بررسی تاثیر میزان بی‌ثباتی سطح اتکا بر توانایی کنترل تعادل پویا در افراد سالم و بیماران مبتلا به سندرم درد قدامی زانو

ملیحه اعتمادی [۱](M.Sc)، زینب اسدی [۲](B.Sc)، رزیتا هدایتی [۳*](Ph.D)، مهیار صلواتی [۲](Ph.D)، عاطفه امینیان‌فر [۳](Ph.D)

۱- *دانشگاه علوم پزشکی اهواز، دانشکده توان‌بخشی، گروه فیزیوتراپی*

۲- *دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، دانشکده توان‌بخشی، گروه فیزیوتراپی*

۳- *دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده توان‌بخشی گروه فیزیوتراپی*

چکیده

سابقه و هدف: سندرم درد قدامی زانو، یکی از شایع‌ترین مشکلات افراد فعال، به‌ویژه زنان می‌باشد. یکی از پیامدهای این عارضه تحت تاثیر قرار گرفتن کنترل تعادل که در بر گیرنده حفظ موقعیت در وضعیت ایستا تا مجموعه فعالیت‌های پویا است، می‌باشد. هدف از انجام این تحقیق مقایسه عمل‌کرد این افراد در مواجهه با سطوح متفاوت اطلاعات حسی و اغتشاش و بررسی تعامل این عوامل با یک‌دیگر بود.

مواد و روش‌ها: یک مطالعه موردی-شاهدی بر روی دو گروه ۳۰ نفری (۳۵-۱۸ سال) افراد سالم و بیماران مبتلا به سندرم درد قدامی زانو انجام گرفت. آزمون‌های تعادلی در حالت چشمان باز و بسته بر روی پای مبتلا در دو سطح ناپایداری دست‌گاه بایودکس انجام گرفت. شاخص ثباتی کلی و درصد قرارگیری در منطقه A بیودکس جهت بررسی کنترل وضعیت مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تاثیر خالص متغیرهای وضعیت سلامتی (p=۰/۰۴)، سطح اتکا (p=۰/۰۰۰) و اطلاعات بینایی (p=۰/۰۰۰) و تعامل اثر اطلاعات بینایی در سطح اتکا بر شاخص ثباتی کلی (p=۰/۰۰۲) معنی‌دار بوده است.

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق بر اهمیت مشابه حس عمقی و اطلاعات بینایی در حفظ تعادل پویا تاکید دارد. هم‌چنین وابستگی بیش‌تر هر دو گروه مورد مطالعه به اطلاعات حس بینایی در شرایط دشواری تکلیف وضعیتی نیز از دیگر یافته‌های تحقیق حاضر بود.

واژه‌های کلیدی: سندرم درد کشککی-ران، تعادل وضعیتی

مقدمه

درد قدامی زانو یا مفصل کشککی رانی دردناک یکی از شایع‌ترین ضایعات مفصل زانو است [۲،۱] و ۲۵٪ از ضایعات زانو را به خود اختصاص می‌دهد که فعالیت‌های روزمره افراد را تحت تاثیر قرار داده و منجر به بروز ناتوانی‌های عمل‌کردی می‌گردد [۴،۳]. این ضایعه در زنان جوان و فعال شایع بوده به گونه‌ای که ابتلای زنان ۶۳٪ و مردان ۳۸٪ گزارش شده است [۵].

علت ایجاد این اختلال به طور کامل شناخته شده نیست، محققان علل مختلفی را بیان نموده‌اند که در این میان عوامل ساختاری بیش‌تر مورد بحث قرار گرفته است: صدمات پیچشی، افزایش آنتی‌ورژن سر استخوان ران، کف پای صاف و

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۳۱-۳۳۵۴۱۸۰ نمابر: ۳۳۵۴۱۸۰ - ۰۲۳۱

Email: hedayati@sem-ums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۵/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۲۹

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

عللی از قبیل حرکت و راستای غیر طبیعی کشکک (به عللی مانند ضعف عضله واستوس داخلی)، عدم تعادل و هماهنگی سرهای مختلف عضله چهار سر رانی (به‌ویژه عضله واستوس داخلی و خارجی) و نیز سایر عضلات اطراف زانو، ضعف قدرت عضلات ران به‌ویژه عضلات ابداکتور و روتاتور خارجی و اکستانسورها، استفاده بیش از حد از زانو و نقص اطلاعات حسی پیکری و سیستم کنترل عصبی-عضلانی را به عنوان عوامل تعیین‌کننده و مهم در ایجاد این عارضه مطرح نمودند [۱،۲،۳،۱۱-۵].

با وجود علل مختلف مطرح شده در این عارضه، یکی از اختلالات بیان شده مشکل تعادل در این بیماران می‌باشد [۴،۱۲،۱۳].

حفظ تعادل از عناصر کلیدی جهت انجام موفقیت‌آمیز عمل‌کردهای روزمره و فعالیت‌های ورزشی می‌باشد [۱۴،۱۵]. از پیامدهای منفی اختلال تعادل، لغزیدن و افتادن می‌باشد که به عنوان عوامل موثر در ایجاد ضایعه و مرگ و میر می‌باشد [۱۶].

کنترل وضعیت و تعادل ایستا و پویا وابسته به اطلاعات سیستم‌های بینایی، وستیبولار و حس عمقی می‌باشد [۱۷،۱۸]. در افراد بالغ حس عمقی و تعادل ارتباط تنگاتنگی با یک‌دیگر دارند [۱۹،۲۰]. حس عمقی، پیش‌نیاز حفظ تعادل بدن می‌باشد [۲۱]. برخی ضایعات مفصل زانو از جمله سندرم درد قدامی زانو منجر به نقص حس عمقی می‌گردد [۴،۲۲،۲۳]. تعدادی از مطالعات گزارش کرده‌اند که حس عمقی در افراد مبتلا به سندرم درد قدامی زانو نسبت به افراد سالم کم‌تر است [۴].

