

کینزیوپاتولوژی آسیب ستون فقرات کمری پشتی ورزشکاران جوان رشته‌های پرتابی و دست بالای سر

چکیده

همین محمدی^{۱*}،

سعید قاینی^۱،

غزال محمدی^۲

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.
۲. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

دریافت: ۱۳۹۵/۹/۱۴ پذیرش: ۱۳۹۷/۲/۲۲

هدف: اغلب شروع تمرینات با شدت و بار زیاد در اوایل سنین نوجوانی است و این امر موجب افزایش خطر بروز عوارض عضلانی-اسکلتی و آسیب‌های ناشی از پرکاری در میان ورزشکاران جوان اکثر رشته‌های ورزشی به ویژه آسیب ستون فقرات ورزشکاران جوان رشته‌های پرتابی و دست بالای سر می‌شود. هدف از تحقیق حاضر مروری بر کینزیوپاتولوژی آسیب ستون فقرات کمری پشتی در ورزشکاران جوان رشته‌های پرتابی دست بالای سر بود.

روش‌ها: برای انجام پژوهش حاضر، جستجوی پیشینه تحقیق از طریق موتورهای جستجوگر الکترونیک در سایت‌های Science Direct و PubMed Medline با محدوده پوشش مقالات در زمینه‌های آسیب پرتاب‌کننده‌های دست بالای سر، آسیب ضربه‌زن‌ها، ستون فقرات پرتاب‌کننده‌ها و ستون فقرات ضربه‌زن‌ها انجام شد. در نهایت از بین ۱۳۴ مقاله موجود، ۲۴ مقاله واجد معیارهای ورود به تحقیق، انتخاب شدند.

یافته‌ها: اغلب صدمات ناشی از پرکاری پرتاب، در آرنج و شانه در طی دو فاز آماده‌سازی و کاهش شتاب رخ می‌دهد. در ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر و پرتابی آسیب‌های عضلانی اغلب شامل استرین حاد عضلات ناحیه مرکزی بدن از جمله مورب داخلی و خارجی، عرضی و راست شکمی است و میزان آسیب مجدد استرین عضلات ناحیه مرکزی بدن نسبتاً زیاد است. آسیب عناصر خلفی ستون فقرات کمری ناشی از چرخش، هایپراکستنشن، و فلکشن در طی فعالیت‌های تکراری ضربه‌زدن و نوسان چوب می‌باشد. بروز اسکولیوزیس در ورزش‌های دست بالای سر/پرتابی که دارای توزیع بار نامتقارن بر روی تنه و شانه هستند بیشتر است. این ورزشکاران به دلیل بارگذاری محوری، نیروهای هایپراکستنشن/فلکشن و چرخشی در طی تمرینات آماده‌سازی و نیز به دلیل بیومکانیک پرتاب، نوسان و سرویس، مستعد ابتلا به آسیب دیدگی دیسک هستند.

نتیجه‌گیری: مهارت پرتاب کل زنجیره حرکتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تولید نیرو در هر یک از سگمنت‌های بدن موجب افزایش بار وارده بر روی سگمنت مجاور خود و در نهایت وقوع آسیب در مفاصل و سگمنت‌های ضعیف‌تر بدن می‌شود. بر همین اساس توصیه می‌شود در ارزیابی آسیب ستون فقرات کمری-پشتی و گسترش برنامه‌های درمانی مناسب برای ورزشکاران رشته‌های دست بالای سر/پرتابی ثبات پویای لگن، کمر و ناحیه مرکزی بدن ارزیابی شود و پس از دستیابی به دامنه حرکتی بدون درد، ثبات مجموعه کمری لگنی رانی، و پیشروی در فاز توان بخشی به انجام ورزش‌های تخصصی، اجازه بازگشت به بازی پس از آسیب ستون فقرات کمری-پشتی در این ورزشکاران داده شود.

کلیدواژگان: ستون فقرات ضربه‌زن‌ها، ستون فقرات پرتاب‌کننده‌ها، آسیب ضربه‌زن‌ها، آسیب پرتاب‌کننده‌های دست بالای سر.

* نویسنده مسئول: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.

تلفن: ۰۸۷ - ۶۶۳۳۲۲۸۸

E-mail: hemn.m.64@gmail.com

مقدمه

عوارض عضلانی-اسکلتی، ناشی از تمرینات ورزشی خسته‌کننده، شدید و مکرر است و بر همین اساس آسیب‌های ناشی از پرکاری در میان ورزشکاران جوان، شیوع بیشتری دارد (۱). ستون فقرات در حال رشد، به ویژه در دوران جهش رشد نوجوانی، به شدت مستعد آسیب است (۲). به عنوان مثال تجربه آسیب مجدد در ورزشکاران جوان نخبه برای تمامی آسیب‌های ورزشی ۵٪ تا ۸٪ و برای کمردرد ۱۰٪ تا ۹۰٪ است (۲) و در بسیاری از موارد علت‌ها و علائم کمردرد در کودکان و نوجوانان با

تمرین منظم باعث بهبود آمادگی جسمانی، تکنیک و هماهنگی نوجوانان می‌شود و برای تبدیل شدن به یک ورزشکار حرفه‌ای، لازم است میزان زیاد تمرین به مدت طولانی در سنین نوجوانی انجام شود. بر همین اساس اکثر در اوایل سنین نوجوانی تمرینات با شدت و بار زیاد شروع می‌شوند. در بسیاری از رشته‌های ورزشی، افزایش خطر بروز

بزرگسالان تفاوت دارد (۳).

در ورزش‌های که دست بالای سر قرار می‌گیرد و در رشته‌های پرتابی، نیرو و انرژی تولید شده در نهایت به توپ، نیزه، دیسک، یا هر جسم پرتابی دیگر منتقل می‌شود. چون مهارت پرتاب یک توالی از حرکات هماهنگ است، ممکن است کل زنجیره حرکتی را تحت تأثیر قرار دهد. برای اجرای مؤثر مهارت پرتابی و انتقال کارآمد انرژی در امتداد زنجیره حرکتی لازم است تمامی سگمنت‌ها بدن و مفاصل ورزشکاران، دارای ثبات، قدرت، استقامت، تحرک و کنترل عصبی-عضلانی کافی باشند (۴). اختلال تولید نیرو در هر از یک سگمنت‌های بدن موجب افزایش بار وارده بر روی سگمنت مجاور خود در زنجیره حرکتی می‌شود و این روند در نهایت ممکن است در مفاصل و سگمنت‌های دیستال بدن که ضعیف‌تر هستند منجر به وقوع آسیب شود (۴).

در کودکان و نوجوانان ورزشکار رشته‌های پرتابی، در مجموع ستون فقرات پشتی-کمری و عضلات ناحیه مرکزی بدن پیوندگاه اصلی انتقال نیرو جهت شتاب بخشیدن اندام است. با این حال ذاتاً دوره رشد این ورزشکاران بسیار سریع است و این امر در کاهش انعطاف‌پذیری و عدم تعادل عضلانی-تانومونی مؤثر می‌باشد. عدم تعادل قدرت و انعطاف‌پذیری چند سگمنت پروگزیمال بدن از جمله ران یا لگن در سمت مقابل (به‌عنوان مثال بیش‌فعالی عضلات راست-کننده ستون فقرات و فلکسورهای ران و ضعف و مهار عضلات سرینی میانی و راست شکمی) منجر به عدم تقارن می‌شود. این عدم تقارن می‌تواند منجر به آسیب‌پرکاری و مکانیک نادرست شود و در ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر و پرتابی بیشتر مفاصل انتهایی تر از جمله شانه یا آرنج متأثر می‌شوند. در پژوهش حاضر، پس از توضیح مختصر بیومکانیک و زنجیره حرکتی پرتاب در ورزش‌های دست بالای سر و پرتابی به بررسی کینزیویاتالوژی آسیب‌های عضلانی، اسکلتی و دیسکوژنیک ستون فقرات کمری-پشتی این گروه از ورزشکاران و در نهایت به مسائل مربوط به مدیریت آسیب و بازگشت به بازی پس از آسیب ستون فقرات کمری پشتی این گروه از ورزشکاران جوان و جمع‌بندی مطالب فوق خواهیم پرداخت.

