المپیک
فصلنامه
سال چهاردهم ـ شماره ۱ (پیاپی ۳۳) بهار ۱۳۸۵

بررسی راستای طبیعی زانوها و ارتباط آن با برخی عاملهای مؤثر در ورزشکاران حرفه‌ای

❖ **دکتر حسن دانشمندی**؛ استادیار دانشگاه گیلان
❖❖ **دکتر محمدحسین علیزاده**؛ استادیار دانشگاه تهران
❖❖❖ **مهرزاد مقدسی**؛ دانشجوی دورهٔ دکترای فیزیولوژی ورزشی

چکیده : **ساختار اسکلتی ورزشکاران به دلیل اجرای تمرینهای بدنی سخت و اجرای الگوهای حرکتی اختصاصی و مستمر، می‌تواند دچار انواع تغییرشکل شود[۱۰]. همچنین، به نظر می‌رسد که سایر عاملهای فردی می‌توانند در این تغییرشکلها مؤثر باشند. در این پژوهش، راستای طبیعی زانوها و ارتبا طآن با سن، وزن و سابقهٔ ورزشی در ورزشکاران چهار رشتهٔ ورزشی بررسی شده است. نمونه‌های این پژوهش را ۱۰۰ مرد با میانگین سن ۴/۳۷ ۱ ۲۰/۶۶ سال و میانگین سابقهٔ ورزشی ۲/۷۷ ۱ ۳/۸۱ سال تشکیل دادند. آزمودنیها شامل ۲۰ فوتبالیست، ۲۰ والیبالیست، ۲۰ شناگر قورباغه، ۲۰ تکواندوکار و ۲۰ غیرورزشکار بودند. جمع‌آوری اطلاعات از طریق پرسشنامه و معاینه صورت گرفت. ناهنجاریهای زانوی پرانتزی و ضربدری، به وسیلهٔ کولیس صنعتی تغییر شکل یافته با دقت ۱/۱۰ میلی متر، زاویهٔ Q با روش ترسیم استاندارد و به وسیلهٔ گونیامتر یونیورسال با دقت یک درجه در وضعیت‌های استاندارد اندازه گیری شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از ضریب همبستگی پیرسون، ANOVA و آزمون تعقیبی شفه در سطح p ۰/۰۵ ۲ استفاده شد.**

در پژوهش حاضر، تفاوت معناداری میان رشته‌های ورزشی از نظر ابتلا به زانوی پرانتزی، ضربدری و میزان زاویهٔ Q مشاهده شد ($p > ۰/۰۵$). بین سن، وزن و سابقهٔ ورزشی با راستای طبیعی زانوها ارتباط معناداری مشاهده نشد ($p > ۰/۰۵$).

با توجه به نتایج، لزوم توجه بر اصلاح ناهنجاریهای زانو و تمرینهای مناسب برای رفع یا اصلاح این ناهنجاریها با کمک مربیان و ورزشکاران ضروری به نظر می‌رسد.

واژگان کلیدی: زانوی پرانتزی، زانوی ضربدری، سابقهٔ ورزشی، زاویهٔ Q

❖E-mail:Danesh@Guilan.ac.ir

مقدمه

پدیدهٔ سازگاری منفی دستگاه اسکلتی با نیازهای حرکتی و مهارتی ورزشکاران، به ویژه در ورزشکاران قهرمانی و حرفه‌ای، موضوع مهم و قابل مطالعه‌ای است [۱۰]. تحقیقاتی وجود دارند که چنین سازگاریهای منفی و بدشکلیهای[1] ساختاری ورزشکاران را با الگوهای مهارتی و حرکتی آن نشان داده‌اند (گریس، ۱۹۸۵؛ کیشالی و همکاران، ۲۰۰۴ و هنری، ۱۳۷۱ [۱۱ و ۱۵ و ۱۸]. داشتن وضعیت بدنی[2] مناسب و حفظ راستای طبیعی بدن، یکی از هدفهای مهم فعالیتهای بدنی به شمار می‌رود. وضعیت بدنی مطلوب، علاوه بر آنکه عملکرد فرد را بهبود می‌بخشد، به سایر اندامها کمک می‌کند که کارایی مطلوب‌تری داشته باشد. وضعیت بدنی نامطلوب الزاماً نشاندهندهٔ بیماری نیست، اما می‌تواند علاوه بر تغییر شکل ظاهری بدنی و ایجاد آثار روانی خاص، باعث بروز عوارض متعددی در سایر اندامهای بدن شود [۱۰]. قابل ذکر است که انحراف از وضعیت بدنی مطلوب، موجب از بین رفتن زیبایی و کاهش کارایی مکانیکی فرد می‌شود و او را مستعد آسیبهای عضلانی یا عصبی می‌کند (هرسیومالیس و گودمن[3]، ۲۰۰۱ و یانگ، ۲۰۰۲) [۱۷ و ۲۴]. گزارش شده است، چنانچه قسمتی از بدن از راستای خود برای مدت طولانی خارج شود، عضلات آن کوتاه یا طویل می‌شوند (بلوم فیلد[4]، ۱۹۹۴؛ هریسومالیس و کودمن، ۲۰۰۱) [۱ و ۱۷]، برخی انحرافات وضعیتی جزئی وجود دارند که با مهارتهای ورزشی سازگاری می‌یابند، زیرا تطابق راستای استخوانها و عضلات آنها با عاملهایی چون سرعت، توان یا تعادل، نوعی مزیت مکانیکی به وجود می‌آورد. (بلوم فیلد، ۱۹۷۹). با وجودی که وضعیت بدن اثر مشخصی بر عملکرد دارد، مطالعات اندکی دربارهٔ مزایا یا معایب آن صورت گرفته‌اند. با این حال، از دیدگاه توانبخشی ورزشی که وظیفهٔ پیشگیری از آسیبها و بهبود سلامت ورزشکار را بر عهده دارد، هرگونه برهم خوردن راستای طبیعی بدن به ویژه در اندام تحتانی، نوعی ناهنجاری به شمار می‌رود و زمینهٔ بروز آسیبهای بعدی و احتمالاً کاهش عملکرد مهارتی فرد را فراهم می‌آورد [۱].

