بررسی کنترل پاسچر در افراد مبتلا به ناهنجاری پشت تابدار

علی یلفانی[۱]، مهرداد عنبریان[۱]، محمدرضا نیکو[۲]، عین اله نادری [۱*]

۱) گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، ایران

۲)دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۷

چکیده

مقدمه: کنترل پاسچر، ظرفیت ذاتی بدن برای حفظ مرکز جرم در محدوده سطح اتکا است. در رابطه با تاثیر انحنای ستون فقرات بر ثبات پاسچر(تعادل)، نتایج متناقضی وجود دارد و اغلب تنها تغییرات یک انحنای ویژه مورد توجه بوده است. هدف از تحقیق حاضر، بررسی کنترل پاسچر در افراد مبتلا به ناهنجاری پشت تابدار بود.

مواد و روش ها: جهت اجرای تحقیق، ۳۵ فرد مبتلا به پشت تابدار و ۳۵ فرد دارای وضعیت طبیعی انتخاب شدند. برای انتخاب آزمودنی های مبتلا به پشت تابدار از عکسبرداری نمای جانبی و محاسبه زاویه تاب(۱۰≤) استفاده شد. برای اندازه گیری میزان جا به جایی سر به سمت جلو از عکسبرداری و محاسبه زاویه کرانیوورتبرال، برای اندازه گیری زاویه کایفوز سینه ای و لوردوز کمری از اینکلاینومتر دوگانه استفاده شد. شاخص های COP نیز توسط دستگاه اندازه گیری فشار کف پاها ارزیابی شدند. برای تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده از آزمون های آماری ضریب همبستگی پیرسون و t مستقل در سطح معنی داری $P\leq0.05$ استفاده شد.

یافته های پژوهش: نتایج تحقیق نشان داد که میزان جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی و داخلی-خارجی در آزمودنی های مبتلا به پشت تابدار نسبت به افراد طبیعی به طور معنی داری بیشتر می باشد.($P\leq0.05$) بین میزان جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی و داخلی-خارجی با میزان جا به جایی سر به سمت جلو ارتباط مثبت و معنی داری مشاهده شد.($P\leq0.05$) هم چنین بین میزان جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی و میزان زاویه کایفوز و لوردوز و نسبت کایفوز/لوردوز ارتباط معنی داری مشاهده شد.($P\leq0.05$)

بحث و نتیجه گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که کنترل پاسچر افراد مبتلا به پشت تابدار نسبت به افراد طبیعی ضعیف تر است. دلیل آن می تواند تاثرات مستقیم و غیرمستقیم ناهنجاری های زنجیره پاسچرال ستون فقرات این افراد می باشد.

واژه های کلیدی: پشت تابدار، کنترل پاسچر، مرکز فشار

***نویسنده مسئول:** گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، ایران

Email: ay.naderi@basu.ac.ir

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

مقدمه

وضعیت بدنی از نظر کمیته پاسچر آکادمی جراحان ارتوپدی؛ آرایش نسبی بخشی مختلف بدن نسبت به یکدیگر است و وضعیت بدنی خوب به عنوان حالتی از تعادل عضلانی و اسکلتی تعریف می شود که با راستای مناسب سگمان های مختلف بدن همراه است، به طوری که برای حفظ وضعیت بدنی مورد نظر کمترین مقدار انرژی لازم باشد. مزیت وضعیت بدنی مطلوب این است که باعث اعمال حداقل استرس بر روی بافت های بدن می شود،(۱،۲). ناهنجاری یا وضعیت بدنی معیوب، هر گونه تغییر در آرایش نسبی بخش های مختلف بدن است که با اعمال تنش یا فشار بیش از حد بر بافت ها و ساختارهای بدنی همراه باشد.(۱)

ناهنجاری پشت تابدار یکی از شایع ترین ناهنجاری های ستون فقرات است که در تحقیقات شیوع آن بسیار بالا(بین ۱۰تا ۶۲/۵ درصد،) گزارش شده است،(۳،۴). در ناهنجاری پشت تابدار، لگن خاصره همراه با تیلت خلفی به سمت جلو جا به جا می شود. به خاطر جا به جایی لگن خاصره به سمت جلو، بخش فوقانی پشت به منظور متعادل سازی به سمت عقب جا به جا می شود، مفاصل زانو و ران در وضعیت هایپراکستنشن، ستون فقرات، به خصوص بخش پایین کمر در وضعیت اکستنشن، محل اتصال مهرهای سینه ای و کمری در وضعیت فلکشن، گردن در وضعیت اکستنشن و کتف در وضعیت الویشن قرار می گیرد. در مجموع این تغییرات زنجیره ای بخش های مختلف بدن باعث می شود که سر در وضعیت رو به جلو قرار گیرد، انحنای کایفوزی ستون فقرات سینه ای افزایش و انحنای لوردوزی ستون فقرات کمری کاهش می یابد.(۱)

کنترل پاسچر، ظرفیت ذاتی بدن برای حفظ مرکز جرم در محدوده سطح اتکا است. سطح اتکا به عنوان محدوده ثبات تعریف می شود و این محدوده، منطقه عملیاتی است که می توان در سراسر آن مرکز جرم بدن را بدون حرکت دادن سطح اتکا جا به جا کرد. مرکز فشار(COP)، محل اعمال نیروی عکس العمل عمودی برایندی است که بر سطح اتکا اعمال می شود،(۵). در مطالعاتی که در رابطه با کنترل پاسچر و راه رفتن صورت می گیرد، معمولاً از تجزیه و تحلیل COP استفاده شده و تصور این است که تغییرات کنترل فشار می تواند منعکس کننده تغییرات مرکز ثقل(مرکز جرم) باشد.(۶،۷)

تحقیقاتی که در رابطه با تاثیر انحنای ستون فقرات بر ثبات پاسچر(تعادل) صورت گرفته است، نتایج متفاوتی گزارش شده است،(۷،۸). برخی از محققان در مطالعات خود تغییرات انحنای ستون فقرات چون؛ انحراف سر به سمت جلو، هایپرکایفوز سینه ای و لوردوز کمری را عاملی موثر در بی ثباتی پاسچر گزارش نموده اند. برخی دیگر چنین ارتباطی را گزارش ننموده اند. به عنوان مثال نمرز و میلر، کانگ و همکاران ارتباط منفی و معنی داری را بین میزان انحراف سر به سمت جلو و تعادل را گزارش کردند،(۹،۱۰)، در حالی که سیلوا و جانسون در تحقیق خود بیان کردند که بین این دو متغیر ارتباط معنی داری وجود ندارد،(۸). لین و همکاران نیز در تحقیقی گزارش نموده اند که افراد مبتلا به هایپرکیفوز ستون فقرات به منظور کنترل تعادل نسبت به افراد سالم از مفصل ران یا مچ پا استفاده بیشتری می کنند،(۱۱). موری و همکاران، سیناکی و همکاران نیز در تحقیق خود نوسانات پاسچر افراد مبتلا به هایپرکایفوزیس را نسبت به افراد سالم بیشتر گزارش نمودند.(۱۲،۱۳). کاوازاکا و همکاران نیز بین کاهش زاویه لوردوز کمری با کاهش تعادل در جهت قدامی-خلفی ارتباط معنی داری را گزارش نمودند. در این تحقیق بین زاویه لوردوز کمری با تغییر مرکز ثقل در جهت داخلی-خارجی ارتباط معنی داری مشاهده نشد،(۱۴). ایماگما و همکاران در تحقیق خود تغییرات لوردوز کمری را عامل بی ثباتی پاسچر گزارش نکردند.(۷)