روش‌شناسی

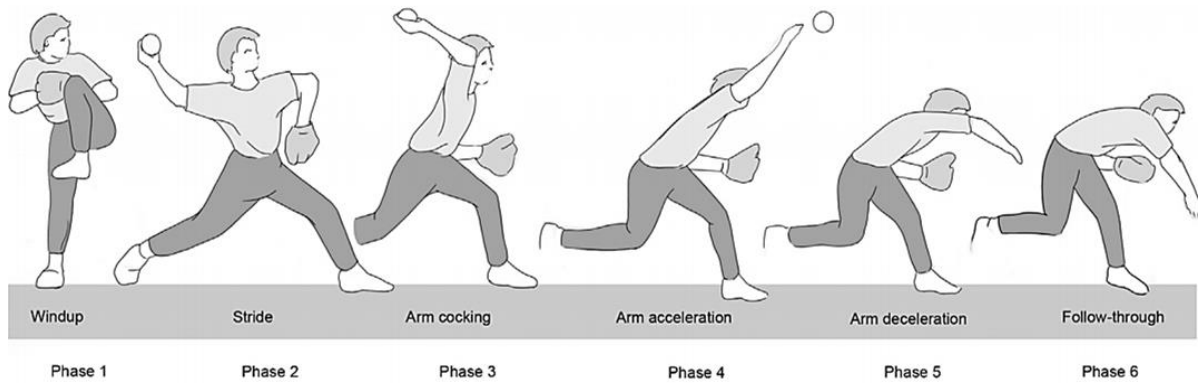
برای انجام این پژوهش، جستجوی پیشینه تحقیق از طریق موتورهای جستجوگر الکترونیک در دو دهه اخیر در سایت Science Direct و PubMed Medline انجام شد و عبارات «Overhead Throwers Injuries»، «Pitchers Spine»

«Overhead Throwers Injuries»، «Pitchers Injuries» در عناوین جستجوها مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله بعد پس از حذف مقالات مشابه بر اساس معیار ورود به تحقیق، مقاله‌هایی که حاوی اطلاعاتی در مورد آسیب ستون فقرات کمری-پشتی در ورزشکاران جوان رشته‌های پرتابی و دست بالای سر بودند، انتخاب شدند. در این روند از بین ۱۳۴ مقاله موجود ۲۴ مقاله انتخاب شد، معیار ورود به تحقیق بدین صورت بود که از میان مقالاتی که حاوی اطلاعاتی در مورد آسیب پرتاب‌کننده‌های دست بالای سر (Overhead Throwers Injuries) و یا ضربه‌زن‌ها (Pitchers Injuries) بودند تنها مقالاتی انتخاب شدند که در آن به آسیب ستون فقرات گروه جوانان و نوجوانان اشاره شده بود و آن دسته از مقالاتی که فقط به بزرگسالان پرداخته بود و یا حاوی اطلاعاتی در مورد آسیب ستون فقرات نبودند از تحقیق کنار گذاشته شدند. سپس از میان مقالاتی که حاوی اطلاعاتی در مورد ستون فقرات پرتاب‌کننده‌ها (Throwers Spine) و یا ستون فقرات ضربه‌زن‌ها (Pitchers Spines) بودند تنها مقالاتی انتخاب شدند که در آن به آسیب گروه جوانان و نوجوانان اشاره شده بود و آن دسته از مقالاتی که فقط به بزرگسالان پرداخته بود و یا حاوی اطلاعاتی در مورد آسیب نبودند از تحقیق کنار گذاشته شدند.

نتایج

بیومکانیک و زنجیره حرکتی پرتاب در ورزش‌های دست بالای سر و پرتابی

ورزشکاران رشته‌های پرتابی حداکثر قدرت پرتابی خود را از طریق یک مجموعه متوالی از فعال‌سازی عضلانی ایجاد می‌کند، که از اندام تحتانی آغاز می‌شود و به وسیله لگن و تنه (عضلات ثابت‌دهنده مرکزی) به بازو منتقل می‌گردد و در نهایت آزادسازی انرژی از طریق انگشتان دست انجام می‌شود. زنجیره حرکتی در پرتاب شامل حرکات گام، چرخش لگن، چرخش تنه، اکستنشن آرنج، چرخش داخلی بازو فلکشن میچ دست می‌باشد (۵). این حرکات روی هم رفته بیشتر تحت عنوان فازهای پرتاب از بالای سر توسط Nickolas (نیکولاس)، Anderson (اندرسون) و دیگر محققان معرفی شده است (۹-۶) و شامل فازهای اول: جمع شدن (Wind-Up) (نیکولاس، اندرسون)، دوم: گام (نیکولاس) و یا آماده‌سازی اولیه (Early Cocking) (اندرسون)، سوم: آماده‌سازی بازو (نیکولاس) و یا آماده‌سازی نهایی (اندرسون)، چهارم: شتاب‌گرفتن بازو (نیکولاس) و یا شتاب‌گرفتن (اندرسون)، پنجم: کاهش سرعت بازو (نیکولاس) و



شکل ۱. فازهای پرتاب از بالای سر (۷)

در سرتاسر حرکت پرتابی رخ می‌دهد (۱۱).

در اغلب مطالعات ورزشکاران نوجوان سفتی فلکسورها ران، شایع است، که می‌تواند در ایجاد نقص‌های بیومکانیکی در پرتاب و در نتیجه افزایش احتمال آسیب شانه و آرنج نقش داشته باشد. عدم انعطاف‌پذیری ران می‌تواند منجر به کاهش طول گام و چرخش خارجی بیش از حد مفصل ران می‌تواند به تغییر وضعیت استخوان ران و پا در طی حرکات پرتابی و یا سرویس در ضربه‌زن‌ها و بازیکنان تنیس منجر شود (۱۱، ۱۲)، روی هم‌رفته این شرایط منجر به موقعیت آزاد شانه شود که با افزایش گشتاور چرخش داخلی بازو و بارگذاری والگوس آرنج در ضربه‌زن‌های بیس‌بال همراه است (۱۳).

در طی فاز آماده‌سازی بازو در پرتاب، بخشی از لوردوز کمری «کنترل شده» توسط انقباضات اکستریک مداوم عضلات شکم انجام می‌شود. اگر این عضلات حمایتی شکم ضعیف باشند مستعد خستگی خواهند بود و جهت ایجاد محدودیت غیرفعال، بیشتر بر پایدارکننده‌های استاتیک تنه از جمله لیگامان ترمبوز و عناصر خلفی ستون فقرات تکیه خواهد شد (۱۱). فاسیای ستون فقرات نقش مهمی در بیومکانیک حرکت کمر بازی می‌کند. چرا که در ثبات ستون فقرات در خم شدن به جلو نقش داد و همچنین به دلیل اتصال قدامی آن به الیاف عضلات عرضی شکم و مورب داخلی باعث افزایش هم‌انقباضی گروه اکستنسورهای خلفی (به‌عنوان مثال پشتی بزرگ، راست‌کننده‌های ستون فقرات، چندسر و سرنی بزرگ) می‌شود. فشار داخل شکمی هیدرواستاتیک توسط این هم‌انقباضی تولید می‌شود که منجر به جذب نیروهای فشاری می‌گردد (۱۴). کتف با تسهیل انتقال نیرو از ناحیه مرکزی بدن به دست نقش جدایی‌ناپذیری در کینتیک پرتاب ایفا می‌کند. با توجه به اتصال نسبتاً محدود استخوان کتف به قفسه سینه و استخوان بازو، ثبات پویای مفصل سینه‌ای کتفی تا حد زیادی وابسته به انقباض گروه‌های عضلانی دوزنقه تحتانی و فوقانی، متوازی‌الاضلاع،

ششم: ادامه دادن حرکت (Follow-Through) (نیکولاس، اندرسون) است (شکل ۱).