اندام تحتانی علاوه بر آنکه پایه و سطح اتکای فرد است، عامل جابه‌جایی او نیز به شمار می‌رود. بنابراین، ناهنجاریهای این بخش علاوه بر تغییرات وضعیت ایستاده، جابه‌جایی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند. همچنین پیشگیری و اصلاح نکردن ناهنجاریهای این بخش، به اختلالات ثانویه در سایر بخشهای اندام تحتانی منجر می‌شود. اجرای الگوهای حرکتی و مهارتی هنگام تمرین و سابقهٔ طولانی، می‌تواند موجب سازگاریهای منفی ساختار دستگاه اسکلتی[5] و از جمله زانو شود [۸]. پژوهشگران زیادی از جمله، **هنری** (۱۳۷۱)؛ **بردی حق‌نیا** (۱۳۷۳)؛ **هان** و **فولداسپانگ** (۱۹۹۷)؛ **لاتینگ هاوس** و **تریمبل** (۲۰۰۰)؛ **کیشالی** و همکارش (۲۰۰۴) و **بیراکتار** و همکارش (۲۰۰۴) در خصوص ناهنجاریهای زانو و شیوع این ناهنجاریها در ورزشکاران و ارتباط آنها با عاملهای متفاوت تحقیق و بررسی کرده‌اند. به نظر می‌رسد که در ورزشهای فوتبال، تکواندو، والیبال و شنای قورباغه، فشار فراوانی به دلیل ضربه‌های متوالی، پرشها و فرودهای مکرر به زانوی این ورزشکاران وارد می‌شود و این فشارها در طولانی مدت سبب بروز ناهنجاری می‌شوند. از آنجا که راستای غیر

1. Deformity
2. Posture
3. Hrysomallis & Goodman
4. Bloom Field
5. Skeletal mail adaption

طبیعی هر مفصل؛ ازجمله مفصل زانو به عنوان بزرگ‌ترین مفصل بدن؛ موجب بروز ناراحتیهایی چون آرتروز و ساییدگی مفصل می‌شود، ضروری است که با نگاهی دقیق‌تر به میزان شیوع این ناهنجاریها، راهکارهای مناسب ارائه شوند. ازاین‌رو، پژوهش حاضر به تحقیق و بررسی در خصوص ناهنجاریهای زانوی پرانتزی[1] و ضربدری[2] میان ورزشکاران رشته‌های فوتبال، والیبال، شنای قورباغه و تکواندو و ارتباط آن با عاملهایی چون سن، وزن و سابقهٔ ورزشی پرداخته است.

روش شناسی

آزمودنیهای پژوهش حاضر با پر کردن فرم رضایتنامه، به طور تصادفی انتخاب شدند. آزمودنیها، ۸۰ بازیکن باشگاهی فعال در لیگ کشوری یا حداقل دو سال قرارداد باشگاهی (میانگین سابقه ورزشی ۲/۷۷۷ 1 ۳/۸۱ سال) و یک گروه ۲۰ نفرهٔ کنترل، از میان دانشجویان غیرورزشکار بودند. گروه غیرورزشکار از میان افراد غیرفعالی انتخاب شدند که هیچ‌گونه فعالیت ورزشی منظم نداشتند و در پرسشنامه نیز آن را تأیید کرده بودند. دلیل انتخاب این ورزشکاران، اجرای الگوهای حرکتی مستمر، تمرینهای عضلانی مکرر و کارکردهای مداوم مفصل زانو بود. برای مشخص کردن شیوه ناهنجاریهای زانوی پرانتزی و ضربدری میان ورزشکاران گوناگون، از میان رشته‌های توپی رشته‌های فوتبال و والیبال با دو الگوی حرکتی متفاوت، از میان رشته‌های آبی شنای قورباغه و از میان رشته‌های رزمی تکواندو انتخاب شدند. گزینش گروه کنترل نیز به عنوان گ روه غیرفعال و متفاوت از ورزشکاران، با هدف بیان شده صورت گرفت.

