرخش درشت نی را ارزیابی کردند و مفصل ساب تالار را در وضعیت خنثی قرار ندادند. مک کلای<sup>۲</sup> و همکاران نیز بیان کردند دوندگانی که پرونیشن بیشتری دارند، چرخش درشت نی داخلی بیشتری نیز دارند (۲). افرادی که دارای درشت نی چرخش داخلی اند، هنگام دویدن و پرش این چرخش جبرانی بیشتر می شود، ازاین رو لیگامان صلیبی قدامی در معرض آسیب قرار می گیرد. همچنین در تحقیق حاضر بین چرخش درشت نی پای سالم (۱۶/۰۵) و آسیب دیده (۱۵/۲۵) گروه آسیب دیده تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P < 0.05$ ).

### زاویه Q

گزارش شده زاویه Q یکی از عواملی است که بر آسیب های زانو مثل سندرم درد پاتلافمورال<sup>۳</sup> اثر می گذارد (۸). میزان طبیعی زاویه Q برای زنان ۱۴ تا ۱۸ درجه گزارش شده است (۱۶). زنان به علت لگن عریض تر و طول ران کوتاه تر، زاویه Q بزرگ تری نسبت به مردان دارند. افزایش بیش از حد زاویه Q ممکن است در اثر

1- Compensatory movement

2- McClay

3- Patlafemoral Pain

افزایش آنتروژن<sup>۱</sup> ران ایجاد شود (۶). زاویه Q بزرگ تر کشش جانبی بیشتری توسط عضله راست رانی به کشکک وارد می کند. فرض بر این است که زاویه Q بزرگ تر می تواند اندام تحتانی را در وضعیت والگوس قرار دهد، بنابراین لیگامان صلیبی قدامی تحت فشار قرار می گیرد (۱۱). در تحقیق حاضر بین زاویه Q دو گروه تفاوتی مشاهده نشد. همچنین بین زاویه Q پای آسیب دیده و سالم گروه آسیب دیده تفاوتی مشاهده نشد. گری و همکاران (۱۹۸۵) زاویه Q و آسیب های لیگامان صلیبی قدامی را در زنان بسکتبالیست بررسی و ارتباط معنی داری را بین این دو متغیر گزارش نکردند (۷). هرتل و همکاران (۲۰۰۴) نیز گزارش کردند بین زاویه Q در دو گروه با و بدون سابقه آسیب تفاوت معناداری وجود ندارد (۹). تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات مذکور همخوانی دارد. در مقابل، مورفی و همکاران (۲۰۰۳) و شامباگ و همکاران (۱۹۹۱) دریافتند افراد با سابقه آسیب زانو میانگین زاویه Q بزرگ تری نسبت به افراد سالم دارند (۸، ۱۷). قیطاسی (۱۳۸۶) نیز گزارش کرد کاهش زاویه Q یک متغیر پیش بین برای آسیب ACL است.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر و یافته های موافق محققان پیشین مبنی بر استعداد آسیب پذیری ACL زنان ورزشکار به ویژه در رشته های توام با فرود، کاهش شتاب و چرخش های پیاپی و نیز ارتباط آن با ناهنجاری های بیومکانیکی اندام تحتانی به ویژه افت استخوان ناوی، صافی کف پا و چرخش بیش از حد درشت نی و با استناد به برخی تحقیقات پیشین، برهم خوردن زاویه Q به عنوان عامل خطرآفرین در بروز آسیب های ACL، غربالگری های اختصاصی ورزشکاران از سوی مربیان و متخصصان علوم ورزشی و نیز مراقبت و درمان ورزشکاران مستعد ضروری به نظر می رسد.

## منابع و مأخذ

۱. قیطاسی، مهدی؛ علیزاده، محمدحسین؛ رجبی، رضا. (۱۳۸۸). آیا زاویه Q عامل پیش بین در بروز آسیب های لیگامان و مینیسک کشتی گیران آزادکار نخبه است؟. نشریه حرکت، شماره ۳۹، صص: ۲۰-۵.
2. Allen, MK, & G Glasoe, W.M. (2000). "Metrecom measurement of navicular drop in subjects with ACL injury". *Journal of Athletic Training*, 35(4). PP:403-6.