در طی فاز جمع شدن در پرتاب بالای سر، عضلات پا و تنه با بالا بردن مرکز ثقل انرژی پتانسیل تولید می‌کنند. تغییر انرژی پتانسیل به جنبشی در طی فازهای آماده‌سازی بازو و شتاب گرفتن بازو رخ می‌دهد که «فاز سقوط کنترل شده» نیز نامیده می‌شود (۱۰). طی آن مفاصل چرخش به جلو و سپس بلافاصله چرخش به عقب و بازگشت به وضعیت آماده‌سازی اولیه را انجام می‌دهد و در این وضعیت کشش ایجاد شده در ساختارهای مفصلی و عضلات امکان بارگذاری اکستریک را فراهم می‌نماید (۵).

حداکثر چرخش خارجی بازو که حدود ۱۸۰ درجه است، ترکیبی از حرکات چرخش گلتوهمرال، هایپراکستنشن تنه و حرکت مفصل سینه‌ای کتفی می‌باشد. در حداکثر چرخش خارجی بازو، در طی فاز آماده‌سازی بازو/ آماده‌سازی نهایی برای پرتاب، انقباض اکستریک عضلات شانه و آرنج، باعث ایجاد گشتاور چرخش داخلی و گشتاور واروس آرنج می‌شود و در این وضعیت، هر دو مفصل شانه و آرنج مستعد آسیب هستند. در هنگام رها کردن توپ، انرژی و شتاب قابل توجهی به توپ و دست پرتاب منتقل می‌گردد. پس از رها کردن توپ، کل زنجیره حرکتی بدن برای کاهش شتاب حرکتی بازو درگیر می‌شود. عضلات شانه و آرنج با تولید نیروهای فشاری بزرگ، در برابر انحرافات مفصلی مقاومت می‌کنند (۵). پایه و اساس اولیه حرکات پرتابی، فراهم کردن ثبات لگن و ستون فقرات کمری می‌باشد (۱۱). چرخش سگمنت‌های بزرگ‌تر و پایه یعنی لگن و بالاتنه در راستای محور طولی ستون فقرات، منجر به انتقال میزان قابل توجهی از نیرو و انرژی به بخش‌های دیستال زنجیره حرکتی می‌شود (۵). اگر حرکت، قدرت، و ثبات ستون فقرات حفظ نشود، به ناچار از دست دادن کنترل، اتلاف انرژی، و بیومکانیک تغییر یافته شانه

و پرتابی را می‌توان به آسیب‌های عضلانی، استخوانی، و دیسکوژنیک (Discogenic) طبقه‌بندی نمود. استرین حاد عضلات ناحیه مرکزی بدن از جمله مورب داخلی و خارجی، عرضی و راست شکمی ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر و پرتابی شایع است. در بیسبال و پرتاب نیزه، استرین عضلات مایل معمولاً با شروع ناگهانی و تیز درد در پهلو پس از حرکات پرتاب، تاب دادن و یا پیچش مشاهده می‌شود. محل استرین در نزدیک ناحیه و یا بر روی دنده‌های قفسه سینه می‌باشد که با حساسیت موضعی همراه است. میزان آسیب مجدد استرین عضلات ناحیه مرکزی بدن، به‌ویژه در میان بازیکنان حرفه‌ای بیسبال نسبتاً زیاد است. به نظر می‌رسد که عدم بهبودی کامل آسیب قبلی و ناتوانی در تعدیل تمرینات تکنیکی، شکل اجرا و یا آماده‌سازی، عوامل مستعدکننده آسیب مجدد هستند (۱۹). استرین حاد عضلات ناحیه مرکزی بدن در بازیکنان تنیس نیز نسبتاً شایع است و به‌طور معمول در طی ضربات و سرویس‌های قوی از بالای سر (راست شکمی)، و همچنین در طی تغییر نوع سرویس یا زمین بازی (مورب) اتفاق می‌افتد (۲۰).

همچنین عدم تعادل قدرت سگمنت تحتانی-فوقانی در کودکان و نوجوانان ورزشکار رشته‌های دست بالای سر و پرتابی، می‌تواند در وقوع آسیب نقش داشته باشد. ضربه زن‌های جوان در مقایسه با بزرگسالان هنگام انتقال از فاز آماده‌سازی به فاز شتاب گرفتن دارای افزایش سرعت چرخش تنه و لگن هستند که به احتمال زیاد به دلیل کاهش ظرفیت تولید نیرو در بخش تحتانی ناحیه مرکزی بدن است. در نتیجه، این چرخش‌های ناهماهنگ بخش فوقانی-تحتانی تنه باعث می‌شود ضربه زن‌های جوان «جمع کردن بدن» دست پرتاب خود را در پشت تنه برده و افزایش بار قدامی در سرتاسر شانه و افزایش بارگذاری والگوس در سرتاسر بخش داخلی آرنج داشته باشند (۱۶، ۲۱).

کینزیوپاتالوژی آسیب‌های استخوانی ستون فقرات در ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر/پرتابی

ستون فقرات نوجوانان دارای مناطق غضروف رشد و مراکز استخوانی شدن نابالغ است که آن‌ها را مستعد آسیب‌های فشاری، پیچشی و انحراف استخوانی می‌نماید. در ورزشکارهای نابالغ، این مناطق اغلب ضعیف‌ترین حلقه انتقال انرژی هستند. در نتیجه ممکن است آسیب بخش قدامی (جسم مهره، دیسک بین مهره) و خلفی ستون فقرات (ساقه، مفاصل فاست، پرس بین مفصلی، زانده خاری) در ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر و پرتابی، به دلیل حجم انبوه تکرار

دندان‌های قدامی و تا حدود کمتری عضلات سینه‌ای بزرگ/کوچک و پشتی بزرگ است (۱۵). انتقال انرژی مطلوب به اندام فوقانی هنگامی به دست می‌آید که تثبیت‌کننده‌های کتف نیز به اندازه عضلات ران و تنه توسعه یافته باشند.

فاز پس از پرتاب/ضربه‌زدن که مهم‌ترین آن کاهش شتاب بازو است، تنش قابل توجهی بر ستون فقرات و بخش‌های سینه‌ای-کتفی ستون فقرات ورزشکار جوان وارد می‌کند. حدود ۸۵٪ انقباض عضلانی مورد نیاز برای کاهش سرعت حرکت رو به جلوی بازو، در اطراف کتف و تنه (نه در عضلات چرخش دهنده سردستی) تولید می‌شود (۱۶). در طی فاز ادامه دادن حرکت (دنبال نمودن) فلکشن تنه با انتقال وزن و شتاب بدن به پای راهنما موجب کاهش تنش وارده به دست پرتاب می‌شود چرا که اجازه می‌دهد انرژی توسط عضلات بزرگ تنه و پاها جذب شود. بارهای بزرگی برای کاهش سرعت حرکت بازو و پیشگیری از انحرافات شانه و آرنج تولید می‌شوند. نیروی خلفی شانه با فعال شدن عضلات فوق‌خاری، تحت‌خاری، گرد کوچک و بزرگ، پشتی بزرگ و دلتوئید خلفی ایجاد می‌شود. همچنین عضلات دندان‌های قدامی، دوزنقه میانی، و متوازی‌الاضلاع برای کاستن سرعت پروترکشن کتف فعال می‌شوند (۵، ۱۷). اغلب صدمات ناشی از پرکاری پرتاب در آرنج و شانه در طی فازهای آماده‌سازی بازو و کاهش شتاب بازو رخ می‌دهند. مفهوم دیگر در راستای زنجیره حرکتی و حرکت پرتابی در ورزشکاران رشته‌های دست بالای سر، به اثر ساراپه (Serape Effect) (۱۸) معروف است (شکل ۲). همانند شال گردن مکزیکی که گره شل و «X» شکل در امتداد جلوی بدن می‌گذرد، عضلات ساراپه شامل عضلات ضربدری مرتبط به همدیگر در ران و شانه سمت مقابل است و شامل متوازی‌الاضلاع، دندان‌های قدامی و مورب خارجی و داخلی می‌باشد که در یک زنجیره متصل به هم دارای فعال‌سازی هماهنگ، کانستریک هستند. در یک پرتاب سریع و دارای توالی خوب، انقباض هماهنگ عضلات ساراپه باعث انتقال نیروهای داخلی از سگمنت‌های بزرگ‌تر بدن از جمله تنه، لگن و اندام تحتانی به سگمنت‌های نسبتاً کوچک‌تر (اندام فوقانی درگیر پرتاب) می‌گردد. در نتیجه نسبت به زمانی که سگمنت فوقانی به‌تنهایی درگیر است نیرو و سرعت پرتابه بیشتری تولید خواهد شد (۱۱).