اطلاعات مورد نیاز ورزشکاران از طریق پرسشنامه، معاینه و اندازه‌گیری به دست آمدند. پرسشنامهٔ حاوی اطلاعات شخصی چون سن، قد، وزن، سابقهٔ پزشکی، آسیبهای شدید مفصل زانو و ناحیهٔ اطراف آن (مانند شکستگی استخوان، دررفتگی کشکک، پارگی لیگامنت و آسیب مینیسک)، عضو برتر، سابقهٔ ورزشی و مدت تمرین هفتگی بود و در مورد اندازه‌گیری و تکمیل پرسشنامه نیز به آزمودنیها توضیحات لازم داده شد. پس از جمع‌آوری مشخصات فردی آزمودنیها، اندازه‌گیری طول قد با استفاده از قدسنج و وزن با ترازو انجام شد. سپس، ناهنجاریهای زانوی پرانتزی و ضربدری به وسیلهٔ کولیس صنعتی تغییر شکل یافته (دقت ۱/۱۰ میلی‌متر) و میزان زاویهٔ Q نیز به وسیلهٔ گونیامتر یونیورسال در وضعیت استاندارد اندازه‌گیری شدند [۷ و ۸ و ۱۸].

روش اندازه‌گیری

بیشتر منابع، پرتونگاری و سی‌تی اسکن را بهترین راه ارزیابی میزان زانوی پرانتزی و ضربدری و همچنین اندازه‌گیری زاویهٔ Q بیان کرده‌اند [۲۰] اما با توجه به هدف پژوهش و نیز به دلیل مسائل اخلاقی، نارضایتی آزمودنیها و هزینهٔ بالای شیوهٔ موردنظر، از این روش چشم‌پوشی شد. در این پژوهش، از روش اندازه‌گیری به وسیلهٔ کولیس و نیز ارزیابی زاویهٔ Q به وسیلهٔ گونیامتر، برای به دست آوردن اندازهٔ کمی زانوها استفاده شد [۷ و ۸ و ۱۸]. محقق نیز برای اندازه‌گیری میزان زانوی پرانتزی آزمودنی در وضعیت ایستاده و استراحت، در صورتی که قوزکهای داخلی را به هم چسبانده و کاملاً به هم نزدیک کرده بود، همچنین پنجه‌ها حدود پنج سانتی‌متر از یکدیگر فاصله داشتند و فرد هیچ‌گونه فشار و انقباض غیرطبیعی را تحمل

1. Genuvarum
2. Genuvalgum

نمی‌کرد، فاصلهٔ میان دواپی کندیل داخلی زانو را از نمای مقابل اندازه‌گیری و به میلی‌متر ثبت می‌کرد. در این تحقیق، فاصله یک سانتی‌متر و کمتر از آن صفر محاسبه شد. همچنین محقق برای اندازه‌گیری میزان زانوی ضربدری آزمودنی در وضعیت ایستاده و استراحت، در صورتی که کندیلهای داخلی زانو را به هم چسبانده و کاملاً به هم نزدیک کرده بود و هیچ گونه فشار و انقباض غیرطبیعی را تحمل نمی‌کرد، فاصلهٔ میان قوزکهای داخلی را از نمای مقابل اندازه‌گیری و به میلی‌متر ثبت کرد. در این تحقیق، فاصله، یک سانتی‌متر و کمتر از آن صفر محاسبه شد [۷ و ۸]. زاویهٔ Q پای راست و چپ آزمودنیها زمانی که ایستاده بودند و زانو و لگن کاملاً در وضعیت اکستنشن بود، بدون کفش اندازه‌گیری شد. قبل از اندازه‌گیری مرکز کشکک، برجستگی درشت نی و خار خاصرهٔ قدامی ـ فوقانی با لمس دقیق مشخص و با ماژیک علامتگذاری شد. مرکز گونیامتر روی مرکز کشکک، بازوی بزرگ آن در جهت خار خاصرهٔ قدامی ـ فوقانی (محور مکانیکی پا) و بازوی کوچک آن روی برجستگی درشت نی (محور آناتومیکی پا) قرار داده شد. در صورتی که عضلات چهارسر آزمودنیها به صورت شل و آزاد قرار داشت، زاویهٔ Q پای راست و چپ اندازه‌گیری و ثبت شد [۱۸].