اغلب در مطالعاتی که بررسی تاثیر انحنای ستون فقرات بر ثبات پاسچر(تعادل) پرداخته اند، تنها تغییرات ستون فقرات در یک ناحیه مورد توجه بوده است، حال آن که تحقیقات گذشته نشان داده است که هر گونه تغییر در یکی از انحناهای ستون فقرات می تواند مکانیسم جبرانی را در ستون فقرات تحریک کند که باعث تغییر دیگر انحناهای ستون فقرات شود،(۸)، لذا در نظر گرفتن تغییرات تنها یکی از انحناهای ستون فقرات می تواند در مطالعات مختلف نتایج متفاوتی را به همراه داشته باشد. با توجه به این نتایج، محقق در نظر دارد تغییرات کنترل پاسچر را در افراد مبتلا به ناهنجاری پشت تابدار مورد بررسی قرار دهد، زیرا همان طور که بیان شد؛ این ناهنجاری یکی از شایع ترین ناهنجاری های ستون فقرات بوده، و از سوی دیگر باعث بر هم خوردن وضعیت طبیعی زنجیره کامل پاسچرال ستون فقرات می شود.

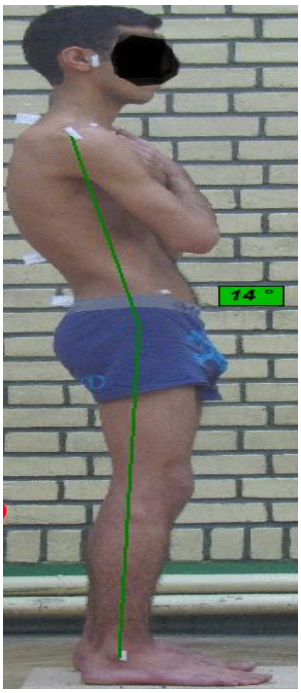
[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

مواد و روش ها

با توجه به این که تحقیق حاضر در نظر دارد به بررسی کنترل پاسچر در افراد مبتلا به ناهنجاری پشت تابدار بپردازد، تحقیق حاضر از نوع علی پس از وقوع است. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه دانشجویان پسر غیرورزشکار ۱۸ تا ۲۵ ساله دانشگاه بوعلی سینا همدان است که در سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ مشغول به تحصیل بودند.

روند گزینش آزمودنی های مبتلا به پشت تابدار

فرآیند گزینش آزمودنی ها به این شکل بود که ابتدا فرآیند اجرای تحقیق به طور کامل برای افراد تشریح شد و فرم مربوط به مشخصات فردی در اختیار افراد قرار گرفت. آن گاه از افرادی که شرایط اولیه ورود به تحقیق را داشتند یعنی؛ عدم سابقه بیماری عصبی، عضلانی و یا اسکلتی، عدم سابقه عمل جراحی در نواحی ستون فقرات و کمربند شانه ای و عدم سابقه قهرمانی و یا ورزش منظم، درخواست شد تا به منظور اندازه گیری زاویه تاب(انحراف) به آزمایشگاه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی مراجعه کنند.(تصویر شماره ۱) از بین افراد مراجعه کننده ۳۵ نفر آزمودنی که دارای زاویه تاب(انحراف) بالای ۱۰ درجه بودند به عنوان آزمودنی مبتلا به پشت تابدار و ۳۵ نفر دیگر به عنوان آزمودنی طبیعی انتخاب شده و فرم رضایت نامه داوطلبانه شرکت در تحقیق را تکمیل کردند. میانگین سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی آزمودنی های مبتلا به پشت تابدار به ترتیب ۱/۵۲±۲۰/۶۵ سال، ۱/۲۴±۶۷/۳۹ کیلوگرم، ۶/۸۴±۱۷۱/۹۳ سانتی متر و ۳/۳۵±۲۲/۶۶ کیلوگرم/مترمربع بود، برای آزمودنی های طبیعی نیز ۱/۵۲±۲۰/۹۰ سال، ۱/۱۷±۶۷/۰۷ کیلوگرم، ۷/۷۷±۱۷۳/۸۱ سانتی متر و ۳/۰۳±۲۲/۳۸ کیلوگرم/متر مربع بود.



تصویر شماره ۱. ارزیابی

اندازه گیری زاویه تاب

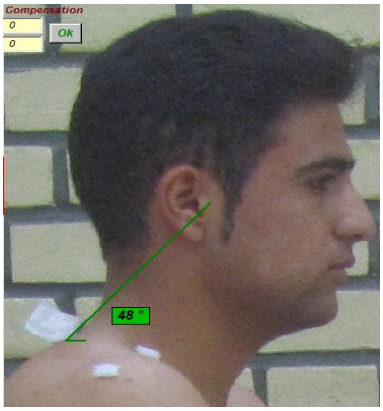
این زاویه بر اساس مطالعات قبلی به عنوان معیار پشت تابدار انتخاب شد. فرآیند محاسبه زاویه تاب در سطح ساجیتال مطابق با روش استفاده شده در تحقیق آدریانو پزولاتو و همکاران بر روی عکس دیجیتال صورت گرفت. زاویه نوسان زاویه ای است که بین محل تقاطع خط عمودی که زاعده

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

خاری آخرومیون را به نقطه میانی تروکانتر بزرگ استخوان ران وصل می کند و خطی که تروکانتر بزرگ استخوان ران را به نوک قوزک خارجی وصل می کند. در این تحقیق مشابه با تحقیقات قبلی افرادی که دارای زاویه نوسان بزرگ تر یا برابر با ۱۰ درجه بودند به عنوان افراد مبتلا به پشت تابدار طبقه بندی می شوند.(۱۵)

ارزیابی وضعیت سر

برای بررسی پاسچر سر در سطح ساجیتال از روشی که در تحقیق راین و تووومی بیان شده بود استفاده شد. در این روش، زاویه ای که بین محل تقاطع خط افقی کشیده شده در طول زاعده خاری C7 و خطی که زبانه گوش را به زاعده خاری C7 وصل می کند به عنوان زاویه سرویکوورتبرال شناخته می شود، که شاخصی از وضعیت سر بر روی ستون فقرات است. این فرآیند نیز بر روی عکس دیجیتال و در نرم افزار اوتوکد صورت گرفت. قابل ذکر هر اندازه میزان این زاویه کوچکتر باشد نشان دهنده شدت بالاتر ناهنجاری سر به جلو می باشد.(۱۶)(تصویر شماره ۲)