تا کنون مطالعات اندکی در ارتباط با بررسی تعادل در افراد مبتلا به درد قدامی زانو صورت گرفته است. در تحقیقی که توسط Goto و همکارانش در سال ۲۰۰۹ صورت گرفت تاثیر سندرم درد قدامی زانو بر کنترل پویای وضعیت طی انجام آزمون تعادلی در جهات ستاره‌ای (Star excursion balance test) بررسی گردید و نتایج نشان‌دهنده اختلاف در کینماتیک زانو و افزایش بیش از حد زاویه والگوس زانو در این بیماران بود و نیز افراد در جهت قدام قادر به طی فاصله کوتاه‌تری نسبت به افراد سالم بودند. بنابراین افراد مبتلا در مقایسه با افراد سالم کاهش کنترل پویای وضعیتی را نشان دادند. هم‌چنین Ebersol در مطالعه‌ای گزارش کرد که در هنگام انجام این آزمون تعادلی، افراد مبتلا قادر به طی فاصله کوتاه‌تری در جهت خلف هستند [۲]. در مطالعه‌ای که توسط Gribble و هم‌کارانش در سال ۲۰۰۸ صورت گرفت، تاثیر استفاده از تیپ بر توانایی کنترل وضعیت پویا به‌وسیله انجام آزمون فوق در جهت قدام بررسی گردید و نتایج نشان داد افراد مبتلا قادر به طی فاصله کوتاه‌تری نسبت به افراد سالم بودند که نشان‌دهنده ضعف تعادل در این افراد است [۱۲].

در زمینه ارزیابی تعادل با استفاده از دست‌گاه بایودکس در مطالعه‌ای که توسط مختاری‌نیا و هم‌کارانش بر روی شاخص‌های ثباتی پویا در ۲۵ بیمار مبتلا به سندرم درد قدامی زانو با استفاده از دست‌گاه ثباتی بایودکس صورت گرفت، نتایج نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در شاخص کلی تعادل در حالت چشمان باز و بسته بین دو گروه بود اما شاخص‌های قدامی-خلفی و طرفی اختلافی را نشان نداد [۴].

در حالی‌که مطالعات انجام شده بیان‌گر مشکل اختلال تعادل و نقص کنترلی در این بیماران است، مشکلات تعادل در این بیماران از جنبه‌های مختلفی ناشناخته است. از آن جمله می‌توان به تاثیر سخت شدن وظیفه حرکتی انجام شده اشاره کرد که در این تحقیق به آن پرداخته شد. هنگامی‌که فرد در حین انجام عمل‌کردهای مختلف با اغتشاشاتی با سطوح دشواری متفاوت مواجه می‌شود آیا روند کنترل وضعیت، متعاقب اغتشاشات مختلف تغییر می‌کند؟ و با سخت‌تر شدن وظیفه حرکتی نقش هر کدام از گیرنده‌های دخیل در حفظ تعادل (بینایی و حس عمقی) چگونه تغییر می‌کند به علاوه تا کنون مطالعه‌ای در زمینه میزان وابستگی افراد به اطلاعات بینایی و تاثیر آن بر توانایی کنترل وضعیت در زمان دشوار شدن وظیفه حرکتی در بیماران درد قدامی زانو انجام نشده است. بنابراین شناخت استراتژی‌های تغییریافته جهت حفظ تعادل در بیماران، حین دشوار شدن وظیفه حرکتی وضعیتی، از نکات مهم قابل بررسی جهت شناخت بیش‌تر علل احتمالی و

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

پیشنهاد راه‌کارهای درمانی مناسب می‌باشد که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. بررسی سخت‌تر شدن وظیفه حرکتی، به واسطه تاثیر سطوح مختلف اغتشاش سطح اتکا بر کنترل وضعیت و تعادل پویا، که در این شرایط ثبات فرد به میزان بیش‌تری به مخاطره می‌افتد از اهداف تحقیق حاضر بود. از سوی دیگر با توجه به نقص اطلاعات حس عمقی، بررسی میزان وابستگی فرد به اطلاعات بینایی و حس عمقی دریافتی از اندام مقابل آسیب و استفاده از دیگر استراتژی‌های حفظ وضعیت از موارد مورد بررسی در این مطالعه بود. علاوه بر مقایسه افراد در مواجهه با سطوح مختلف اغتشاش سطح اتکا و سطوح متفاوت اطلاعات حسی مورد نیاز جهت حفظ تعادل، بررسی تعامل این عوامل با یک‌دیگر نیز از دیگر اهداف تحقیق حاضر بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه یک تحقیق مقطعی و از نوع مطالعات موردی- شاهدی و به صورت غیر تجربی و دو گروه ۳۰ نفری زنان سالم و مبتلا به سندرم درد قدامی زانو که به روش غیر احتمالی ساده انتخاب شدند، انجام گردید.

دامنه سنی افراد مورد مطالعه ۳۵-۱۸ سال در نظر گرفته شد [۲۵،۲۴،۱۱،۱۰،۳،۱]. علت انتخاب این محدوده سنی میزان شیوع درد قدامی زانو در این دامنه سنی و جلوگیری از ورود بیماران مبتلا به تغییرات تخریبی مفصل زانو بود. افراد مورد آزمون، با از اخذ رضایت‌نامه در این تحقیق که مراحل آن در کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تصویب شده بود، شرکت نمودند.

گروه کنترل از لحاظ سن، قد، وزن با گروه بیمار معادل‌سازی شدند. اندام مورد آزمون نیز در هر دو گروه هم‌سان‌سازی شد. افرادسالم هیچ‌گونه تاریخچه‌ای از درد زانو گزارش نمی‌کردند [۴،۱].