لازم به ذکر است که زاویهٔ Q در ارتوپدی معیاری کمی برای بررسی راستای طبیعی ساق و ران و نیز انحرافات زانو به شمار می‌رود. زاویهٔ Q متوسط در مردان تقریباً ۱۴ درجه است. زاویهٔ Q متوسط در زنان به دلیل افزایش نسبی در پهنای لگن آنها نسبت به پهنای لگن در مردان تقریباً ۱۷ درجه است (والماسی، ۱۹۹۶) [۲۰].

هرگونه انحراف در زانوها می‌تواند زاویهٔ Q را کاهش و یا افزایش دهد.

روشهای آماری

در پژوهش حاضر با توجه به اصلاعات به دست آمده از روشهای آماری توصیفی شامل جدول، نمودار و نرم‌افزارهای EXCEL و SPSS استفاده شدند. به منظور تجزیه و تحلیل فرضیه‌های تحقیق، از آمار استنباطی ضریب همبستگی پیرسون و آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) و در صورت معناداری از آزمون تعقیبی شفه در سطح p2۰/۰۵ بهره گرفته شد.

یافته ها

با توجه به هدفهای ویژهٔ این پژوهش، نخست اطلاعات مربوط به مشخصات فردی آزمودنیها و نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل آنها در جدولهای ۱، ۲، ۳ و نمودار ۱ ارائه می‌شوند، سپس به مقایسه و تحلیل یافته‌ها پرداخته خواهد شد.

بحث و نتیجه گیری

بحث و نتیجه‌گیریر در مورد یافته‌های پژوهش، به طور خلاصه ارائه می‌شود.

تفاوت شیوع ناهنجاریهای زانو در رشته های گوناگون ورزشی

با توجه به نتایج مشخص شد که تفاوت معناداری از نظر شیوع ناهنجاریهای وضعینی زانوها میان رشته‌های گوناگون ورزشی وجود دارد. نتایج پژوهش حاضر با تحقیقات هنری (۱۳۷۱) و کیشالی و همکارانش (۲۰۰۴) مطابقت دارند.

زاویهٔ Q پای راست و چپ تکواندوکاران از تمام گروهها کمتر و زاویهٔ Q پای شناگران از همه بیشتر بوده است. چنانچه نتایج نشان دادند، این دو گروه از نظر ابتلا به ناهنجاریهای زانوی پرانتزی و ضربدری با هم تفاوت معناداری دارند. زاویهٔ Q پای فوتبالیستها

جدول ۱. نتایج شاخصهای مرکزی و پراکندگی فیزیکی آزمودنیها

متغیرها / آزمودنیها	سن (سال) (M ± SD)	وزن (kg) (M ± SD)	قد (cm) (M ± SD)	سابقهٔ ورزشی (سال) (M ± SD)
فوتبالیست (n = ۲۰)	۲۳/۳۵ ± ۵/۷۸	۷۵/۸۵ ± ۵/۷۵	۱۸۲/۶۰ ± ۴/۹۴	۶/۱۵ ± ۲/۱۸
والیبالیست (n = ۲۰)	۱۷/۹۵ ± ۱/۶۰	۶۸/۴۲ ± ۱۱/۲۱	۱۸۳/۵۲ ± ۸/۹۷	۲/۵۰ ± ۰/۹۴
شناگر (n = ۲۰)	۱۸/۱۵ ± ۲/۵۳	۶۸/۱۷ ± ۱۵/۰۰	۱۷۵/۹۵ ± ۱۰/۵۲	۵/۰۵ ± ۲/۰۶
تکواندو کار (n = ۲۰)	۲۰ ± ۴/۲۱	۶۵/۷۷ ± ۱۳/۳۸	۱۷۲/۸۵ ± ۹/۳۸	۵/۳۵ ± ۱/۱۸
غیر ورزشکار (n = ۲۰)	۲۳/۸۵ ± ۲/۴۷	۷۴/۳۰ ± ۱۷/۲۶	۱۷۴/۶۵ ± ۶/۳۳	_
مجموع (n = ۲۰)	۲۰/۶۶ ± ۴/۳۷	۷۰/۵۰ ± ۱۳/۴۱	۱۷۷/۹۱ ± ۹/۲۱	۳/۸۱ ± ۲/۷۷

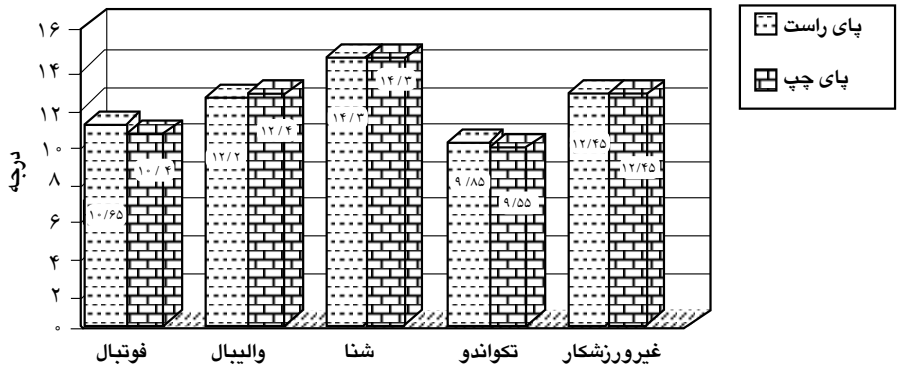
جدول ۲. نرخ شیوع زانوی ضربدری و پرانتزی در گروههای متفاوت