تصویر شماره ۲. ارزیابی زاویه کرانیو ورتبرال

ازیابی انحنای سینه ای و کمری

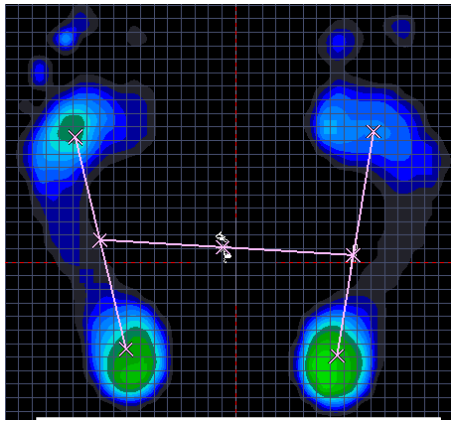
برای اندازه گیری میزان انحنای کمری آزمودنی ها، از یک اینکلاینومتر دوگانه استفاده شد. جهت انجام این اندازه گیری ها نیاز به یک سری علامت گذاری های استخوانی بود. برای انجام این کار ابتدا توسط لمس(پالپیشن) لندمارک های مربوطه به زائده شوکی مهره های(T1 و T12) برای اندازه گیری کایفوز سینه ای و زائده شوکی مهره های(L1 و S2) برای اندازه گیری لوردوز کمری به وسیله ماژیک علامت گذاری شد.(۱۷،۱۸). قبل از شروع اندازه گیری، هر دو سنسور اینکلاینومتر را بر روی یک سطح عمود قرار داده و روی صفر کالیبره نمودیم. سپس برای اندازه گیری لوردوز کمری، آزمودنی در حالت ایستاده قرار گرفت و یکی از سنسورهای اینکلاینومتر در ناحیه کمری بر روی لندمارک مربوط به مهره L1 و دیگری را بر روی لندمارک مربوط به S2 قرار داده و زاویه مربوط به لوردوز کمری را ثبت کردیم. در رابطه با اندازه گیری کایفوز سینه ای نیز به همین شکل عمل شد یکی از سنسورها بر روی لندمارک مربوط به T1 و سنسور دیگر بر روی لندمارک مربوط به T12 قرار گرفت و زاویه مربوطه ثبت شد.(۱۹)

اندازه گیری متغیرهای مربوط به نوسان پاسچر

برای ارزیابی متغیرهای نوسان پاسچر از دستگاه اندازه گیری فشار کف پا Foot Pressing FDM-S force ساخت کمپانی زبریس کشور آلمان استفاده شد. این دستگاه دارای صفحه اندازه گیری با ابعاد ۵۴×۳۴ سانتی متر و دارای ۲۵۶۰ سنسور فعال با حساسیت بالا(۱ سنسور در هر سانتی متر مربع) می باشد که میزان فشار را در دامنه ۱۲۰-۱ نیوتن بر سانتی متر مربع ثبت می کند. خروجی این دستگاه اطلاعاتی را در رابطه با محدوده نوسان

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

COP، سرعت نوسان COP، میزان انحراف COP نسبت به محور x و y فراهم می سازد.(تصویر شماره ۳)



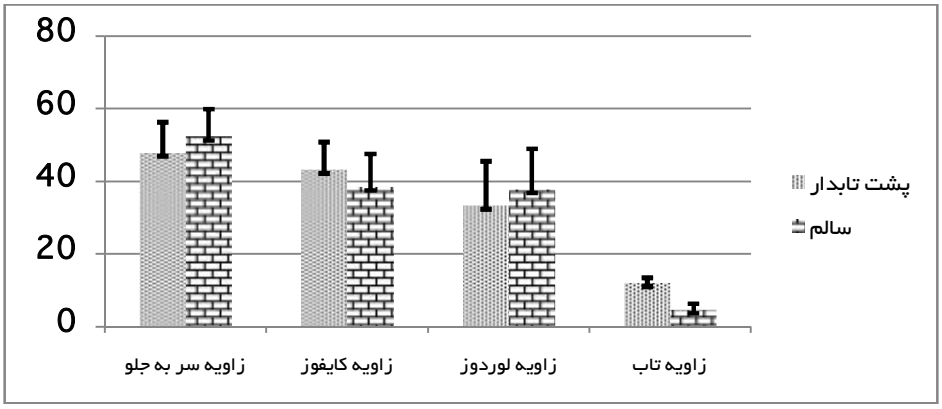
تصویر شماره ۳. ارزیابی COP

روش تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل داده ها بر اساس سؤالات تحقیق و اطلاعات به دست آمده از طریق اندازه گیری متغیرهای تحقیق به وسیله نرم افزار SPSS vol.16 صورت گرفت. برای توصیف، تجزیه و تحلیل آماری از آزمون های آمار توصیفی و همبستگی پیرسون استفاده شد.

یافته های پژوهش

یافته های تحقیق حاکی از آن بود که بین افراد دارای وضعیت نرمال و افراد دارای پشت تابدار از نظر میزان زاویه سر به جلو، کایفوز سینه ای، لوردوز کمری و زاویه تاب اختلاف معنی داری وجود دارد. میزان سر به سمت جلو، زاویه تاب و کایفوز سینه ای در افراد مبتلا به پشت تابدار نسبت به افراد دارای وضعیت طبیعی به طور معنی داری بیشتر بود،($P<0.05$) اما میزان زاویه لوردوز کمری در این افراد نسبت به افراد دارای وضعیت طبیعی به طور معنی داری کوچک تر بود،($P<0.05$) که در نمودار شماره ۱ قابل مشاهده است.