معیارهای انتخاب بیماران شامل موارد زیر بود:

- درد خلف کشکک یا قدام زانو [۷] در حداقل دو فعالیت از فعالیت‌های زیر [۲۵،۲۲،۱۱،۱۰،۴،۳،۱-۲۷]:

بالا و پایین رفتن از پله [۱۱،۸]، زانو زدن، دویدن و لی‌لی کردن، نشستن طولانی‌مدت با زانوی خم‌شده، چمباتمه زدن، داشتن دوره‌های احساس خالی شدن مفصل زانو، وجود درد در پایین آمدن از پله‌ای به ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر (اسکات با دو پا) [۲۸،۲۲،۱۹].

- شروع ناگهانی درد نامربوط به ضایعات تروماتیک [۲۹،۲۲،۸،۷].
- درد در لمس فاست‌های کشکک [۴،۳].
- سابقه شروع درد زانو در حداقل ۶ ماه گذشته [۲۲،۱] با شدت درد کم‌تر از ۳ از ۱۰ بر اساس مقیاس دیداری درد در زمان انجام آزمون و شدت درد ۳ از ۱۰ یا بیش‌تر در زمان‌های غیر از زمان آزمون [۲۴].

معیارهای حذف بیماران شامل موارد زیر بود [۲۲،۱۱،۴،۳،۱].

- علائم کم‌تر از یک ماه ظاهر شده باشد.
- وجود سایر پاتولوژی‌های همراه (جراحی زانو در ۳ ماه اخیر، سابقه دررفتگی یا نیمه دررفتگی کشکک، آسیب قابل توجهی که اخیراً سایر مفاصل اندام تحتانی را درگیر کرده باشد).
- استفاده از داروهای ضد التهابی
- درد حاد مفصل
- شکستگی اندام تحتانی
- اعتیاد (سیگار، مواد مخدر و الکل)
- پاتولوژی لیگامان‌های زانو، منیسک‌ها، بیماری اسگوداشلاتر و دو قسمتی بودن کشکک
- دفورمیتی قابل توجه اندام تحتانی (صافی بیش از حد کف پا، ژنووارووم و ژنووالگوم بیش از حد زانو)
- اختلاف شدید طول اندام‌ها
- درد راجعه از مفاصل ران و کمر

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

– عدم سابقه ابتلا به هر گونه بیماری سیستمیک جدی شامل: بیماری‌های نورولوژیک، داخلی (روماتیسم، دیابت، قلبی، ذهنی)

– عوامل تاثیرگذار بر تعادل همانند مشکلات گوش داخلی، سرگیجه وضعیتی، فشار خون

– عیوب بینایی اصلاح‌نشده

این بیماران پس از شناسایی توسط فیزیوتراپیست مجرب به پزشک ارتوپد مقیم در کلینیک دانشگاه ارجاع می‌شدند و پس از تایید تشخیص، وارد مطالعه می‌شدند.

پس از انتخاب افراد شرکت‌کننده در تحقیق، از هر آزمودنی اطلاعات زمینه‌ای شامل متغیرهای: سن، وزن، قد، شدت درد، سمت درگیر، مدت درد و فعالیت‌هایی که منجر به تشدید درد می‌گردد، از طریق پرسش‌نامه و مصاحبه حضوری جمع‌آوری گردید. به منظور اندازه‌گیری میزان شدت درد از مقیاس دیداری درد استفاده شد [۲۴،۱۱،۱۰،۴،۳–۲۶]. در صورت درگیری دوطرفه اندام با درد بیش‌تر به عنوان اندام ارزیابی‌شونده در پرسش‌نامه ذکر گردید.

مرحله عملی جهت بررسی آزمون‌های تعادلی با استفاده از دست‌گاه بایودکس ساخت انگلستان در طی ۴ مرحله، در دو گروه بیمار و سالم انجام گرفت [۳۰]. به این ترتیب که توانایی فرد در حفظ ثبات وضعیتی بر روی صفحه نیروی بی‌ثبات، ارزیابی می‌گردید [۳۱،۳۰،۱۵،۴]. این صفحه نیرو قادر است تا در همه جهات حداکثر به مقدار ۲۰ درجه نسبت به وضعیت افقی چرخش انجام دهد. هم‌چنین یک رایانه کوچک با کلیدها و صفحه نمایش مخصوص توسط پایه‌ای به صورت قائم در آن تعبیه شده است که می‌تواند زمانی‌که فرد مورد مطالعه روی صفحه نیرو ایستاده در معرض دید او قرار گیرد. جهت آغاز آزمون‌های تعادل پویا، تعیین محل قرارگیری پاها روی صفحه نیرو از اهمیت زیادی برخوردار است چرا که هر فرد باید در یک موقعیت مرکزی روی صفحه نیرو قرار بگیرد تا هر گونه انحراف از این وضعیت را بتوان به عنوان انحراف واقعی تلقی نمود. به این منظور در خود سیستم برنامه‌ای تنظیمی ارائه شده است که در آن فرد ابتدا روی صفحه نیرو در یک موقعیت قائم ایستاده و سعی می‌کند با جابه‌جا کردن محل پای خود یک وضعیت افقی را در صفحه نیرو به‌دست آورد. زمانی‌که چنین وضعیت ایستاده مرکزی به‌دست آمد مختصات محل و زاویه قرارگیری پاها روی صفحه نیرو از طریق خطوط روی آن شناسایی و ثبت می‌گردد. این مختصات به عنوان وضعیت مرکزی فرد مورد مطالعه تلقی شده و در آن آزمون‌ها فرد دقیقاً پای خود را در این وضعیت مرکزی قرار می‌داد. بنابراین هر گونه انحراف صفحه نیرو از وضعیت افقی می‌توانست به عنوان انحراف بدن از وضعیت خنثی قلم‌داد گردد. در تحقیق حاضر نیز پیش از انجام آزمون‌های تعادلی پویا از این روش به منظور شناسایی وضعیت مرکزی در حالت ایستاده روی اندام مورد نظر استفاده شد. افراد مورد مطالعه در دو حالت چشم باز و بسته روی اندام مورد نظر ایستاده و آزمون تعادل پویا را انجام می‌دادند. در این آزمون‌ها از فرد خواسته می‌شد که به مدت ۳۰ ثانیه در هر آزمون، تعادل خود را به صورتی که صفحه نیرو حتی‌المقدور در یک وضعیت افقی قرار داشته باشد، حفظ کند. این دست‌گاه از نظر ثبات دارای ۸ سطح است که سطح ۱ بی‌ثبات‌ترین و سطح ۸ باثبات‌ترین حالت سیستم است. در این تحقیق از دو آزمون مجزا استفاده گردید. به این صورت که آزمون‌ها از ترکیب دو متغیر سطح اتکا و وضعیت بینایی طراحی شدند. ترتیب انجام آزمون‌ها به صورت تصادفی بود تا مانع از اثر خستگی و یادگیری در نتایج گردد.