ناهنجاریها / آزمودنیها	سن (سال)		وزن (kg)		قد (cm)	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
فوتبالیست	۱۵	۷۵	_	_	۵	۲۵
والیبالیست‌ها	۱۰	۵۰	۴	۲۰	۶	۳۰
شناگر	۴	۲۰	۸	۴۰	۸	۴۰
تکوندوکار	۱۵	۷۵	_	_	۵	۲۵
غیرورزشکار	۷	۳۵	۲	۱۰	۱۱	۵۵
مجموع	۵۱		۱۴		۳۵	

جدول ۳. آزمون تعقیبی شفه در مورد تفاوت معناداری میان ناهنجاریهای وضعیتی زانوها در رشته های گوناگون ورزشی (p = 0.5)

ناهنجاری		رشتهٔ ورزشی	sig
زانوی پرانتزی	فوتبال	والیبال	۰/۸۶۰
		تکواندو	۰/۹۳۱
		شنا	۰/۰۸۶
		غیر ورزشکار	۰/۵۷۲
	والیبال	فوتبال	۰/۸۶۰
		تکواندو	۰/۳۷۹
		شنا	۰/۵۴۷
		غیر ورزشکار	۰/۹۸۸
	تکواندو	فوتبال	۰/۹۳۱
		والیبال	۰/۳۷۹
		شنا	۰/۰۰۸*
		غیر ورزشکار	۰/۱۴۹
	شنا	فوتبال	۰/۴۷۲
		والیبال	۱/۰۰۰
		تکواندو	۰/۰۲۰*
		غیر ورزشکار	۰/۹۴۳
زانوی ضربدری	فوتبال	والیبال	۰/۴۷۲
		تکواندو	۰/۴۷۲
		شنا	۰/۶۳۱
		غیر ورزشکار	۰/۹۰۳
	والیبال	فوتبال	۰/۸۶۰
		تکواندو	۰/۳۷۹
		شنا	۰/۵۴۷
		غیر ورزشکار	۰/۹۸۸
	تکواندو	فوتبال	۱/۰۰۰
		والیبال	۰/۴۷۲
		شنا	۰/۰۲۰*
		غیر ورزشکار	۰/۹۴۳
	شنا	فوتبال	۰/۲۰*
		والیبال	۰/۶۳۱
		تکواندو	۰/۰۲۰
		غیر ورزشکار	۰/۱۵۱

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



نمودار ۱. میانگین زاویهٔ Q پای راست و چپ آزمودنی

ن یز تفاوت معناداری با زاویهٔ Q پای شناگران داشت (جدول ۳ و نمودار ۱) و ممکن است که دلیل این تفاوتها بر اثر نیروی کشش خارجی باشد که توسط عضلات چهارسر رانی روی کشکک وارد می شوند. **وایکی، یکز** و همکارانش (۱۹۸۳) عنوان کرده‌اند که سطح مقطع عضلات چهارسر ران تقریباً ۲/۵ برابر سطح مقطع عضلات همسترینگ است [۱۰]. کیشالی و همکارانش (۲۰۰۴) در تحقیق خود مشاهده کردند که محیط عضلات ران فوتبالیستها از تکواندوکاران بیشتر است [۱۸] و این امر ممکن است باعث افزایش فشار و کشش اعمال شده روی قسمت خارجی کشکک شوند. افزایش کشش خارجی روی کشکک، در درازمدت می تواند موجب کوتاهی عناصر داخلی و کشیدگی عناصر خارجی زانو شود که در پی آن، افزایش زاویهٔ Q زانوی روی می‌دهد [۹]. قابل ذکر است، در تحقیق حاضر مشخص شد که زاویهٔ Q پای برتر فوتبالیستها و تکواندوکاران بیشتر از پای غیر برتر آنان است که نتایج این پژوهش با پژوهش کیشالی و همکارانش (۲۰۰۴) همخوانی دارد. معمولاً در فوتبال و تکواندو، در ضربه‌ها از پای غیربرتر به عنوان تکیه گاه استفاده می شود، ازاین‌رو ممکن است که فشار وارده به پای غیر برتر به دلیل آنکه وزن بدن هنگام ضربه روی آن پا قرار می گیرد، در طولانی‌مدت منجر به کاهش زاویهٔ Q و افزایش حالت پرانتزی شدن پا شود.