نمودار شماره ۱. مقایسه میزان زوایای سر به جلو، کایفوز، لوردوز و تاب بین افراد دارای وضعیت طبیعی و مبتلا به پشت تابدار

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

جدول شماره ۱. مقایسه محدوده جا به جایی COP، سرعت جا به جایی COP و میزان جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی و داخلی-خارجی بین افراد دارای وضعیت طبیعی با پشت تابدار

متغیر	گروه	M±SD	T	p-value
محیط جا به جایی COP £(میلی متر)	وضعیت طبیعی	۷۰/۳۸±۳۰/۳۴	۱/۹۸	۰/۰۴*
	پشت تابدار	۸۶/۴۳±۴۶/۹۸		
سرعت جا به جایی COP (میلی متر)	وضعیت طبیعی	۶/۶۵±۲/۵۱	۲/۷۳	۰/۰۰۷*
	پشت تابدار	۸/۲۶±۳/۴۱		
میزان جا به جایی COP در جهت داخلی-خارجی(میلی متر)	وضعیت طبیعی	۱/۰۰±۹/۳۴	۰/۳۵	۰/۷۲
	پشت تابدار	۱/۶۰±۷/۵۶		
میزان جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی(میلی متر)	وضعیت طبیعی	۱/۱۴±۸/۹۵	۲/۶۶	۰/۰۰۹*
	پشت تابدار	۸/۴۶±۱۷/۶۴		

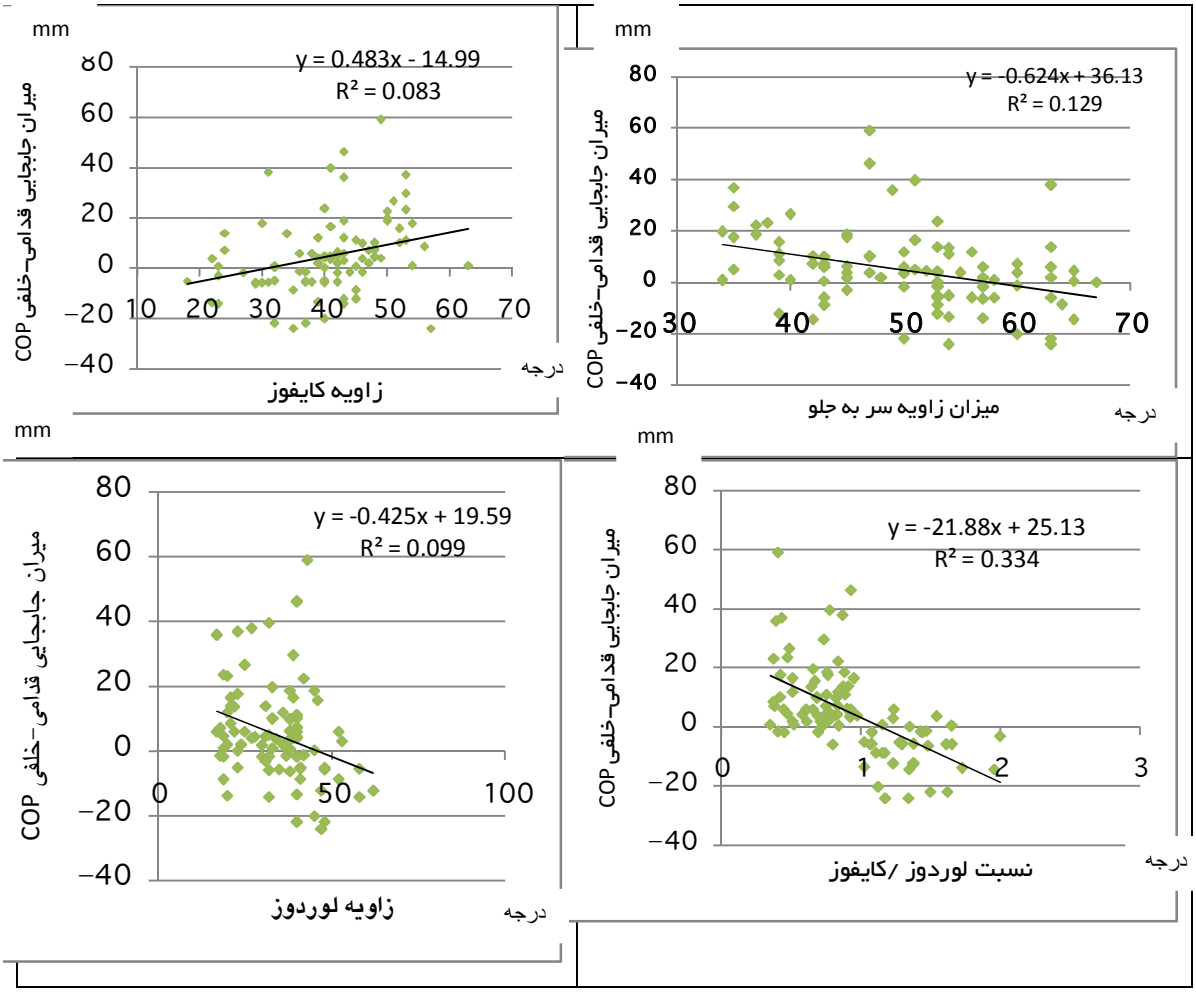
*- معنی داری؛ £- مرکز فشار

همان طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می شود، محیط و سرعت جا به جایی COP، میزان جا به جایی در جهت قدامی-خلفی COP در افراد مبتلا به پشت تابدار نسبت به افراد دارای وضعیت طبیعی به طور معنی داری بیشتر می باشد،($P\leq0.05$) در حالی که میزان جا به جایی COP در جهت داخلی-خارجی بین آزمودنی های دارای وضعیت طبیعی و مبتلا به پشت تابدار تفاوت معنی داری مشاهده نشد.($P>0.05$) جدول و نمودار شماره ۲ نیز میزان همبستگی بین شاخص های مربوط به COP وضعیت بدن را نشان می دهد.

جدول شماره ۲. آماره مربوط به همبستگی بین شاخص های مربوط به COP وضعیت بدنی آزمودنی ها

متغیرهای وضعیت بدنی	متغیرهای کنترل پاسچر	r	P
زاویه سر به جلو(درجه)	محدوده نوسان COP £	-۰/۲	۰/۰۴*
	سرعت نوسان COP	۰/۰۴	۰/۶۵
	میزان جا به جایی COP در سطح قدامی-خلفی	-۰/۳۶	۰/۰۰۰*
	میزان جا به جایی COP در سطح داخلی-خارجی	۰/۲	۰/۰۴*
زاویه کایفوز سینه ای(درجه)	محدوده نوسان COP	۰/۲۱	۰/۰۳*
	سرعت نوسان COP	۰/۲۱	۰/۰۳*
	میزان جا به جایی COP در سطح داخلی-خارجی	۰/۱۰	۰/۲۷
	میزان جا به جایی COP در سطح قدامی-خلفی	۰/۲۹	۰/۰۰۳*
زاویه لوردوز کمری(درجه)	محدوده نوسان COP	۰/۰۰۲	۰/۹۸
	سرعت نوسان COP	۰/۰۵	۰/۵۶
	میزان جا به جایی COP در سطح داخلی-خارجی	۰/۱	۰/۳۲
	میزان جا به جایی COP در سطح قدامی-خلفی	-۰/۴۱	۰/۰۰۰*
زاویه تاب(درجه)	محدوده نوسان COP	۰/۲۱	۰/۰۳*
	سرعت نوسان COP	۰/۲۸	۰/۰۰۴*
	میزان جا به جایی COP در سطح داخلی-خارجی	-۰/۰۷	۰/۵۱
	میزان جا به جایی COP در سطح قدامی-خلفی	۰/۲۹	۰/۰۰۳*
نسبت لوردوز/کایفوز	محدوده نوسان COP	-۰/۱۲	۰/۲۳
	سرعت نوسان COP	-۰/۰۹	۰/۳۸
	میزان جا به جایی COP در سطح قدامی-خلفی	-۰/۵۳	۰/۰۰۰*
	میزان جا به جایی COP در سطح داخلی-خارجی	۰/۰۳	۰/۷۹