کینزیوپاتالوژی آسیب‌های عضلانی ستون فقرات در ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر/پرتابی

آسیب‌های ستون فقرات ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر

هایپر تروفی یک‌طرفه عضلات پشت و شانه در ورزش‌های دست بالای سر/پرتابی غیرعادی نیست، که این امر ممکن است منجر به نمایش اشتباه اسکولیوز و نتیجه مثبت در آزمون غربالگری خم‌شدن به جلو آدامز شود (۲۸، ۲۷، ۱۱). به نظر می‌رسد تکنیک ورزشی غلط و ضعف عضلات شکم و پا موجب افزایش خطر بروز آسیب ستون فقرات می‌شود. یکی دیگر از علل کمردرد ورزشکاران نوجوان هایپرلوردوز یا لوردوتیک کمری پشتی می‌باشد که اغلب به دلیل چرخش قدامی لگن بسیار شایع است (۳). بانفوذترین عامل تأثیرگذار بر میزان نیروی فشاری وارده به ستون فقرات در ورزشکاران جوان، افزایش خم‌شدن در ناحیه کمر می‌باشد (۲). بازیکنان بیسبال بیشتر مستعد آسیب چرخش دهنده‌ها و تا حدودی خم‌کننده‌های تنه هستند. بارهای ایجاد شده در طول تاب‌دادن (نوسان) و شتاب گرفتن چوب بیسبال موجب ایجاد آسیب عناصر خلفی و دیسک می‌گردد. مکانیسم آسیب فشاری ناحیه کمری در بیسبال عمدتاً از نوع خم شدن مورب و در پرتاب‌کنندگان سرعتی کریکت، اتیولوژی آسیب چندعاملی است. در این ورزشکاران توسعه نامتقارن ساختار عضلانی مجاور مهره‌ها (به‌خصوص مربع کمری) همراه با افزایش آسیب فشاری کمر است (۱). محمدی و همکاران میزان شیوع آسیب ستون فقرات در گلف را ۳۹٫۴٪ و شایع‌ترین محل آسیب دیدگی بدن را ناحیه کمر (۲/۲۶٪) گزارش نمودند و مکانیسم اصلی آن را ترکیبی از استفاده بیش از حد و تاب دادن اشتباه معرفی نمودند (۲۹). در تحقیقات مشابه میزان آسیب ستون فقرات کمری در بازیکنان گلف بین ۲۶٪ تا ۵۲٪ و تاب دادن چوب گلف، خم شدن به پهلو و همچنین کاهش دامنه حرکتی چرخش داخلی ران شایع‌ترین علت فتق دیسک در این ورزشکاران گزارش شد (۳۱، ۳۰). میانگین کمردرد در نوجوان ورزشکار ۴۶٪ و غیر ورزشکار ۱۸٪ است و یکی از اصلی‌ترین علت‌های کمردرد در ورزشکاران نوجوان لوردوز کمری می‌باشد همچنین در بیش از ۵۰٪ ورزشکاران زیر ۱۲ سال ضایعه اسپوندیلولیتیک مشاهده می‌شود (۳). کمردرد در ۳۸٪ تنیس‌بازان حرفه‌ای باعث از دست دادن مسابقات می‌شود و به نظر می‌رسد بارگذاری مکرر و هایپراکستنشن همراه با چرخش دو عامل اصلی آن هستند. آرتروپاتی رویه مفصلی در ۷۰٪ تنیس‌بازان جوان نخبه ۱۷ ساله و فاقد علائم آسیب گزارش شده است در حالی که در گروه کنترل ۸٪ تا ۲۱٪ می‌باشد. به نظر می‌رسد عدم تقارن بارگذاری محوری، به دلیل تولید نیروی ناشی از ضربه با شانه برتر بر روی سمت غیر برتر تنه ایجاد می‌شود و باعث افزایش قدرت و چرخش خارجی ساعد و کاهش چرخش داخلی شانه سمت برتر می‌گردد (۳۲).

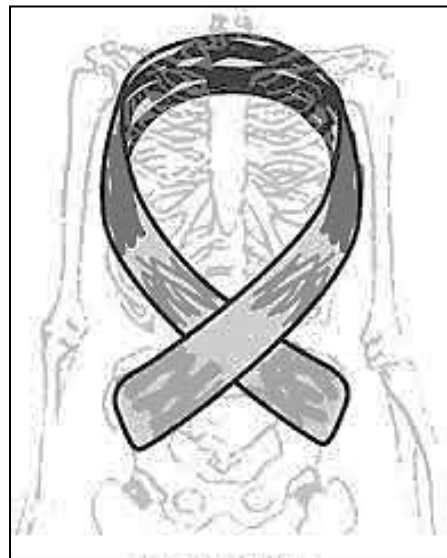
و شدت ضربات، پرتاب‌ها و سرویس‌های انجام شده، اتفاق بیافتد (۲۲، ۲۳). آسیب صفحه انتهایی ستون فقرات در پرتاب‌کننده‌های جوان رشته‌های دست بالای سر شایع است و مهم‌ترین عوامل خطر ساز آن شامل دوره رشد آسیب‌پذیر در نوجوانی، تروما، و اضافه بار می‌باشد. از این نمونه‌ها می‌توان به اختلالات حلقه اپوفیزیال (از جمله گره اشموال)، در بازیکنان تنیس (۲۰) و ستون فقرات کمری (L۲-L۵) استئوفیت مهره در پرتاب‌کننده‌های وزنه و دیسک (۲۴) اشاره نمود. به‌طور معمول این آسیب‌ها با درد موضعی در ستون فقرات سینه‌ای کمری در حین فلکشن، اکستنشن، و یا بارگذاری محوری ستون فقرات سینه‌ای کمری همراه هستند.