3. Bekett M, Massie D, Bowers K. (1992). "Incidence of hyperpronation in the ACL injured knee : A Clinical perspective" , *Journal of Athletic Training* . Vol. 27. No. 1.
4. Bonci CM. (1999). "Assessment and Evaluation predisposing factors to anterior cruciate ligament injury". *Journal of Athletic Training*; 42(2). PP:155-169.
5. Brody, D. (1982). "Techniques in the evaluation of the injured runner". *Orthopedic Clinics of North America* 13. PP:542-558.
6. Cox JS (1985). "Patellofemoral probles in runners", *Clin Sport Med* 4. PP:699-707.
7. Gary J, Taunting J, Mckenzie D, McConkey J, Davidson R. (1995). "A survey of injuries to the anterior cruciate ligament of the knee in female basketball player". *International Journal of Sport medicine* (6) PP: 413-316.
8. Griffin LY et al. (2006). "Understanding and prevention noncontact anterior cruciate ligament injuries". *The American Journal of Sport Medicine* 34 . PP:1515-1531.
9. Hertel J, Dorfman J, Braham R. (2004). "Lower extremity malalignment and anterior cruciate ligament injury history". *Journal of Sport sciences and medicine* 3. PP:220-225.
10. Hewett T E, Myer G, Ford K. (2006). "anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1 mechanism and risk factors; *Am . J. Sports Med*, 34. PP:299-311.
11. Hirist H, Ameau E, Parish T. (2007). "Recognizing anterior cruciate ligament tears in female athletes". *What primary care practitioner should know the internet journal of Allied Health Sciences and practice*, Vol. 5. No. 1.
12. Huegel M, Meister K, Rolle. (1997). "The influence of lower extremity alignment in the female population on the incidence of noncontact ACL injury

---

payer presented at : 23<sup>rd</sup> annual meeting of the orthopaedic society for sports medicine”.

13. Ireland M. (1999). “Anterior cruciate injuries in female athletes : epidemiology, *Journal of Athletic Training* 43(2); PP:150-154.

14. Kramer L. (2004). “The relationship of lower extremity malalignment in college student s with a history of ACL injury”. Submitted in partial Fulfikment of the requirements for the degree of Doctor Philosophy.

15. Loudon J, Jenkis W, Loudon K. (1996). “The relationship between static posture and ACL injury in female athletes”, *Journal of Sport and PhysicalTherapy* 24.

16. Magee DJ. (1992). “Orthopedic Physical assecment”. Philadelphia, PA; W.B. Saunders Co.

17. Murphy D F, Connoly D A, Beynnon B D. (2003). “Risk factors for lower extremity injury”. A review of the literature *Br. J. Sports Med*, 37. PP:13-29.

18. Renestrom P, et al. (2008). “Non-contact ACL injuries in female athletes: an international Olympic committee current concepts statement”. *Br. J. Sport Med* 42. PP:394-412.

19. Schwellnus M. (2001). “Practical clinical lower limb biomechanical assessment in athletes”. *International Sport Med Journal* , 2(6), [www.espotrmed.com](http://www.espotrmed.com).

20. Shultz SJ, Nguyen AD, Schmitz RJ. (2008). “Differences in lower extremity anatomical alignment and postural characteristics in male and female between maturation groups”. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy* 38. PP:137-149.



21. Smith J, Szczerba JE, Arnold BL, Martin DE, Perrin DH. (1997). "Role of hyperpronation as a possible risk factor for anterior cruciate ligament injuries". *Journal of Athletic Training*, 32. PP:25-28.

22. Staheli LT, Corbett M, Wyss C, King H. (1985). "Lower extremity rotation problems in children". *Normal Values to Guide management. J Bone Joint Surg* 67. PP:39-47.

23. Trimble M H, et al. (2000). "The relationship between clinical measurement of lower extremity posture and Tibial Translation". *Clinical Biomechanics* 17. PP:286-290.

24. Yu Bing, Garrett William E. (2007). "Mechanism of non-contact ACL injuries". *Br.J. Sport Med* 41. PP:47-51.