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]



نمودار شماره ۲. همبستگی بین شاخص های مربوط به COP وضعیت بدنی آزمودنی ها

بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق حاضر بررسی متغیرهای کنترل پاسچر در افراد مبتلا به ناهنجاری پشت تابدار و ارتباط این متغیرها با انحناهای بدنی در این افراد می باشد. در مطالعه حاضر، شیوع ناهنجاری پشت تابدار در آزمودنی های جامعه ۴۱ درصد بود که موید نظر برخی از محققان چون؛ براگینز و همکاران است که آن را شایع ترین ناهنجاری پاسچرال گزارش نمودند. مولهرین و جورج، عبدالوهابی و همکاران نیز به ترتیب شیوع این ناهنجاری را در مردان غیرورزشکار ۶۲/۵ درصد و در دختران جوان ۴۳ درصد که با نتایج تحقیق حاضر هم خوانی دارد.(۴،۲۰)

همان طور که در یافته های تحقیق گزارش شد در افراد مبتلا به پشت تابدار نسبت به افراد طبیعی، میزان زاویه سر به جلو و کایفوز بیشتر می باشد که با اظهارات کندال، مایرز و کیسنر در این رابطه هم خوانی دارد،(۱،۲۱). زاویه لوردوز

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

کمری نیز در افراد مبتلا به پشت تابدار نسبت به افرا طبیعی به طور معنی داری کمتر بود که با اظهارات کندال و مایرز هم خوانی اما با نتایج تحقیق عبدالوهابی و همکارن و کیسنر که افزایش لوردوز کمری را در افراد مبتلا به پشت تابدار گزارش نمودند مغایرت دارد. قابل ذکر است که عبدالوهابی و همکارن و کیسنر افزایش لوردوز کمری را صرفاً در ناحیه تحتانی کمر گزارش نموده اند.(۲۰،۲۱)

معمولاً در تحقیقات از جا به جایی COP به عنوان شاخص غیرمستقیمی از نوسان پاسچر و در نتیجه توانایی فرد برای حفظ تعادل و کنترل پاسچر استفاده شده است،(۲۲). در تحقیق حاضر، اطلاعات به دست آمده از دستگاه اندازه گیری فشار کف پا حاکی از آن بود که بین افراد مبتلا به پشت تابدار و افراد طبیعی از نظر محدوده نوسان COP، سرعت نوسان COP، میزان انحراف COP در جهت خلفی-قدامی و داخلی-خارجی تفاوت معنی داری مشاهده شد. نتایج حاضر با نتایج تحقیقات مورای و همکاران، عنبریان و همکاران، سیناکی و همکاران هم خوانی دارد،(۱۲،۱۳،۲۳). مورای و همکاران در تحقیق خود بیان نمود که افراد مبتلا به ناهنجاری های ستون فقرات نسبت به افراد طبیعی دارای کنترل پاسچر ضعیف تری هستند،(۱۲). عنبریان و همکاران در تحقیق خود ویژگی های کنترل پاسچر نوزده فرد مبتلا به کایفوزیس(کایفوز بالای ۴۰ درجه) را با گروه کنترل سالم مقایسه کرد و گزارش نمودند که با تغییر در راستای طبیعی ستون فقرات تعادل استاتیک دچار اختلال می گردد،(۲۳). سیناکی و همکاران نیز در مطالعه خود گزارش نمودند که کنترل پاسچر زنان مسن مبتلا به کایفوز همراه با پوکی استخوان در مقایسه با گروه کنترل مسن و سالم ضعیف تر است.(۱۳)

در وضعیت ایستاده استاتیک، بدن را می توان مشابه با یک آونگ معکوس در نظر گرفت که با استفاده از فعالیت عضلات خلفی و قدامی پاها، وضعیت COG را در جهت قدامی-خلفی تنظیم می کند. هر گونه اختلال در فعالیت عضلات خلفی و قدامی پاها غیر قابل چشم پوشی بوده و منجر به اختلال تنظیم وضعیت بدن در این سطح می شود،(۵). با این حال در این نوع کنترل، به منظور فراهم سازی یک سگمان حرکتی سفت و سخت لازم است تمام بخش های حرکتی بدن ثابت و پایدار باشند. لذا بدین منظور لازم است عضلات بخش های مختلف بدن دارای فعالیت های حسی-حرکتی مناسبی باشند و اختلال در هر یک بخش های از زنجیره حرکتی بدن منجر به اختلال در کل زنجیره پاسچرال بدن می شود. بنا بر این، تغییرات ساختاری یا کارکردی نواحی مختلف ستون فقرات، حتی با وجود این که دور از مفصل مچ پا واقع شده اند، منجر به تغییرات پاسچرال بدن می شود، که توسط تحقیق حاضر نیز تایید می شود.

از آن جا که در افراد مبتلا به ناهنجاری پشت تابدار، بدن و خصوصاً ستون فقرات توسط عضلات به خوبی حمایت نمی‌شوند و اغلب افراد مبتلا به پشت تابدار تسلیم نیروی جاذبه هستند و تنها ساختارهای پاسیو است که ثبات را در انتهای دامنه حرکتی هر مفصل فراهم می کنند، احتمالاً دلیل محدوده نوسان بیشتر و نوسانات سریع تر COP در این افراد عدم حمایت عضلانی مناسب و کافی در ناحیه ستون فقرات این افراد باشد. در تایید این موضوع، پزولوتا و نوگوریا-بابوسا(۲۰۱۲) در تحقیقی گزارش نمودند که عضلات راست کننده ستون فقرات افراد مبتلا به پشت تابدار نسبت به افراد طبیعی ضعیف تر می باشد و این افراد معمولاً زمانی که مجبور به ایستادن طولانی هستند، پاسچر آن ها تحت تاثیر نیروی جاذبه رو به وخامت می رود، و در زمان های پایانی روز پاسچر بدتری را نشان می دهند.(۱۵)