آسیب عناصر خلفی ستون فقرات کمری ناشی از چرخش، هایپراکستنشن، و فلکشن در طی فعالیت‌های تکراری ضربه‌زدن و نوسان (تاب دادن چوب) می‌باشد و یکی از آسیب‌های نسبتاً شایع در بازیکنان بیسبال به‌عنوان گروهی از ورزشکاران رشته‌های دست بالای سر/پرتابی، است. واکنش‌های استرسی و شکستگی‌های پرس بین مفصلی (اسپاندیلولیزیس) و ساقه ممکن است در پرتاب‌کننده‌های نوجوانان رشته‌های ورزشی دست بالای سر، به‌عنوان کمردرد مبتنی بر اکستنشن مشاهده شود. اخیراً در مطالعه Sakai و همکاران، بروز اسپاندیلولیزیس کمری در بازیکنان بیسبال حرفه‌ای ژاپن حدود پنج برابر (۳۰٪) بروز آن در جمعیت عمومی ژاپن (۵/۹٪) گزارش شد (۲۵). بر همین اساس، به احتمال زیاد به دلیل بیومکانیک ضعیف در طی سرویس، از جمله عدم توانایی دستیابی به فلکشن زانوی مناسب جهت کسب اکستنشن تنه، بازیکنان جوان تنیس نیز مستعد ابتلا به آسیب‌های عناصر خلفی می‌باشند. در نتیجه، اکستنشن ستون فقرات کمری به بهای آسیب عناصر خلفی حاصل می‌گردد. در مطالعه Aylas و همکاران بر روی ۱۸ مرد و ۱۵ بازیکنان زن نخبه تنیس نوجوانان و فاقد علائم آسیب و دارای میانگین سنی ۱۷/۳ سال تصویربرداری ستون فقرات لومبوساکرال با MRI نشان داد در ۸۴/۸٪ بازیکنان غیرطبیعی است. در ۹ بازیکنان ۱۰ ضایعه پرس (یک بازیکن درگیری دو سطح داشت) مشاهده شد که عمدتاً در سطح L۵ بود. از هر ده نفر سه نفر شکستگی کامل (همگی اسپوندیلولیتیزیس درجه ۱-۲) داشتند و در بیست و سه نفر علائم اولیه آرتروپاتی رویه در سطح L۴-L۵ و L۵-L۵ مشاهده شد (۲۶). ورزش‌های دست بالای سر/پرتابی که دارای توزیع بار نامتقارن بر روی تنه و شانه هستند، از جمله پرتاب نیزه و تنیس با افزایش بروز اسکولیوزیس همراه هستند. با این حال به نظر می‌رسد که زاویه اسکولیوزیس این ورزشکاران کوچک (زاویه کاب کمتر از ۱۵ درجه) و بدون علامت باشد. مشاهده

ابتلا به دژنراسیون دیسک کمری قرار دارند و در مقایسه با گروه کنترل غیر ورزشکار میزان این آسیب در آنها بیش از سه بار است (۳۷،۳۸). در مطالعات توسعه فتق دیسک کمری در ورزشکاران نخبه رشته‌های مختلف ورزشی، ۱۳٪ تا ۳۵٪ از موارد گزارش شده برای این آسیب، در بازیکنان بیسبال اتفاق افتاده بود (۳۹،۴۰). در بررسی MRI ستون فقرات کمری پرتاب‌کننده‌های سرعتی حرفه‌ای در کریکت مشاهده شد که آسیب‌های تخریب چند سطحی ساختار مفصلی دیسک، هایپرتروفی سمت غیر غالب و Stress Lesions (ضایعات فشاری) عناصر خلفی کمر، نسبتاً شایع هستند. به نظر می‌رسد تخریب ساختار مفصلی دیسک یک عامل اولیه برای ضایعات فشاری کمر نیست، بلکه افراد به دلیل شکستگی ناشی از فشار دوطرفه (در تمام پرتاب‌کننده‌های سرعتی که شکستگی ناشی از فشار مرمزمن دو طرفه L۵ داشتند)، تخریب ساختار مفصلی دیسک شدیدتری دارند (۴۱).

مدیریت آسیب و بازگشت به بازی پس از آسیب ستون فقرات کمری پستی

ارزیابی ثبات پویای اطراف لگن و کمر و ناحیه مرکزی بدن، از اصول کلیدی ارزیابی آسیب ستون فقرات کمری پستی و همچنین گسترش برنامه‌های درمانی مناسب ورزشکاران رشته‌های دست بالای سر/پرتابی است. آزمون‌های Single-Leg Bridge (پل زدن تک پا) و Single-Leg-Squat (اسکات تک پا) برای ارزیابی کلینیکی عضلات تحتانی شکم و ابداکتور ران و همچنین کنترل عصبی-عضلانی تنه استفاده می‌شوند که می‌توان این آزمون‌ها را بسیار سریع در طی یک ارزیابی کلینیکی اجرا نمود. علاوه بر این، ارزیابی پاسچر (به‌عنوان مثال چرخش قدامی لگن، لوردوز کمری) و آزمون انعطاف‌پذیری (تست توماس برای ارزیابی سفتی فلکسورهای ران، زاویه پوپلیتال برای ارزیابی سفتی همسترینگ) می‌تواند سرنخ‌هایی را در مورد عدم تعادل عضلانی به دست دهد که ممکن است ورزشکاران رشته‌های دست بالای سر/پرتابی را مستعد آسیب در هر نقطه از زنجیره حرکتی کنند. توان‌بخشی آسیب‌های ستون فقرات کمری پستی ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر/پرتابی شامل ارائه ورزش درمانی برای اصلاح عدم تعادل عضلانی شناسایی شده است که ناشی از نقص در انعطاف‌پذیری، قدرت، استقامت، و تعادل است (۴۲). Konin و همکاران یک برنامه بهبود عملکرد و پیشگیری از آسیب در ورزشکاران پرتاب‌کننده دارای علائم نقص زنجیره حرکتی و همچنین عضلات ساراپه را طراحی نمودند که شامل چهار مؤلفه انعطاف‌پذیری اندام



شکل ۲. اثر ساراپه (۱۸).

کینزیوپاتالوژی آسیب‌های دیسکوژنیک ستون فقرات ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر/پرتابی

هرچند که آسیب‌های مربوط به دیسک در پرتاب‌کننده‌های کودک و نوجوان رشته‌های ورزشی دست بالای سر در مقایسه با هم‌تایان بزرگ‌سالان خود شیوع کمتری دارد، اما در ورزشکاران جوان در مقایسه با هم‌سالان کم‌تحرك خود، به‌ویژه در سنین ۱۲ سالگی شیوع بیشتری دارد (۳۳-۳۵). درحالی‌که اغلب تحقیقات به بررسی آسیب‌های دیسک در ورزشکاران رشته‌های برخوردی و وزنه‌برداری پرداخته‌اند (۳۵، ۲۷، ۱۴)، ورزشکاران فایقران و رشته‌های ورزشی دست بالای سر نیز به دلیل به دلیل بارگذاری محوری، و نیروهای هایپرکستنشن/فلکشن و چرخشی در طی تمرینات آماده‌سازی و نیز به دلیل بیومکانیک پرتاب، نوسان (تاب دادن چوب)، و سرویس مستعد ابتلا به آسیب‌دیدگی دیسک می‌باشند. همراه با فلکشن به جلو معمولاً در نواحی کمر، لگن، بخش خلفی ران و یا پا درد تشدید می‌شود. زیرا در ۹۲٪ موارد آسیب فتق دیسک بین مهره‌ای نوجوانان در نواحی L۴-L۵ و L۵-S۱ اتفاق می‌افتد (۳۶، ۳۴). در بررسی بازیکنان تنیس نوجوان نخبه مشاهده شد که دژنراسیون خفیف تا متوسط دیسک عمدتاً در سطح L۵-S۱ و سپس در سطح L۴-L۵ اتفاق می‌افتد (۲۶). درحالی‌که به نظر می‌رسد هیچ مطالعه‌ای وجود ندارد که شیوع بیماری دژنراتیو دیسک را در بازیکنان بیس‌بال نوجوانان ارزیابی نموده باشد، در یک مطالعه بر روی ورزشکاران سطح دانشگاهی مشاهده شد که بازیکنان بیسبال در مقایسه با دیگر گروه‌های ورزشکار در بالاترین سطح خطر