چنانچه یک گروه از عضلات بیشتر از گروه دیگر تمرین داده شوند یا اینکه در طول اجرای ورزش در معرض فشار نسبی بیشتری نسبت به سایر عضلات قرار گیرند، مانند حرکت پریدن و فرود آمدن در والیبال که در آن میزان فشار روی عضلات چهارسر ران بیشتر از عضلات بخش خلفی ران است، در این صورت ممکن است که نبودن تعادل قدرت، بین این دو گروه از عضلات اتفاق افتد (گریس، ۱۹۸۵) [۱۵].

در شنای قورباغه، مکانیک ضربهٔ پا از الگوی ویژه‌ای پیروی می کند که همین الگو، شناگران مبتدی را با مشکل روبه‌رو می سازد. در مرحله های بعد بر اثر تمرین و تکرار، الگوی صحیح به حافظهٔ حرکتی سپرده می شوند. مکانیک ضربهٔ پای قورباغه همراه با دورسی فلکشن مچ پا، در صورتی که نازک نی نیز چرخش خارجی دارد، صورت می گیرد. در این

وضعیت، عناصر تثبیت‌کنندهٔ زانو (قسمت داخلی) کشیده می‌شوند و در ضربه‌های متوالی این کشش ادامه می‌یابد. برعکس، عناصر تثبیت‌کنندهٔ خارج زانو دچار انقباض می‌شوند که این کوتاه‌شوندگی نیز در ضربه‌های متوالی ادامه می‌یابد. در نتیجه، ضربهٔ پرقدرت پای قورباغه، موجب تقویت عضلات خارجی زانو می‌شود. زانو در صورتی که عناصر داخلی کشیده و عناصر خارجی کوتاه شوند، تثبیت می‌شود [۵] و همان طور که در نتایج مشاهده شد، شیوع ناهنجاری زانوی ضربدری در شناگران بالا بود.

ارتباط ناهنجاریهای زانو با سن

در این تحقیق ارتباط معناداری میان راستای طبیعی با سن ورزشکاران رشته‌های گوناگون مشاهده نشد. کیشالی و همکارانش (۲۰۰۴) به بررسی میزان زاویهٔ Q میان فوتبالیستها و تکواندوکاران نخبه پرداختند و ارتباط معناداری میان راستای طبیعی زانو با سن ورزشکاران مشاهده نکردند [۱۸]. **واتکینز** (۱۹۹۵) عنوان کرد که با افزایش سن، احتمالاً ضعف عضلانی منجر به افزایش حالت پرانتزی در یک فرد با زانوی پرانتزی و افزایش حالت ضربدری در یک فرد با زانوی ضربدری می‌شود. زمانی که این وضعیت اتفاق می‌افتد، مفصلهای زانو نامتقارن می‌شوند که این به نوبهٔ خود، منجر به افزایش استرس فشاری روی بخشهایی از غضروف مفصلی می‌شود که در تماس با هم قرار دارند. در صورتی که این وضعیت همچنان ادامه یابد، غضروف مفصلی که در فشار بیش از حد قرار دارد، ممکن است که دچار ساییدگی شود و شدت این دو ناهنجاری افزایش یابد [۱۰]. **بلوم فبلد** (۱۹۹۴) اعلام کرده است، ناهنجاریهایی که درست بیش از دورهٔ نوجوانی یا هنگام جوانی به چشم می‌آیند، وقتی که فرد پا به سن می‌گذارد، شدیدتر خواهد شد و با گذر زمان، احتمال شروع ناراحتی جسمانی و آسیب دیدگی افزایش می‌یابد [۵]. **هارمان** و همکارانش (۱۹۹۸) سن را عاملی مؤثر بر اندازه و موقعیت قرارگیری سطح مفصلی دانسته‌اند [۲۲].

ارتباط ناهنجاریهای زانو با وزن

ارتباط معناداری میان راستای طبیعی زانوها و وزن ورزشکاران در تحقیق حاضر مشاهده نشد. با وجودی که با افزایش وزن، میزان زاویهٔ Q میان ورزشکاران افزایش یافته بود، این افزایش قابل ملاحظه نبود. همان‌طور که نتایج نشان دادند، با افزایش وزن فوتبالیستها و تکواندوکاران از میزان زانوی پرانتزی کاسته و در والیبالیستها و شناگران با افزایش وزن، بر میزان زانوی ضربدری افزوده شد و مشخص شد که با افزایش وزن در تمام ورزشکاران، ناهنجاری به سمت افزایش زاویهٔ Q پیش رفته بود. از این نظر، تحقیق حاضر با پژوهشهای **ریدفورد**، **هارلند** و همکارانش (۲۰۰۴)، **دانشمندی** (۱۳۶۸)، دانشمندی و همکارانش (۱۲۸۳)، **غمگین**، کیشالی و همکارانش (۲۰۰۴)، **آگری** (۲۰۰۳)، **مسیر** و همکارانش (۱۹۹۴) و **والماسی** (۱۹۹۶) مطابقت دارد.