در تحقیق حاضر سطح ۶ دست‌گاه به عنوان سطح آسان و سطح ۳ به عنوان سخت‌ترین سطح انتخاب گردید (این سطوح اغتشاش با ارزیابی توانایی‌های تعادلی افراد در ۸ سطح بایودکس طی مطالعه مقدماتی به دست آمد).

آزمودنی با پای برهنه و در وضعیت راحت بر روی دست‌گاه می‌ایستاد و با کمک دست‌گیره در وضعیت تعریف شده بر روی صفحه تعادل به نوعی استقرار می‌یافت که نقطه اثر نیروی ثقل او یعنی مرکز فشار پاها با مرکز مختصات صفحه تعادل منطبق بوده و صفحه کاملاً در سطح افقی قرار می‌گرفت. صفحه نمایش دست‌گاه با توجه به قد فرد تنظیم می‌شد و سپس فرد با جابه‌جایی تنه سعی می‌کرد که نقطه

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

مرکز فشاری موجود در صفحه نمایش را بر روی مرکز دوایر متحدالمرکز حفظ کند سپس در این وضعیت ثابت مانده و وضعیت پاشنه و زاویه‌ی پنجه بر روی دست‌گاه ثبت می‌شد تا برای تمام اندازه‌گیری‌ها از یک وضعیت ثابت استفاده گردد با اعلام آمادگی و پس از زدن دکمه شروع بدون استفاده از دست‌گیره و یا تغییر وضعیت دست‌ها آزمودنی باید در وضعیت مرجع، تعادل خود را حفظ می‌نمود. در این مدت نوسانات صفحه به‌طور لحظه‌ای و مستمر به حافظه دست‌گاه منتقل و ثبت می‌شد هر آزمون ۳ مرتبه اجرا می‌گردید و میانگین این سه تکرار به عنوان نمره فرد در شاخص‌های مختلف عمل‌کرد حسی حرکتی منظور می‌شد. آزمودنی‌ها در دو حالت چشم باز و بسته بر روی اندام مبتلا ایستاده و آزمون تعادل پویا را انجام دادند. جهت جلوگیری از ایجاد خستگی بین هر آزمون، در حالت ایستاده یک دقیقه و بین هر دو گروه آزمون در حالت نشسته، ۱۰-۵ دقیقه، زمان استراحت در نظر گرفته شده بود. ترتیب انجام ۴ مرحله آزمون تعادل به صورت تصادفی بوده و جهت معادل‌سازی در افراد سالم و بیمار ترتیب آزمون‌ها یک‌سان در نظر گرفته شد.

از جهت بینایی نیز آزمودنی‌ها در دو حالت چشم باز و بسته بر روی اندام مبتلا بر روی سطوح انتخابی ایستاده و آزمون تعادل دینامیک را انجام دادند. در مجموع چهار آزمون از هر فرد گرفته می‌شد. دو آزمون در حالت چشم باز و بسته بر روی سطح سه و دو آزمون نیز بر روی سطح شش انجام شد. هر آزمون به مدت ۳۰ ثانیه به طول می‌انجامید. در انجام آزمون‌ها ملاک انتخاب اندام آزمون‌شونده در افراد بیمار، سمت مبتلا بود و چنان‌چه درد به صورت دوطرفه در هر دو زانو وجود داشت اندام با درد بیش‌تر جهت انجام آزمون در نظر گرفته می‌شد. گروه سالم نیز در این خصوص با گروه بیماران معادل‌سازی شدند. حین انجام آزمون اندام مورد بررسی بر روی صفحه دست‌گاه قرار می‌گرفت. اندام سمت مقابل در وضعیت زانوی کمی خمیده و دست‌ها هم به‌صورت ضرب‌دری روی قفسه سینه قرار می‌گرفت. با زدن دکمه شروع برای اولین بار در هر آزمون به افراد تذکر داده می‌شد که اندام مقابل را بالا آورده و دست‌ها را روی سینه قرار دهند و با زدن دکمه شروع برای دومین بار افراد در دو وضعیت با چشمان باز یا بسته قرار می‌گرفتند. حین انجام آزمون آزمودنی‌ها با پای برهنه جهت دقت حس عمقی و تماس کف پا با صفحه دست‌گاه، مورد آزمون قرار گرفتند. پای آزمون شونده که در مختصات قرار داشت، نباید پس از اتمام آزمون و در حین انجام کار در طول دو آزمون پشت سر هم جابه‌جا شود. به محض ایجاد جابه‌جایی، اندام مورد نظر مجدداً در مختصات مرکزی که در ابتدا در هر فرد تعیین شده بود، قرار می‌گرفت. پنج شاخص در هر آزمون ثبت گردید که به عنوان معیار تعادل در نظر گرفته شدند: شاخص ثباتی کلی، هر چه مقدار آن کوچک‌تر باشد توانایی فرد جهت حفظ تعادل بالاتر است و چهار عدد دیگر نشان‌دهنده میزان درصد قرارگیری فرد در هر خانه بایودکس است. به این مفهوم که صفحه رایانه بایودکس از چهار دایره متحدالمرکز تشکیل شده است (A,B,C,D)خانه مرکزی (A) در صفحه رایانه بایودکس داخلی‌ترین دایره‌ای است که روی صفحه بایودکس قرار دارند هر چه تعادل فرد بهتر باشد، نقطه علامت به خانه مرکزی (A) نزدیک‌تر است و هر چه مرکز فشار آزمودنی از مرکز صفحه بایودکس دور گردد نقطه علامت به سمت دوایر محیطی‌تر B، C و D انحراف می‌یابد. در نتیجه افراد مورد بررسی از لحاظ شاخص ثباتی و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند.