بحث

از یک طرف ستون فقرات در حال رشد، به‌ویژه در دوران جهش رشد نوجوانی، به‌شدت مستعد آسیب است و از طرف دیگر میزان زیاد تمرین برای مدت طولانی و با شدت و بار زیاد در اوایل سنین نوجوانی شروع می‌شود و هر دو عوامل موجب افزایش خطر بروز عوارض عضلانی اسکلتی، اختلال رشد و آسیب‌های پرکاری در میان ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر و پرتابی می‌شود. مهارت پرتاب که کل زنجیره حرکتی را تحت تأثیر قرار دهد و اجرای مؤثر مهارت پرتابی نیازمند ثبات، قدرت، استقامت، تحرک و کنترل عصبی-عضلانی کافی در تمامی سگمنت‌ها و مفاصل بدن است. اختلال تولید نیرو در هر یک از سگمنت‌های بدن موجب افزایش بار وارده بر روی سگمنت مجاور خود در زنجیره حرکتی و در نهایت وقوع آسیب در مفاصل و سگمنت‌های دیستال و ضعیف‌تر بدن می‌شود. زنجیره حرکتی در پرتاب و فازهای پرتاب از بالای سر شامل شش فاز جمع شدن، گام، آماده‌سازی بازو، شتاب گرفتن، کاهش شتاب و ادامه دادن حرکت است. در طی فاز آماده‌سازی در پرتاب، بخشی از لوردوز کمری توسط انقباضات اکستریک پیوسته عضلات شکم ایجاد می‌شود. اگر این عضلات حمایتی شکم ضعیف باشند مستعد خستگی خواهد بود. همچنین در فاز کاهش شتاب، تنش قابل توجهی به ستون فقرات و بخش‌های سینه‌ای کتفی ستون فقرات ورزشکار جوان اعمال می‌شود زیرا حدود ۸۵٪ انقباض عضلانی مورد نیاز برای کاهش سرعت حرکت رو به جلوی بازو، در نواحی کتف و تنه تولید می‌شود. بر همین اساس اغلب صدمات ناشی از پرکاری پرتاب در آرنج و شانه در طی دو فاز آماده‌سازی و کاهش شتاب رخ می‌دهند.

در ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر و پرتابی آسیب‌های عضلانی اغلب شامل استرین حاد عضلات ناحیه مرکزی بدن از جمله مورب داخلی و خارجی، عرضی و راست شکمی است و میزان آسیب مجدد استرین عضلات ناحیه مرکزی بدن، به‌ویژه در میان بازیکنان حرفه‌ای بیسبال نسبتاً زیاد است. به نظر می‌رسد که عدم بهبودی کامل آسیب قبلی و ناتوانی در تعدیل تمرینات تکنیکی، شکل اجرا و یا آماده‌سازی، عوامل مستعدکننده آسیب مجدد هستند. ضربه‌زن‌های جوان در مقایسه با بزرگسالان از فاز آماده‌سازی به فاز شتاب گرفتن افزایش سرعت چرخش تنه و لگن را از خود نشان دادند که به احتمال زیاد به دلیل کاهش ظرفیت تولید نیرو در بخش تحتانی ناحیه مرکزی بدن است. در نتیجه، این چرخش‌های ناهماهنگ بخش فوقانی-تحتانی تنه منجر به

تحتانی (اکستنشن همان سمت ران، چرخش داخلی / خارجی مفصل ران)، تمرینات ناحیه مرکزی بدن (تمرین کمری پیشرفته/فیله کمری یا هایپراکستنشن زانو)، تعادل/حس عمقی اندام تحتانی (کشیدن با باند مقاومتی در حالت ایستاده برای ضعف عضلات گلوئتال)، و تمرینات قدرت عملکردی اندام تحتانی (تمرینات جمع شدن، جهش، و گام به بالا همراه با چرخش تنه). این برنامه جامع چندبعدی است، تمرینات عملکردی که مجموعه کمری لگنی رانی را درگیر می‌کند و از تمرینات حس عمقی و تعادل برای تثبیت و تقویت سگمنت‌های بدن در طول زنجیره حرکتی استفاده می‌کند، به‌طور تخصصی خطاهای بیومکانیکی را شناسایی و اصلاح می‌کند که شامل پوزیشن آزاد شانه/تنه به علت چرخش داخلی محدود شده ران، «افتادگی» ران/شانه به علت کنترل لگن/گلوئتال ضعیف، و کاهش صدمات ناشی از کاهش سرعت به شانه با بهبود لاینز/تقویت عملکردی اندام تحتانی است (۴۳). کنترل کمری لگنی با افزایش عملکرد کلی ضربه زن‌های سطح نخبه ارتباط دارد. Chaudhari و همکاران گزارش کردند که ضربه زن‌های دارای لگن پایدار در مقایسه با ضربه زن‌های دارای لگن کمتر پایدار در حین ایستادن برای ضربه، به‌طور قابل توجهی خطاهای کمتری در ضربات هر دور و همچنین در طی یک فصل تعداد نوبت‌های بیشتری در موقعیت ضربه‌زن قرار می‌گیرند (۴۴). اصول کلی تمرینات پیشگیری از کمردرد شامل سه بخش تمرینات آگاهی بخش، تمرینات کنترل عصبی عضلانی/پایداری، تمرین قدرت پویای عضلات شکم و پشت می‌باشد (۱).

دستیابی به دامنه حرکتی بدون درد، ثبات مجموعه کمری-لگنی-رانی، و پیشروی در فاز توان‌بخشی به انجام ورزش‌های تخصصی، پیش نیاز بازگشت به بازی پس از آسیب ستون فقرات کمری پشتی در ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر/پرتابی می‌باشد. مدت زمان از دست دادن فعالیت و مدت زمان لازم برای بازیابی تا حدودی توسط نوع آسیب و شدت آن تعیین می‌شود. بازیابی استرین عضلانی شکم، به ویژه ضربه زن‌های بیسبال چندین هفته طول می‌کشد. بازگشت کامل به رقابت در ورزشکاران دارای اسپاندیلولیزیس کمری، ۴-۶ هفته پس از آغاز درمان با ارتز کمری و انجام اکستنشن بدون درد است (۴۵). در ورزشکارانی که متحمل عمل جراحی شده‌اند (به‌عنوان مثال، فیوژن تک سطحی ستون فقرات و یا لومبوساکرال، میکرو دیسکوتومی) و رشته‌های ورزشی برخوردار شرکت نمی‌کنند، معمولاً ۶-۱۲ ماه پس از عمل اجازه بازگشت به ورزش دارند (۴۶).

ارزیابی ثبات پویای لگن و کمر و ناحیه مرکزی بدن، از اصول کلیدی ارزیابی آسیب ستون فقرات کمری پشتی و همچنین گسترش برنامه‌های درمانی مناسب ورزشکاران رشته‌های دست بالای سر/ پرتابی است. توان بخشی آسیب‌های ستون فقرات کمری پشتی ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر/ پرتابی شامل ارائه ورزش درمانی برای اصلاح عدم تعادل عضلانی شناسایی شده است که ناشی از نقص در انعطاف پذیری، قدرت، استقامت، و تعادل می‌باشد. بازگشت به بازی پس از آسیب ستون فقرات کمری پشتی در ورزشکاران جوان رشته‌های دست بالای سر/ پرتابی نیازمند دست‌یابی به دامنه حرکتی بدون درد، ثبات مجموعه کمری-لگنی رانی، و پیشروی در فاز توان بخشی به انجام ورزش‌های تخصصی است.