همان طور که در یافته های تحقیق مشاهده می شود، بین میزان جا به جایی سر به سمت جلو(کاهش زاویه کرانیوورتبرال) و جا به جایی COP در جهت خلفی-قدامی ارتباط مثبت و معنی داری وجود دارد، به طوری که این متغیر تقریباً ۱۳ درصد از تغییرات COP را در سطح خلفی-قدامی پیش گویی می کند، در حالی که این متغیر در تحقیق نمرز و همکاران ۶ درصد از اطمینان حرکتی را پیش بینی می کرد. بر اساس نتایج تحقیق نمرز و همکاران در افراد سالمند ۲۳ درصد از اختلال پاسچر ناشی از ضعف عضلانی و اختلال بینایی می باشد، احتمالاً این دو متغیر سهم متغیرهای چون جا به جایی سر به سمت جلو را تحت تاثیر قرار می دهند،(۱۰). سر به جلو انحراف پاسچر شایعی است که تحقیقات نشان داده اند با سندرم های درد مزمن در ارتباط است، در حالی که ارتباط آن با تعادل، کنترل پاسچر و راه رفتن کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. همان طور که در نتایج تحقیق ذکر شد میزان جا به جایی سر به سمت جلو در آزمودنی های مبتلا به ناهنجاری پشت تابدار نسبت به افراد سالم بیشتر است، احتمالاً یکی از دلایل جا به جایی COP به سمت جلو در این افراد ناهنجاری

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

سر به جلو باشد. در ناهنجاری سر به جلو، سر به نزدیکی یا حتی خارج از محدوده سطح اتکا منتقل می شود،(۱۶). برخی از تحقیقات نشان داده اند که تغییر محل سگمان های بدنی مشابه با وضعیت سر به جلو در کاربران کامپیوتر باعث تغییر مرکز توده بدن به سمت جلو شده و خط ثقل را نسبت به سطح اتکا به سمت جلو جا به جا می کند،(۹). تحقیقات دیگر نشان داده اند که افراد سالم نیز زمانی که سر خود را در وضعیت فلکشن و اکستنشن قرار می دهند، کنترل پاسچر ضعیف تری را نشان می دهند،(۲۴). کوگولر و همکاران بیان نموده اند که وضعیت سر برای ثبات پاسچر مهم است و زمانی که سر در وضعیت اکستنشن حداکثر قرار گیرد، ثبات پاسچر به میزان قابل توجهی کاهش پیدا می کند،(۲۵). فرانسو و همکاران نیز در تحقیقی نشان دادند که میانگین خطای وضعیت دهی دوباره سر در افرادی که ناهنجاری های سر و گردن می باشند بالاتر از افرادی است که دارای وضعیت طبیعی سر هستند که نشان دهنده اختلال در حس عمقی گردن در افرادی با وضعیت سر به جلو می باشد است،(۲۶). در تائید نتایج تحقیق حاضر صالحی و همکاران در بررسی ارتباط ناهنجاری سر به جلو و تعادل دختران نشان دادند که تعادل آزمودنی های سالم نسبت آزمودنی های دارای عارضه سر به جلو بر روی صفحه نیرو بهتر می باشد،(۲۷). سیلوا و جانسون در تحقیق خود ارتباط معنی داری را بین میزان جا به جایی سر به سمت جلو و COP در جهت قدامی-خلفی مشاهده نکردند که با نتایج تحقیق حاضر مغایرت دارد،(۸). احتمالاً دلیل این مغایرت این است که در تحقیق سیلوا و جانسون میزان سر به جلو در بزرگسالان جوان به حدی نبوده است که باعث اختلال در کنترل پاسچر شود، یک دلیل ممکن است که سیستم کنترل پاسچر شرکت کنندگان قادر به سازگاری با چالش های اعمال شده توسط سر به جلو بوده باشد، زیرا در تحقیق سیلوا و جانسون تاثیر حاد سر به جلو بر روی تغییرات COP بررسی شده است، در حالی که در تحقیق حاضر سر به جلو ناهنجاری می باشد که در اثر مرور زمان به وجود آمده است.

نتایج تحقیق حاضر هم چنین نشان داد که بین وضعیت سر به جلو و جا به جایی COP در جهت داخلی-خارجی نیز ارتباط معنی داری وجود دارد. نتایج حاضر با نتایج تحقیقات صالحی و همکاران و بورک و همکاران هم خوانی دارد،(۲۷،۲۸). تحقیقات نشان داده اند که وضعیت سر به جلو باعث تغییر وضعیت عمودی سر شده که این به نوبه خود وضعیت ارکان های اتولیتی و وضعیت چشم نسبت به سطح افق را تحت تاثیر قرار داده و کنترل پاسچر را تحت تاثیر قرار می دهد. علاوه بر این ذکر شده است که جا به جایی داخلی-خارجی COP نسبت به جا به جایی قدامی-خلفی عامل مهم تری برای سقوط سالمندان بوده و با جا به جایی قدامی سر به سمت جلو ارتباط معنی داری دارد.(۲۸)

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین میزان زاویه لوردوز کمری و جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی ارتباط معنی داری وجود دارد، به طوری که افزایش لوردوز کمری باعث جا به جایی COP به سمت عقب و کاهش آن باعث جا به جایی COP به سمت جلو می شود. در تحقیق حاضر میزان انحنای کمری ۱۰ درصد از جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی را پیش گویی می کند. احتمالاً یکی از دلایل جا به جایی بیشتر مرکز ثقل در افراد مبتلا به پشت تابدار نسبت به افراد طبیعی، لوردوز کمری کمتر افراد مبتلا به پشت تابدار باشد. این با نتایج تحقیقات کاوازاکا و همکاران هم خوانی دارد، اما با نتایج تحقیق ایماگما و همکاران مغایرت دارد،(۷،۱۴). ایشی کاوا و همکاران در تحقیق خود بیان نموده است که در افراد مسن مبتلا به استئوپروز به خاطر تحرک و انعطاف پذیری محدود ستون فقرات کمری، به خصوص دامنه حرکتی اکستنشن ستون فقرات کمری(کایفوز سینه ای) توسط ستون فقرات کمری جبران نمی شود و این وضعیت باعث می شود که بی ثباتی پاسچرال مرتبط با کیفوز کمری بیشتر باشد. در این تحقیق بیان شده بود که ستون فقرات کمری نسبت به ستون فقرات سینه ای نقش مهم تری در کنترل پاسچر ایفا می کند.(۲۹)

بین کایفوز سینه ای و جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی نیز ارتباط معنی داری مشاهده شد، به طوری که این متغیر تقریباً ۸ درصد از جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی را پیش گویی می کرد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق لین و همکاران، سیناکی و همکاران هم خوانی دارد. لین و همکاران در تحقیق خود گزارش نمودند که افراد مبتلا به هایپرکایفوزیس نسبت به افراد سالم در جهت قدامی خلفی نوسان بیشتری را نشان می دهند. این محققین هم چنین نشان داد که آزمودنی های مبتلا به هایپرکایفوزیس سینه ای نسبت به افراد سالم برای حفظ کنترل پاسچر بیشتر بر روی استراتژی ران تکیه می کنند.