تکرارپذیری قابل قبول پارامترهای استخراج شده از این دست‌گاه در مطالعات قبلی (ICC=۰/۶۰-۰/۹۵) گزارش شده است [۳۲] و جهت ارزیابی تکرارپذیری داده‌ها در این تحقیق نیز، تمامی آزمون‌ها به‌صورت مقدماتی در دو جلسه جداگانه بر روی ۱۰ داوطلب مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. نتایج نشان‌دهنده تکرارپذیری (Intraclass correlation coefficient, ICC) عالی با فاصله اطمینان ۹۵٪ برای متغیرهای مورد بررسی بود.

تجزیه و تحلیل آماری جهت بررسی میزان انطباق توزیع فراوانی کمی با توزیع نظری نرمال توسط آزمون

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

Kolmogorov-Smironove (K-S) صورت گرفت. مقایسه میانگین متغیرهای عددی بین دو گروه بیمار و سالم جهت کنترل متغیرهای زمینه‌ای توسط آزمون T مستقل و مقایسه میانگین متغیرهای عددی بین دو گروه بیمار و سالم توسط تحلیل واریانس چندعاملی صورت گرفت.

نتایج

مقادیر شاخص‌های تکرارپذیری نسبی متغیرهای مورد بررسی نشان‌دهنده تکرارپذیری عالی روش‌های اندازه‌گیری متغیرهای مورد بررسی بود (جدول ۱).

از آن‌جایی‌که دو گروه با یک‌دیگر هم‌سان شده بودند، تجزیه آماری نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین متغیرهای زمینه‌ای در دو گروه بیماران و افراد سالم بود. به این مفهوم که دو گروه مورد مطالعه به لحاظ سن، قد و وزن و شاخص جرم بدن یک‌سان بودند (جدول ۲).

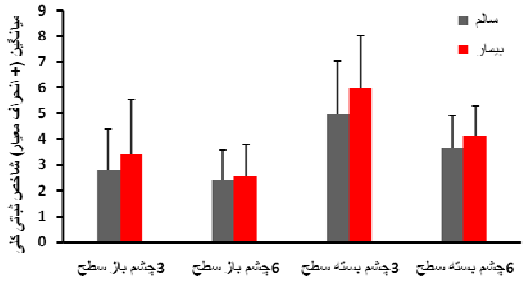
بررسی مقایسه‌ای میانگین شاخص ثباتی و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس که از طریق آزمون آماری تحلیل واریانس چندگانه صورت گرفت نشان‌دهنده این بود که تاثیر خالص متغیرهای وضعیت سلامتی، سطح اتکا و اطلاعات بینایی بر شاخص ثباتی کلی و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس معنی‌دار می‌باشد، در حالی‌که اثر متقابل وضعیت سلامتی- سطح اتکا و وضعیت سلامتی- اطلاعات بینایی بر شاخص ثباتی کلی و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس معنی‌دار نمی‌باشد. هم‌چنین تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد تعامل اثر اطلاعات بینایی در سطح اتکا بر شاخص ثباتی کلی و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس نیز از تغییرات معنی‌داری برخوردار است (جدول ۳) و (جدول ۴). مقایسه میانگین تغییرات شاخص ثباتی کلی و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس در دو سطح بی‌ثباتی مورد مطالعه و دو وضعیت چشمان باز و بسته در شکل ۱ و ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۱. شاخص‌های تکرارپذیری نسبی متغیرهای مورد بررسی

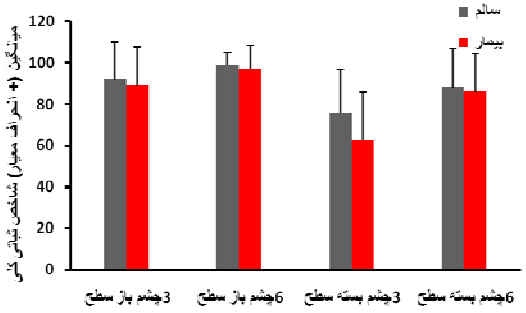
متغیر	ICC
شاخص ثباتی کلی سطح ۳ چشمان باز	۰/۹۲
شاخص ثباتی کلی سطح ۳ چشمان بسته	۰/۸۴
شاخص ثباتی کلی سطح ۶ چشمان باز	۰/۹۶
شاخص ثباتی کلی سطح ۶ چشمان بسته	۰/۸۹
درصد قرار گیری در منطقه A سطح ۳ چشمان باز	۰/۹
درصد قرار گیری در منطقه A سطح ۳ چشمان بسته	۰/۸۳
درصد قرار گیری در منطقه A سطح ۶ چشمان باز	۰/۸۴
درصد قرار گیری در منطقه A سطح ۶ چشمان بسته	۰/۸۲