نتیجه گیری نهایی

چون در طی پرتاب کل زنجیره حرکتی درگیر است. ایجاد نیرو در هر یک از سگمنت‌های بدن باعث افزایش نیروی وارده بر سگمنت‌های مجاور خود و در نتیجه وقوع آسیب در مفاصل و سگمنت‌های ضعیف‌تر می‌گردد. بر اساس نتایج پژوهش توصیه می‌شود حین بررسی آسیب ستون فقرات کمری-پشتی و توسعه برنامه‌های درمانی مناسب برای ورزشکاران رشته‌های دست بالای سر/ پرتابی، ارزیابی ثبات پویای لگن، کمر و ناحیه مرکزی بدن انجام شود. همچنین توصیه می‌شود در صورت آسیب ستون فقرات کمری-پشتی پس از بازیابی دامنه حرکتی کامل بدون درد، ثبات ناحیه کمری-لگنی-رانی، و پیشروی برنامه توان بخشی به اجرای ورزش‌های تخصصی، اجازه بازگشت ورزشکاران به بازی در این داده شود.

افزایش بار قدامی در سرتاسر شانه و افزایش بار والگوس در سرتاسر بخش داخلی آرنج و نهایتاً وقوع آسیب در این نواحی می‌گردد. آسیب عناصر خلفی ستون فقرات کمری ناشی از چرخش، هایپر اکستنشن، و فلکشن در طی فعالیت‌های تکراری ضربه‌زدن و نوسان خوب می‌باشد و یکی از آسیب‌های نسبتاً شایع در بازیکنان بیسبال است. به‌عنوان مثال بروز اسپاندیلولیزیس کمری در بازیکنان حرفه‌ای جوان بیسبال حدود پنج برابر سایر افراد است و به احتمال زیاد علت آن بیومکانیک ضعیف در طی سرویس در این بازیکنان است. ورزش‌های دست بالای سر/ پرتابی که دارای توزیع بار نامتقارن بر روی تنه و شانه هستند (مثل پرتاب نیزه و تنیس) با افزایش بروز اسکولیوزیس همراه هستند و آسیب‌های مربوط به دیسک در پرتاب‌کننده‌های کودک و نوجوان رشته‌های ورزشی دست بالای سر در مقایسه با همسالان کم تحرک خود شیوع بیشتری دارد. ورزشکاران رشته‌های ورزشی دست بالای سر به دلیل بارگذاری محوری، نیروهای هایپر اکستنشن/فلکشن و چرخشی در طی تمرینات آماده‌سازی و نیز به دلیل بیومکانیک پرتاب، نوسان و سرویس، مستعد ابتلا به آسیب دیدگی دیسک می‌باشند و ۹۲٪ از موارد آسیب فتق دیسک بین مهره‌ای در نوجوانان در نواحی L۴-L۵ و L۵-S۱ اتفاق می‌افتد. در بازیکنان تنیس نوجوان نخبه دژنراسیون خفیف تا متوسط دیسک عمدتاً در سطح L۵-S۱، و سپس در سطح L۴-L۵ اتفاق می‌افتد. ورزشکاران رشته بیسبال در مقایسه با دیگر گروه‌های ورزشکار در بالاترین سطح خطر ابتلا به دژنراسیون دیسک کمری قرار دارند و در مقایسه با گروه کنترل غیر ورزشکار میزان این آسیب در آن‌ها بیش از سه بار است بازیکنان بیسبال ۱۳٪-۳۵٪ از موارد گزارش شده برای توسعه فتق دیسک کمری در ورزشکاران نخبه رشته‌های مختلف ورزشی را به خود اختصاص داده‌اند.

References

1. Sahebozamani M, Rahnama N, Mohammadi H. Sport injury prevention eBook. Edit by Roald Bahr. International Olympic Committee 2009. Sport Sciences Research Institute of Iran. 1391:393-481. (In persian)
2. Baranto A, Hellström M, Nyman R, Lundin O, Swärd L. Back pain and degenerative abnormalities in the spine of young elite divers: a 5-year follow-up magnetic resonance imaging study. *Knee Surgery Sports Traumatology and Arthroscopy*, 2006; 14:907-14.
3. Sassmannshausen G, Smith BG. Back pain in the young athlete. *Clinical Sports Medicine*, 2002; 21:121-32.
4. Reed J, Bowen JD. Principles of sports rehabilitation. In: Seidenberg PH, Beutler AI, editors. The sports medicine resource manual. 1st ed. Philadelphia:Saunders; 2008:431-6.
5. Kibler WB, Wilkes T, Sciascia A. Mechanics and Pathomechanics in the Overhead Athlete. *Clin Sports Med*, 2013; 32(4):637-51.
6. Anderson MW, Alford BA. Overhead Throwing Injuries of the Shoulder and Elbow. *Radiol Clin North Am*. 2010;48(6):1137-54.
7. Garbis NG, McFarland EG. Understanding and Evaluating

- Shoulder Pain in the Throwing Athlete. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014 ;25(4):735-61.
8. Patel RM, Lynch TS, Amin NH, Calabrese G, Gryzlo SM, Schickendantz MS. The Thrower, S Elbow athlete. *Orthop Clin North Am*. 2014;45(3):355-76.
 9. Patel NB, Thomas S, Lazarus ML. Throwing Injuries of the Upper Extremity. *Radiol Clin North Am*. 2013;51(2):257-77.
 10. Abrams JS. Special shoulder problems in the throwing athlete: pathology, diagnosis, and nonoperative management. *Clin Sports Med*. 1991;10(4):839-61.
 11. Young JL, Herring SA, Press JM, Casazza BA. The influence of the spine on the shoulder in the throwing athlete. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 1996;7(1):5-17.
 12. Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW, Brooks PV, Zeller B, McMullen J. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11(6): 550-6.
 13. Davis JT, Limpisvasti O, Fluhme D, Mohr KJ, Yocum LA, Elattrache NS, Jobe FW. The effect of pitching biomechanics on the upper extremity in youth and adolescent baseball pitchers. *Am J Sports Med*. 2009;37(8):1484-91.
 14. MacDonald J, D'Hemecourt P. Back pain in the adolescent athlete. *Pediatr Ann*. 2007;36(11):703-12.
 15. Kibler WB, Sciascia A, Wilkes T. Scapular dyskinesia and its relation to shoulder injury. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20(6):364-72.
 16. Sciascia A, Kibler WB. The pediatric overhead athlete: what is the real problem? *Clin J Sport Med*. 2006;16(6):471-7.
 17. Digiovine NM, Jobe FW, Pink M, Perry J. An electromyographic analysis of the upper extremity in pitching. *J Shoulder Elbow Surg*. 1992;1(1):15-25.
 18. Northrip JW. Introduction to biomechanic analysis of sport 2nd Ed. Iowa: William C Brown; 1983; 222-49.
 19. Conte SA, Thompson MM, Marks MA, Dines JS. Abdominal muscle strains in professional baseball: 1991-2010. *Am J Sports Med*. 2012;40(3):650-6.
 20. Kibler WB, Safran MR. Musculoskeletal injuries in the young tennis player. *Clin Sports Med*. 2000;19(4):781-92.
 21. Stodden DF, Fleisig GS, McLean SP, Andrews JR. Relationship of biomechanical factors to baseball pitching velocity: within pitcher variation. *J Appl Biomech*. 2005;21(1):44-56.
 22. Salter RB, Harris WR. Injuries involving the epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83(11):1753-1753.
 23. Hemecourt PA, Gerbino PG, Micheli LJ. Back injuries in the young athlete. *Clin Sports Med*. 2000;19(4):663-79.
 24. Schmitt H, Dubljanin E, Schneider S, Schiltenswolf M. Radiographic changes in the lumbar spine in former elite athletes. *Spine*. 2004;29(22):2554-9.
 25. Sakai T, Sairyo K, Suzue N, Kosaka H, Yasui N. Incidence and etiology of lumbar spondylolysis: review of the literature. *J Orthop Sci*. 2010;15(3):281-8.
 26. Aylas F, Turner M, Connell D. MRI findings in the lumbar spines of asymptomatic, adolescent, elite tennis players. *Br J Sports Med*. 2007;41:836-41.
 27. Sward L. The thoracolumbar spine in young elite athletes: current concepts on the effects of physical training. *Sports Med*. 1992;13(5):357-64.
 28. Sward L, Eriksson B, Peterson L. Anthropometric characteristics, passive hip flexion, and spinal mobility in relation to back pain in athletes. *Spine*. 1990;15(5):376-82.
 29. Mohammadi H, Alizadeh MH, Shirzad E. A Review on the epidemiology of spine injuries in golf players. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2013;9(5): 925-938. (In persian)
 30. Gluck GS, Bendo JA, Spivak JM. The lumbar spine and low back pain in golf: a literature review of swing biomechanics and injury prevention. *Spine J*. 2008 ;8(5):778-88.
 31. Parziale JR, Mallon WJ. Golf injuries and rehabilitation. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006 ; 17(3):589-607.
 32. Perkins RH, Davis D. Musculoskeletal injuries in tennis. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006 ; 17(3):609-631.
 33. Parisini P, Di Silvestre M, Greggi T, Miglietta A, Paderni S. Lumbar disc excision in children and adolescents. *Spine*. 2001;26(18):1997-2000.
 34. Haus BM, Micheli LJ. Back pain in the pediatric and adolescent athlete. *Clin Sports Med*. 2012;31(3):423- 40.
 35. Mundt DJ, Kelsey JL, Golden AL, Panjabi MM, Pastides H, Berg AT , Sklar J, Hosea T. An epidemiologic study of sports and weight lifting as possible risk factors for herniated lumbar and cervical discs. The Northeast Collaborative Group on Low Back Pain. *Am J Sports Med*. 1993;21(6):854-60.
 36. Epstein JA, Epstein NE, Marc J, Rosenthal AD, Lavine LS. Lumbar intervertebral disk herniation in teenage children: recognition and management of associated anomalies. *Spine*. 1984;9(4):427-32.
 37. DW, Roc GJ, Hsu WK. Outcomes of cervical and lumbar disk herniations in Major League Baseball pitchers. *Orthopedics*. 2011;34(8):602-9.
 38. Hangai M, Kaneoka K, Hinotsu S, Shimizu K, Okubo Y, Miyakawa S, Mukai N, Sakane M, Ochiai N. Lumbar intervertebral disk degeneration in athletes. *Am J Sports Med*. 2009;37(1):149-55.