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق ایشی کاوا، همکاران و

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

بورک و همکاران مغایرت دارد. دلیل مغایرت نتایج تحقیق حاضر با تحقیق ایشی کاوا می تواند سن بالای ۷۰ سال و پوکی استخوان آزمودنی های آن تحقیق باشد. بورک و همکاران نشان دادند که در افراد مبتلا به هایپرکایفوزیس و سر به جلو مرکز ثقل به سمت عقب و راست جا به جا می شود. در این تحقیق تنها دو پارامتر وضعیت بدنی یعنی؛ سر به جلو و کایفوز سینه ای ارزیای شده بود، در حالی که جا به جایی جبرانی ساختارهای دیگری چون؛ جا به جایی لگن و اکستنشن ستنون فقرات کمری(لوردوز کمری)، ممکن است وضعیت نهایی COP را تحت تاثیر قرار دهند. تمام این یافته ها موید این موضوع می باشد که در بررسی تاثیر وضعیت بدنی بر کنترل پاسچر نباید تنها یک انحنا از ستون فقرات مورد ارزیابی قرار گیرد، بلکه باید ستون فقرات را به صورت کلی مورد ارزیابی قرار داد.

نتایج تحقیق نشان داد که بین نسبت لوردوز/کایفوز و جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی ارتباط معنی داری مشاهده شد، به طوری که این متغیر بهترین پیشگوی میزان جا به جایی COP در جهت قدامی-خلفی بود. نتایج تحقیق حاکی از آن بود که با افزایش نسبت لوردوز به کایفوز، COP به سمت عقب و با کاهش این نسبت COP به سمت جلو جا به جا می شود. تحقیقات نشان داده اند که در افراد جوان، زمانی که کایفوز ستون فقرات سینه ای تغییر می کند، لوردوز کمری نیز افزایش یا کاهش می یابد تا تعادل ستون فقرات در سطح ساجیتال حفظ شود. در افراد مبتلا به پشت تابدار به دلیل تیلت خلفی لگن خاصره، لوردز کمری کاهش می یابد، در حالی که میزان کایفوز ستون فقرات سینه ای در این افراد زیاد می باشد. لذا نسبت لوردوز/کایفوز در این افراد نسبت به افراد طبیعی پایین تر می باشد که می تواند عاملی برای جا به جایی COP به سمت جلو در این افراد باشد.

تحقیق حاضر نشان داد که بین شاخص های کنترل پاسچر افراد مبتلا به پشت تابدار و افراد طبیعی تفاوت معنی داری وجود دارد. علاوه بر این بین میزان تغییرات ستون فقرات این افراد در سطح ساجیتال و میزان جا به جایی COP آن ها در این سطح نیز ارتباط معنی داری وجود دارد. بر اساس نتایج تحقیق پزولتا و همکاران و تحقیقاتی که در رابطه با قدرت عضلات اکستنسور پشتی و نوسان پاسچر صورت گرفته است، احتمالاً دلیل جا به جایی بیشتر مرکز ثقل افراد مبتلا به پشت تابدار نسبت به افراد طبیعی می تواند ضعف عضلات اکستنسور پشت باشد. این گروه از عضلات جزء عضلات پاسچرال ضد جاذبه محسوب می شوند که نقش بسیار مهمی را در کنترل پاسچر افراد ایفا می کنند. در افراد مبتلا به پشت تابدار به خاطر بروز هایپرکایفوزیس طویل پشتی این عضلات تحت کشش مداومی قرار گرفته که باعث افزایش طول، ضعف و بی کفایتی آن ها می شود.

در تحقیقات گذشته گزارش شده است که به منظور حفظ تعادل پاسچرال تغییر شکل های ستون فقرات سینه ای به وسیله ستون فقرات کمری و/یا اندام تحتانی جبران می شود. احتمالاً یکی از دلایل اختلال کنترل پاسچر این افراد عدم جبران مناسب در انحناهای ستون فقرات این افراد باشد، به طوری که نسبت لوردوز/کایفوز این افراد همانند افراد سالمند نسبت به افراد طبیعی پایین تر باشد. تحقیقات نشان داده است که در افراد سالمند به خاطر کم تحرکی ستون فقرات کمری و ضعف عضلانی این ناحیه، افزایش کایفوز سینه ای با افزایش لوردوز کمری جبران نمی شود، بلکه با کاهش لوردوز کمری همراه است. همان طور که مشاهده شد در تحقیق حاضر نیز هایپرکایفوزس با کاهش لوردوز کمری همراه بود که می تواند کنترل پاسچر این افراد را در سطح ساجیتال بیشتر تحت تاثیر قرار دهد.

ناهنجاری های زنجیره ای همراه با پشت تابدار چون؛ وضعیت سر به جلو، کایفوز طویل پشتی و کاهش زاویه لوردوز کمری هر کدام به صورت غیرمستقیم نیز می توانند از طریق تحت تاثیر قرار دادن فاکتورهایی که در کنترل پاسچر نقش ایفا می کنند کنترل پاسچر را تحت تاثیر قرار دهند. مثلاً وضعیت سر به جلو از این طریق تحت تاثیر قرار دادن ارکان های اتولیتی بر کنترل پاسچر تاثیر گذار است. تغییر انحناهای ستون فقرات می تواند از طریق تحت تاثیر قرار دادن عوامل کنترل کننده حس عمقی ناحیه های متفاوت ستون فقرات(دوک های عضلانی و گیرنده های مفصلی) به خصوص ناحیه گردن نیز بر کنترل پاسچر تاثیرگذار باشد. تراکم بالای دوک های عضلانی در عضلات عمقی ستون فقرات و به خصوص گردن سبب می شود تا عضلات این نواحی نقش اساسی را در کنترل پاسچر بر عهده بگیرند. در اثر ناهنجاری پشت تابدار، عملکرد گیرنده های عضلانی و مفصلی ناحیه گردنی دچار اختلال شده که می تواند منجر به افزایش

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

حساسیت دوک های عضلانی و تحریک گاما موتور نورون های تونیک شود و تاثیر منفی را بر روی کنترل حرکت ایجاد کند.

تغیر انحناهای ستون فقرات هم چنین می تواند باعث بی کفایتی ارتباط طول-تنش، خستگی پذیری بیشتر و افزایش فعالیت الکترومایوگرافی عضلات نواحی مختلف ستون فقرات شده که این افزایش فعالیت عضلانی به نوبه خود می تواند منجر به نوسانات نویز مانند بزرگی در امتداد مفاصل شود که در نتیجه آن، نوسانات پاسچرال کوتاه مدت را افزایش می دهند. علاوه بر این در نتیجه تغییرات انحناهای ستون فقرات در اثر ناهنجاری پشت تابدار و قرار گرفتن جرم بدن در یک وضعیت جدید، وضعیت جرم بدن نسبت به مفصل مچ پا تغییر می کند که باعث تغییر در گشتاور مچ پا و افزایش فعالیت عضلات اندام تحتانی می شود. در مجموع تمام این تغییرات ورودی گیرنده های موجود در ساختار پا که برای تنظیم COP استفاده می شوند را تحت تاثیر قرار داده که در نتیجه آن کنترل پاسچر نیز تحت تاثیر قرار می گیرد.