جدول ۲. بررسی مقایسه ای مشخصات فیزیکی بیماران مبتلا به سندروم درد قدامی زانو و افراد سالم

گروه / متغیر	بیماران (میانگین ± انحراف معیار)	کنترل (میانگین ± انحراف معیار)	P value
سن (سال)	۲۲/۴ ± ۲/۴۶	۲۲/۶ ± ۲/۳۲	۰/۷۴۷
وزن (کیلوگرم)	۵۸/۱۵ ± ۷/۷۳	۵۶/۵۵ ± ۶/۶۷	۰/۳۹۴
قد (متر)	۱۵۹/۶۲ ± ۶/۲۸	۱۵۹/۵۷ ± ۴/۳۵	۰/۹۷۲



شکل ۱. بررسی مقایسه ای مقادیر شاخص ثباتی کلی در دو گروه بیماران مبتلا به سندروم درد قدامی زانو و افراد سالم



شکل ۲. بررسی مقایسه ای مقادیر شاخص درصد قرارگیری در منطقه A صفحه بایودکس در دو گروه بیماران مبتلا به سندروم درد قدامی زانو و افراد سالم

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

جدول۳. بررسی مقایسه ای مقادیر شاخص های آماری شاخص ثباتی در آزمودنی ها

متغیر	آماره F	df	۹۵٪ فاصله اطمینان پایین ترین حد	۹۵٪ فاصله اطمینان بالاترین حد	P value
اثر خالص بینایی	۸۵/۱۴	۱	۲/۴۹۷	۳/۰۹	۰/۰۰۰
اثر خالص سطح اتکا	۳۱/۱۲	۱	۳/۹۸۶	۴/۵۷۹	۰/۰۰۰
وضعیت سلامتی * بینایی	۰/۰۰۴	۱	۲/۱۸۸	۳/۰۲۶	۰/۹۵
وضعیت سلامتی * سطح اتکا	۱/۸۴۸	۱	۳/۴۵۹	۴/۲۹۷	۰/۱۷۹
بینایی * سطح اتکا	۱۱/۱۰۲	۱	۲/۶۷۹	۳/۵۱۷	۰/۰۰۲

جدول۴. بررسی مقایسه ای مقادیر شاخص‌های آماری درصد قرارگیری در منطقه A صفحه بایودکس در آزمودنی‌ها

متغیر	آماره F	df	۹۵٪ فاصله اطمینان پایین ترین حد	۹۵٪ فاصله اطمینان بالاترین حد	P value
اثر خالص بینایی	۴۰/۷۷۶	۱	۹۰/۷۲۹	۹۷/۱۸۷	۰/۰۰۰
اثر خالص سطح اتکا	۳۰/۸۹	۱	۷۶/۴۷۹	۸۲/۹۳۷	۰/۰۰۰
وضعیت سلامتی * بینایی	۰/۰۱	۱	۹۰/۷۵	۹۹/۸۸۳	۰/۹۱
وضعیت سلامتی * سطح اتکا	۱/۰۸۶	۱	۷۹/۲۱۷	۸۸/۳۵	۰/۳۰۲
بینایی * سطح اتکا	۵/۱۲۸	۱	۸۵/۶۸۴	۹۴/۸۱۶	۰/۰۲۷

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصله از این تحقیق نشان داد که تاثیر خالص متغیر وضعیت سلامتی بر شاخص ثباتی کلی و درصد قرارگیری در منطقه A صفحه بایودکس معنی‌دار است به این مفهوم که صرف نظر از اطلاعات حس بینایی (چشم باز و بسته) و سطوح ثباتی (سطوح ۳ و ۶) شاخص ثباتی در گروه بیماران بزرگ‌تر و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس در این گروه نسبت به افراد گروه کنترل کم‌تر می‌باشد که نشان‌دهنده ثبات وضعیتی کم‌تر در این بیماران می‌باشد.

یکی از اختلالات شایع در بیماران با سندرم درد قدامی زانو اختلالات وضعیتی است. سیستم تعادل شامل بخش‌های حسی–حرکتی و اجزای پردازش‌کننده مرکزی می‌باشد که بر اساس اصل هموستاز، ثبات پویا و عملکردی اجزاء مختلف بدن را کنترل می‌کنند [۳۳]. از عوامل مهم در حفظ ثبات، اطلاعات حس پیکری می‌باشد [۳۴] که توسط دوک‌های عضلانی و ارگان‌های گلژی تاندون، مکانورسپتورهای مفاصل، گیرنده‌های فشار و لمس سطحی و عمقی پوست (گیرنده‌های تماسی) دریافت می‌گردند [۳۵،۱۰].

به علت وجود رابطه تنگاتنگ درون‌دادها و برون‌دادهای سیستم کنترل وضعیت هر گونه تغییر در ورودی‌های حس می‌تواند عملکرد حرکتی را تحت تاثیر قرار دهد. از جمله می‌توان به تاثیر فعالیت عضلات ثبات‌دهنده و گاه افزایش و تشدید فعالیت عضلات فازیک اشاره کرد. تاخیر و کاهش فعالیت عضلانی منجر به کاهش کارایی سیستم حسی– حرکتی در کنترل ثبات وضعیتی در وضعیت‌های ایستا و پویا می‌گردد و به عبارت دیگر ثبات کلی بدن مورد تهدید قرار گرفته و حفظ تعادل را به مخاطره می‌اندازد [۳۴].