39. Mochida J, Toh E, Nomura T, Nishimura K. The risks and benefits of percutaneous nucleotomy for lumbar disc herniation. A 10-year longitudinal study. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83(4):501-5.
40. Watkins RG. Lumbar disc injury in the athlete. *Clin Sports Med.* 2002;21(1):147-65.
41. Ranson CA, Kerslake RW, Burnett AF, Batt ME, Abdi S. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in asymptomatic professional fast bowlers in cricket. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(8):1111-6.
42. Donatelli R, Dimond D, Holland M. Sport-specific biomechanics of spinal injuries in the athlete (throwing athletes, rotational sports, and contact-collision sports). *Clin Sports Med.* 2012;31(3):381-96.
43. Konin JG. PITCH Program: preventing injuries in throwers with the core and hips. <http://www.health.usf.edu/medicine/orthopaedic/smart/prevention.htm>. Accessed 22 Sep 2012.
44. Chaudhari AM, McKenzie CS, Borchers JR, Best TM. Lumbopelvic control and pitching performance of professional baseball pitchers. *J Strength Cond Res.* 2011;25(8): 2127-32.
45. Hemecourt PA, Zurakowski D, Kriemler S, Micheli LJ. Spondylolysis: returning the athlete to sports participation with brace treatment. *Orthopedics.* 2002;25(6):653-7.
46. Webb CW, Geshel R. Thoracic and lumbar spine injuries. In: Seidenberg PH, Beutler AI, editors. *The sports medicine resource manual.* Philadelphia: Saunders; 2008:285-305.

The Kinesiopathology of Thoracolumbar Spine Injuries in Throwing and Overhead Young Athletes

Mohammadi Hemn^{1*},
Saeed Ghaeni¹,
Ghazal Mohammadi²

1. Department of Physical
Education and Sports Sciences,
Faculty of Humanity Sciences,
University of Kurdistan, San-
andaj, Iran.

2. Department of Sport Psy-
chology, Faculty of Physical
Education and Sport Sciences,
Kharazmi University, Tehran,
Iran.

* Corresponding author:
Department of Physical Education and
Sports Sciences, Faculty of Humanity Sci-
ences, University of Kurdistan, Sanandaj,
Iran.
Tel: +98 87 33662288
Email: hemn.m.64@gmail.com

Abstract

Received: Dec. 4, 2016 Accepted: Mar. 12, 2018

Objective: High load and intensity exercises often begin in the early teenage years and therefore the risk of musculoskeletal and overuse injuries such as spine injuries among young athletes increases in most sports fields, especially in young athletes at overhead and throwing sports. The purpose of this study was to review the kinesiopathology of thoracolumbar spine injuries in throwing and overhead young athletes.

Methods: Articles on the topic in the past two decades were searched in such databases as PubMed Medline and Science Direct and articles with keywords like “Pitchers Spine”, “Throwers Spine”, “Pitchers Injuries”, and “Overhead Throwers Injuries”. Finally 24 papers were selected from among 134 papers.

Results: Most of elbow and shoulder overuse injuries in throwing occur at preparation phase and deceleration phase. Muscle injuries in throwing and overhead young athletes, often include core muscle strain which includes internal and external oblique, transverse abdominal and in relatively high rates rectus abdominis and the core muscle strain reinjury. The damage to the posterior elements of the spine occur due to the rotation, hyperextension, and flexion during repetitive activities such as swing the bat and hitting. The incidence of scoliosis in throwing and overhead young athletes with asymmetric load distribution on the trunk and shoulders is very common. The discs of these athletes are prone to injury due to axial loading, hyperextension/ flexion and rotation during the preparation exercises and also due to biomechanics of throwing, swing and services.

Conclusion: Throwing skills can affect the entire kinetic chain. Force production in each segment of the body increases the load on the adjacent segments and ultimately injuries occurred in the weaker segments and joints of the body. Accordingly, it is recommended in assessing thoracolumbar injuries and development treatment plans for throwing and overhead athletes, dynamic stability of pelvis, lower back and core be evaluated. Following thoracolumbar spine injuries, the athletes should be allowed to return to play after achieving the free pain range of motion, and stability of lumbopelvic-hip complex, and progress in the rehabilitation plane to special sport exercise phase.

Keywords: Pitchers spine, Throwers spine, Pitchers injuries, Overhead throwers injuries

غزال محمدی کارشناسی ارشد رفتار حرکتی از دانشگاه خوارزمی و دبیر ورزش است. از ایشان چندین مقاله در مجلات علمی و کنگره‌های ملی و بین‌المللی ارائه و منتشر گردیده است.



دکتر هیمن محمدی، استادیار حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه کردستان است. از ایشان ده‌ها مقاله در مجلات علمی و کنگره‌های ملی و بین‌المللی ارائه و منتشر شده است. همچنین کتاب‌های متعدد و با عناوین مختلف



(از جمله *sport injury prevention*، *Postural Correction*، *Prescriptive Stretching "Eliminate pain and prevention injury"*، *Basketball Anatomy*، *Aquatics in Orthopedics and Sports Medicine Rehabilitation and Physical Conditioning*، *Bodybuilding anatomy*، *Rehabilitation Techniques for Sports Medicine and Athletic Training*) را ترجمه و منتشر نموده است.

دکتر سعید قائینی، دکترای تخصصی حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی از دانشگاه دولتی تربیت‌بدنی ورزش و توریسم روسیه و استادیار حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه کردستان است. از ایشان بیش از ۵۰ مقاله



در مجلات علمی و کنگره‌های ملی و بین‌المللی ارائه و همچنین چندین کتاب با عناوین مختلف در زمینه ورزش معلولین منتشر شده است.