کارت (۲۰۰۴) اعلام داشت، چون افراد چاق آهسته‌تر راه می‌روند و همچنین طول گام‌های آنها کوتاه‌تر و عرض کامشان بیشتر است، ازاین‌رو، زاویهٔ Q آنها افزایش خواهد یافت، مفصل ران ابداکشن بیشتری می‌یابد و به طور محسوسی زاویهٔ ابداکشن کف پا زیاد می‌شود. در تحقیقی که **کارت** و همکارانش (۲۰۰۴) انجام دادند، مشخص شد که اضافه وزن به طور بارزی روی ساختمان پا اثر می‌گذارد. این تغییر ساختارها شامل هایپرپرونیشن مچ و کف پا، از بین رفتن قوس پا، زانوی ضربدری و چرخش بیش از حد زانو و ران می‌شود [۱۴].

بلوم فیلد و همکارانش (۱۹۹۴) عنوان کردند که افراد آندومورف به دلیل وزن اضافی، اساساً از تغییر شکلهای پا رنج می برند و مشکلاتی چون زانوی ضربدری یا پای قیچی شکل، صافی کف پا و پای چرخیده به خارج یا پای اردکی در بین آنها رایج است. افراد مزومورف، به طور کلی از نقصهای وضعیتی عمده به دور هستند، اما ممکن است، هنگامی که این افراد پا به سن می گذارند، دچار اندک مشکلاتی شوند، به خصوص اگر وزن بدنشان افزایش یابد [۱].

ارتباط ناهنجاریهای زانو با سابقهٔ ورزشی

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، مشخص شد که با افزایش سابقهٔ ورزشی در ورزشکاران رشته های گوناگون میزان ناهنجاریهای زانو کاسته شد. البته، باید گفت که این کاهش از نظر آماری معنادار نبود. نتایج تحقیق حاضر با پژوهشای بیراکتار و همکارانش (۲۰۰۴)، لاتینگ هاوس تریمبل (۲۰۰۰) و **هان و فولداسپانگ** (۱۹۹۷) همخوانی دارند. بیراکتار و همکارانش (۲۰۰۴) در تحقیق خود، ارتباطی معناداری میان سابقهٔ ورزشی افراد فوتبالیست با کاهش زاویهٔ Q مشاهده کردند [۱۳]. هان و فولداسپانگ (۱۹۹۷) نیز با مطالعه ای روی ورزشکاران فوتبالیست و شناگر مشاهده کردند که این دسته فعالیتها، تأثیر معناداری روی کاهش زاویهٔ Q داشت [۱۶].

دلیل کاهش زاویهٔ Q که با افزایش سابقهٔ ورزشی همراه است، احتمالاً ریشه در سازگاری وضعیت بدن دارد که حاصل قرار گرفتن عضو در معرض حرکات مستمر و مدت طولانی است. این وضعیت احتمالاً به عنوان ناهنجاریهای سازگار یافته با فعالیت بدنی شکل می گیرد. دلیل دیگر آن شاید افزایش قدرت عضلانی نواحی زانو و ایجاد تعادل قدرت عضلانی در عضلات این ناحیه باشد.

در این پژوهش، برای ارزیابی ناهنجاریهای زانو از دو روش اندازه گیری به وسیلهٔ کولیس و ارزیابی زاویهٔ Q استفاده شد. از فایده های استفادهٔ این دو روش در کنار یکدیگر می توان گفت که اندازه گیری با کولیس سنجش کمی دقیق فراهم می آورد، ولی شدت ناهنجاری را مشخص نمی کند که برای رفع این مشکل، ارزیابی زاویهٔ Q این اطلاع را در اختیار می گذارد و نشان می دهد که شدت ناهنجاری در کدام پا بیشتر بوده است. همان طور که نتایج نیز نشان می دهند، شدت ناهنجاریها در پای راست و چپ افراد فوتبالیست، والیبالیست و تکواندوکار (نمودار ۱) متفاوت بوده است. در انتها، یافته های پژوهش حاضر بر ضرورت توجه جدی تر مربیان و ورزشکاران بر طراحی، همچنین اجرای حرکات و اصلاحی ویژهٔ متناسب با نیازهای ورزشکاران هر رشتهٔ خاص تأکید دارد و نشان می دهد، تفاوت در راستای طبیعی زانوها که می تواند سلامت آنها را تهدید کند و احتمالاً بر مهارت آنان آثار نامطلوب بگذارد، از طریق معاینهٔ اصلاحی اختصاصی، قابل پیشگیری و کاهش خواهد بود.

منابع و مآخذ

۱ . بلوم فیلد، جی و آکلند، تی ار و الیوت، بی سی، ۱۳۸۲ ، بیومکانیک و آناتومی کاربردی در ورزش، مترجم : سعید ارشم، چاپ اول، تهران، فر دانش پژوهان : ۱۶۴ تا ۱۸۹ .

۲ . بردی حق نیا، طواق، ۱۳۷۳ ، بررسی میزان شیوع تغییر شکل های اندام تحتانی در سوارکاران مرد منطقه ترکم صحرا، پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم .

۳ . دانشمندی، حسن، ۱۳۶۸ ، بررسی میزان و علل ناهنجاریهای اندام تحتانی در دانش آموزان پسر تهران، پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس .

۴ . دانشمندی، حسن و رحمانی نیا، فرهای و زبیری، لیلا، ۱۳۸۳ ، بررسی وضعیت وزن بدن پسران دانش آموز و رابطه آن با ناهنجاریهای اندام تحتانی، چکیده مقالات نخستین همایش بین المللی علوم ورزشی دانشگاههای حاشیهٔ دریای خزر، انتشارات دانشگاه گیلان .

۵ . روح بخش حسن نژاد، قاسم، ۱۳۷۲ ، بررسی وضعیت ساختاری زانوی شناگران منتخب چهار شنا در استان تهران، پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم .

۶ . غمگین، حسین، ۱۳۸۳ ، بررسی ارتباط بین ناهنجاریهای وضعیتی با اندازه‌های آنتروپومتریکی در دانش آموزان، چکیده مقالات نخستین همایش بین المللی علوم ورزشی دانشگاههای حاشیهٔ دریای خزر، انتشارات دانشگاه گیلان .

۷ . قراخانلو، رضا و علیزاده، محمدحسین و دانشمندی، حسن، ۱۳۸۱ ، حرکات اصلاحی و درمانی، چاپ سوم، تهران، جهاد دانشگاهی؛ ۱۰۴ تا ۱۱۲ .

۸ . قراخانلو، رضا و علیزاده، محمدحسین و دانشمندی، حسن، ۱۳۸۳ ، حرکات اصلاحی و درمانی، چاپ دوم، تهران، سمت و پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی : ۸۷ تا ۹۷

۹ . محمدی فروشانی، رضا، ۱۳۷۳ ، بررسی انواع و میزان شوع تغییر شکلهای زانو و ارتباط آن با آسیبهای وارد بر این مفصل و پستهای مختلف بازی در بازیکنان فوتبال باشگاههای برتر استان اصفهان، پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم .

۱۰ . واتکینز، جیمز، ۱۳۸۱ ، ساختار و عملکرد عضلانی ـ اسکلتی، مترجم : ولی اللّه دبیدی روشن، چاپ اول، تهران، امید دانش : ۵۲۹ تا ۵۳۷ .

۱۱ . هنری، حبیب، ۱۳۷۱ ، بررسی و شناخت ناهنجاریهای وضعیتی دانش آموزان ورزشکار پسر سراسر کشور، پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس .

12. Agre, James. (2003). Bowlege and Knock-knees. Patient eduction journal. 9(21): 50 - 58.

13. Bayraktar, B, Yucesir, I, Ozturk, A, Cakmak, A. K, Taskara, N, Kale, A. (2004). Change of quadriceps angle values with age and acticity. Saudi Med J. 25(6): 756 - 760.

14. Charrette, D. C, Harland, James. (2004). Excess body weight and orthotic support. Dynamic Chiropractic. 22(2): 12 - 18.

15. Grace, T. C. (1985), Muscle imbalance and extremity injury: A perplexing relationship. Sport Medicine. 2: 77 - 82.

16. Hahn, T and Foldspang, A. (1997). The Q angle and sport. Scand J Med Sci Sports. 7 (1): 43 - 48.

17. Hrysomallis, C and Goodman, C (2001). A review of resistance exercise and posture realignment. Journal of Strength and Conditioning Research. 15 (3): 385 - 390.

18. Kishali, N. F, Osman, I, Guleda, B, Tulin, A, Kadir, Y. (2004). Q - angle values of elite soccer and taekwondo athletes. The Pain Clinic. 16 (1): 27 - 33.

19. Lathinghouse, L. H, Trimble, M. H. (2000). Effects of isometic quadriceps activation on the Q angle in woman before and after quadriceps exercise. J Orthop Sport Phys Ther. 30 (4): 211 - 216.

20. L. Valmassy, Ronald, (1996). Clinical biomechanics of the lower extremities. First edition: 166 - 167.

21. Mc Cormack, D. (1997). Mechanical axis deviation: definitions, measurements and consequences. Clin Orthop. 3 (12): 65 - 71.

22. Melinda K, M. S, Markovich, G. D, Banks, S. A, Hodge, W. A. (1998). Wear patterns on tibial plateaus from varus and valgus osteoarthritic knees. Clinical Orthopedics and Related Research. 1 (352): 1008 - 1015.

23. Messier, S. P, Davis, S. E, Curl, W.W, Lowery, R. B, Pack, R. J. (1991). Etiology factors associated with patellofemoral pain in runners. Med Sci Sport Exerc. 23 (9): 1008 - 1015

24. Young, M. (2002). A review on postural realignment and its muscular and neural components. British Jojrnal of Sports Medicine. 9 (12): 51 - 76.