وجود اختلال در اجزاء آوران، وابران و پردازش‌گر مرکزی در بیماران مبتلا به سندرم درد پتلوفمورال، که هر کدام آثار منفی خود را به نحوی بر کاهش تعادل نشان می‌دهند، مورد مطالعه مقالات بسیاری بوده است [۳۴].

در تحقیقی که توسط Messier در سال ۲۰۰۲ انجام شد، نشان داد که حس عمقی مفصل زانو و تعادل در افراد مبتلا به

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

سندرم درد قدامی زانو در مقایسه با گروه کنترل کاهش می‌یابد [۳۲].

در این تحقیق شاخص‌های ثباتی حاصله از دستگاه بایودکس به عنوان یک خروجی که معیاری از عملکرد سیستم کنترل وضعیت در دو گروه تفاوت قابل ملاحظه‌ای را نشان داد که تائیدکننده مطالعات گذشته مبنی بر وجود اختلال تعادل در بیماران مبتلا به سندروم درد قدامی زانو است.

از طرفی، نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تاثیر خالص بینایی بر ثبات وضعیتی معنی‌دار است. اطلاعات حس بینایی نقش مهمی در حفظ ثبات وضعیتی دارد، به طور کلی گزارش شده است که با حذف اطلاعات بینایی نوسانات وضعیتی تا میزان ۵۰٪ افزایش می‌یابد [۳۶].

در تحقیقی که توسط Okupa و همکارانش در سال ۲۰۰۵ بر روی بیماران با آسیب لیگامان صلیبی قدامی انجام شد، مشاهده گردید که میزان نوسان وضعیتی در این افراد هنگام ایستادن بر روی پای آسیب‌دیده با چشمان بسته افزایش می‌یابد. این محققان بینایی را به عنوان عامل مهم جهت جبران نقص عملکرد لیگامان صلیبی قدامی معرفی کردند [۳۷].

Aydog و همکارانش در سال ۲۰۰۶ نشان دادند که شاخص ثباتی اندازه‌گیری شده در دستگاه بایودکس در افرادی که دچار اختلال بینایی هستند، بیش‌تر است. آن‌ها نتیجه‌گیری کردند که ثبات وضعیتی پویا بسیار تحت تاثیر اختلالات بینایی می‌باشد [۳۸]. در مطالعه‌ای که توسط لطافت‌کار و همکارانش در سال ۲۰۰۹ صورت گرفت، اثرات تمرین ایجادکننده خستگی بر تعادل در مردان ورزش‌کار با استفاده از سیستم تعادلی بایودکس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که خستگی هیچ‌گونه تاثیری بر تعادل ندارد اما کاهش تعادل در حالت چشمان بسته در مقایسه با چشمان باز به وضوح دیده شد. زیرا هنگامی که یکی از سه سیستم حسی موثر در حفظ تعادل (حس عمقی، بینایی و وستیبولار) دچار اختلال شوند، سیستم‌های دیگر تا اندازه ای سعی در جبران عملکرد سیستم مختل‌شده دارند و به عبارتی هنگامی که ورودی از ناحیه ویژه‌ای از بدن کاهش می‌یابد، سیستم عصبی مرکزی میزان ورودی را از سایر نواحی و سیستم‌های دیگر حس تعادل افزایش می‌دهد تا اطلاعاتی پیرامون حس وضعیت فراهم کند [۳۹].

بنابراین به نظر می‌رسد در بیماران مبتلا به درد قدامی زانو با توجه به نقص اطلاعات حس عمقی در مفصل، وابستگی به سایر اطلاعات دخیل در حفظ وضعیت از جمله اطلاعات بینایی به میزان بارزی افزایش می‌یابد. لذا در این موارد حذف اطلاعات بینایی که با اختلال حس عمقی در این افراد همراه است منجر به ظاهر شدن اختلالات وضعیتی واضح‌تری می‌گردد.

یافته دیگر این تحقیق این بود که صرف نظر از اطلاعات حس بینایی (چشم باز و بسته) و وضعیت سلامتی (بیمار یا سالم) در سطح ثباتی ۳ به نسبت سطح ثباتی ۶، شاخص ثباتی بزرگ‌تر و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس کم‌تر می‌باشد، به این مفهوم که هر چه سطح اتکا دارای ثبات کم‌تر و اغتشاش بیش‌تری باشد، بی‌ثباتی افزایش می‌یابد.

در حالت ایستادن بر یک پا که وضعیت دشوارتری نسبت به ایستادن روی دو پا می‌باشد، کنترل تعادل نیازمند فعالیت حرکتی پیچیده‌تری است و میزان هم‌زمانی و هماهنگی بین عضلات افزایش می‌یابد [۴۰].

هر چند در مطالعه حاضر تفاوت شاخص‌های ثباتی بین دو گروه مورد مطالعه معنی‌دار نبوده است، اما تغییرات سطح ثبات صفحه بایودکس در کلیه افراد سالم و بیماران شرکت‌کننده در این تحقیق نشان داد که دشواری سطح اتکا می‌تواند تغییر قابل ملاحظه‌ای در شاخص‌های ثباتی و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس ایجاد کند.

بررسی نتایج حاصل از تعامل اثر متغیرهای بینایی و سطح اتکا بر ثبات وضعیتی نیز در این مطالعه معنی‌دار بود. نتایج به دست آمده بیانگر وابستگی بیش‌تر به اطلاعات بینایی در شرایط دشواری سطح اتکا در هر دو گروه مورد مطالعه می‌باشد. در تحقیقی که توسط katayama در سال ۲۰۰۴ بر روی زنان جوان سالم انجام شد، با حذف ورودی‌های حس

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

بینایی و کاهش سطح اتکا در شرایط ایستادن بر روی یک پا، میزان بی‌ثباتی وضعیتی افزایش یافت [۴۱].