References

1.Peterson-Kendall F, Kendall McCreary E, Geise-Provance P, McIntyre-Rodgers M, Romani WA. Muscles testing and function with posture and pain. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. Williams & Wilkins Baltimore; 2005.

2.Gill S. Postural disorders and musculoskeletal dysfunction: diagnosis, prevention and treatment. 2th ed. Philadelphila: Livingstone: Churchill; 2009.

3.Penha PJ, João SMA, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. Clinics 2005; 60:9–16.

4.Mulhearn S, George K. Abdominal muscle endurance and its association with posture and low back pain: An initial investigation in male and female elite gymnasts. Physiotherapy 1999;85:210–6.

5.Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. Gait Posture 1995;3:193–214.

6.Choi CJ, Lim HW, Park MK, Cho JG, Im GJ. Does the Kyphotic Change Decrease the Risk of Fall? Gait Posture 2011;4:118–21.

7.Imagama S, Matsuyama Y, Hasegawa Y, Sakai Y, Ito Z, Ishiguro N, et al. Back muscle strength and spinal mobility are predictors of quality of life in middle-aged and elderly males. Eur Spine J 2011;20:954–61.

8.Silva AG, Johnson MI. Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers? Gait Posture 2013;38: 352–3.

9.Kang J-H, Park R-Y, Lee S-J, Kim J-Y, Yoon S-R, Jung K-I. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. Ann Rehabil Med 2012;36:98-104.

10.Nemmers TM, Miller JW. Factors influencing balance in healthy community-dwelling women age 60 and older. J Geriatr Phys Ther. 2008;31:93-8.

11.Lynn SG, Sinaki M, Westerlind KC. Balance characteristics of persons with osteoporosis. Arch Phys Med Rehabil 1997; 78:273–7.

12.Murray HC, Elliott C, Barton SE, Murray a. Do patients with ankylosing spondylitis have poorer balance than normal subjects? Rheumatology 2000;39:497-500.

13.Sinaki M, Brey RRH, Hughes CAC, Larson DR, Kaufman KR. Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. Osteoporos Int 2005; 16:1004-10.

14.Kasukawa Y, Miyakoshi N, Hongo M, Ishikawa Y, Noguchi H, Kamo K, et al. Relationships between falls, spinal curvature, spinal mobility and back extensor strength in elderly people. J Bone Miner Metab 2010; 28:82-7.

15.Pezolato A, de Vasconcelos EE, Defino HLA, Nogueira-Barbosa MH. Fat infiltration in the lumbar multifidus and erector spinae

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

muscles in subjects with sway-back posture. Eur Spine J 2012;21:2158-64.
16.Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. Arch Phys Med Rehabil 1997; 78:1215-23.
17.Hoppenfeld S, Hutton R, Thomas H. Physical examination of the spine and extremities. 1th ed. Norwalk, CT: Appleton-Century-Crofts: Prentice Hal; 1976.
18.Hart DL, Rose SJ. Reliability of a non-invasive method for measuring the lumbar curve. J Orthop Sports Phys Ther 1986;8:180-5.
19.Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, Hodges PW. Postural taping decreases thoracic kyphosis but does not influence trunk muscle electromyographic activity or balance in women with osteoporosis. Man Ther 2008; 13(3):249–57.
20.Abdolvahabi Z, Salimi S, Kalashi M, Shaabani A, Rahmati H, Letafatkar K, et al. [Effect of Sway- back abnormality on body malformation]. Res Rehabil Sci 2010;6:52-62. (Persian)
21.Colby LA, Kisner C, Exercise T. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques. FA Davis Company Philadelphia; 2007.
22.Regolin F, Carvalho G. Relationship between thoracic kyphosis, bone mineral density, and postural control in elderly women. Rev Bras Fisioter 2010;14:464–9.
.
23.Anbarian M, Mokhtari M, Zareie P, Yalfani A. [A comparison of postural control characteristics between subjects with Kyphosis and controls]. J Hamadan Uni Med Sci 2009;16:53-60.(Persian)
24.Johnson MB, Van Emmerik RE. Effect of head orientation on postural control during upright stance and forward lean. Motor Control 2012;16:81-93.
25.Kogler A, Lindfors J, Ödkvist LM, Ledin T. Postural stability using different neck positions in normal subjects and patients with neck trauma. Acta Otolaryngol 2000;120: 151-5.
26.Fransoo P, Fournier H, Henon M. Analyse de la posture cervicale. Kinésithérapie 2009; 9:58-62.
27.Salehi S, Hedayati R, Bakhtiyari AH, Ghorbani R. [The relationship between forward head deviation and balance parameters in young females]. Koomesh 2012;14:76-85. (Persian)
28.Burke TN, França FJR, Meneses SRF de, Cardoso VI, Pereira RMR, Danilevicius CF, et al. Postural control among elderly women with and without osteoporosis: is there a difference? Sao Paulo Med J 2010;128:219-24.
29. Ishikawa Y, Miyakoshi N, Kasukawa Y, Hongo M, Shimada Y. Spinal curvature and postural balance in patients with osteoporosis. Osteoporos Int 2009;20:2049-53

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

Evaluation of Postural Control in People with Sway- back Abnormality

*Yalfani A[1], Anbarian M[1], Nikoo MR [2], Naderi A[1]**

(Recived: 9February, 2014 Accepted: 28 May, 2014)

Abstract

Introduction: Postural control is the body's innate capacity to maintain the center of gravity in the support limits. There are conflicting results considering the effects of spinal curvature on postural stability (balance), and often changing a special curvature have only been considered. This study aimed to examine postural control in individuals with sway back abnormalities.

Materials and Methods: To conduct the present study, 35 subjects with sway back posture and 35 normal people were selected. Side view photography and calculating the sway angle was used to select subjects with sway back posture (>10). Other tools used in this study included photography and craniovertebral angle calculating for measuring the forward head displacement, and dual inclinometer for measurement of kyphosis and lordosis. COP parameters were also measured by foot pressure distribution software. Pearson correlation coefficient and independent t-test in the significant level of P<0.05 was used to analyze the collected data.

Findings: Results showed that COP displacement is more in the subjects with sway back posture anterior - posterior and medial-lateral than normal subjects (P<0/05). In addition, there was a significant correlation between the anterior-posterior and medial-lateral COP displacement and head forward displacement (P<0.05). There was a significant correlation between anterior - posterior COP displacement and the degree of kyphosis and lordosis angles and lordosis/kyphosis ratio (P<0.05).

Discussion & Conclusion: Our results showed that postural control in patients with sway back posture is weaker than normal posture people which could be due to direct and indirect effects of the spinal postural chain abnormalities.

Keywords: Sway back posture, postural control, center of pressure

1.Dept of Physical Education and Sports Sciences, Bu-Ali -Sina University, Hamadan, Iran
2.School of Rehabilitation Sciences, Hamadan University of Medical Science, Hamadan, Iran
** Corresponding author*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]