هم‌چنین در گزارشی که توسط Reimer و هم‌کارانش در سال ۲۰۱۰ بر روی ۱۸ فرد فعال صورت گرفت، با سخت‌تر شدن وظیفه حرکتی از طریق کاهش سطح اتکا شاخص‌های ثباتی تحت تاثیر قرار گرفتند و این حالت خصوصاً در زمانی که اطلاعات بینایی حذف می‌شدند مشهود بود [۱۵]. در تحقیق حاضر نیز حذف اطلاعات بینایی و سخت شدن سطح اتکا هر دو به عنوان عوامل موثر در به مخاطره انداختن تعادل در کلیه افراد مورد بررسی بودند، اما تغییرات شاخص‌های ثباتی مورد بررسی در بیماران بیش‌تر بود هر چند که این تغییرات از نظر آماری معنی‌دار نشد و این که چه میزان تغییر در شاخص‌های ثباتی می‌تواند از نظر عملکردی و بالینی موثر باشد تاکنون در هیچ مطالعه‌ای مورد بررسی قرار نگرفته است. آن‌چه مسلم است این است که اختلال وضعیت در گروه بیماران با حذف بینایی و سخت شدن سطح اتکا واضح‌تر از افراد سالم است.

از طرفی تداخل اثر متغیرهای وضعیت سلامتی و سطح اتکا بر شاخص ثباتی کلی و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس معنی‌دار نبود. هم‌چنین بررسی تداخل اثر متغیرهای وضعیت سلامتی و اطلاعات بینایی بر شاخص ثباتی کلی و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس نیز نشان داد که میزان اختلاف متغیرهای مورد بررسی بین دو گروه سالم و بیمار در دو وضعیت چشم باز و بسته یک‌سان است. به عبارتی تفاوت توانایی‌های تعادلی افراد دو گروه به اطلاعات بینایی آن‌ها ارتباطی ندارد. عدم مشاهده معنی‌داری تعامل اثر متغیرهای وضعیت سلامتی در دو پارامتر "اطلاعات بینایی" و "سطوح اتکا" بر شاخص ثباتی کلی و درصد قرارگیری در منطقه A بایودکس در این تحقیق را می‌توان به عوامل متعددی مربوط دانست که از آن جمله به چند مورد اشاره می‌گردد:

- عدم وجود درد، در زمان انجام آزمون در افراد بیمار را می‌توان یکی از عوامل موثر در عدم معنی‌داری برخی نتایج در نظر گرفت.

در تحقیقی که توسط Hinman و هم‌کارانش در سال ۲۰۰۲ در مورد بررسی مقایسه‌ای تعادل در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو و گروه کنترل انجام گرفت، مشاهده گردید که اختلاف تعادل میان دو گروه بسیار اندک بود. این محققان نیز احراز این نتیجه را به کم بودن شدت درد در افراد شرکت‌کننده نسبت دادند [۳۳].

در گزارشی که توسط Bennell در سال ۲۰۰۵ انجام شد، به صورت تجربی اثر القای مصنوعی درد زانو و تاثیر آن بر تعادل در افراد میان‌سال سالم نشان داد که ارتباط مشخصی بین درد زانو و تعادل وجود ندارد و شدت درد القا شده در حدی نبوده است که بتواند تاثیر مشخصی را بر تعادل این افراد بگذارد [۳۴]. در این مطالعه نیز به نقش کلیدی درد در ایجاد اختلال تعادل اشاره شده است.

– از طرفی میزان قدرت و تعادل با افزایش سن در افراد سالم، کاهش می‌یابد. با افزایش سن، حس عمقی مفصل زانو کاهش یافته و این امر منجر به اختلال در پردازش صحیح اطلاعات شده و در نتیجه اختلال در تولید نیروی عضلانی ایجاد می‌کند که می‌تواند منجر به افزایش بی‌ثباتی گردد [۳۴،۱۰].

– این احتمال نیز وجود دارد که چنان‌چه بر سختی تکلیف وضعیتی افزوده گردد و یا تجهیزات آزمایش‌گاهی و شاخص‌های بیومکانیکی متعددی در ارزیابی سیستم کنترل وضعیت مورد بررسی قرار گیرد، تفاوت شاخص‌های ثباتی بین دو گروه آشکارتر شوند.

– هم‌چنین این احتمال وجود دارد که افراد جهت حفظ تعادل و بازگشت به وضعیت باثبات از دو استراتژی لگن و مچ پا به صورت جبرانی استفاده نمایند [۴۲].

در تحقیقی که توسط Satosh و همکارانش صورت گرفت بیان کردند که در حضور اختلالات حس عمقی، کنترل وضعیتی به مکانیزم‌های جبرانی وابسته است، مانند افزایش فعالیت هیپ که تعادل را در جهت قدامی– خلفی حفظ می‌کنند و در جهت داخلی– خارجی مکانیزم‌های چرخش به داخل و

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

خارج مچ پا و ابداکتور و اددا‌کتورهای لگن نوسان بـدن را در طی ایستادن کنترل می‌کنند.

از طرفی افراد مورد مطالعه در این تحقیق از حداقل ۶ ماه تجربه درد برخوردار بودند و ایـن احتمـال مطـرح اسـت کـه چنان‌چه نمونه‌ای از بیماران مبتلا به درد قدامی زانو بـا تعـداد حملات و مـدت زمـان درد بـیش‌تـری انتخـاب شـوند، ایـن تفاوت‌ها بارزتر می‌گردید [۳۲].

در تحقیقی که Bolgla و همکـارانش در سـال ۲۰۰۸ بـر روی زنان مبتلا به درد قدامی زانو انجام دادند، به ایـن نتیجـه رسیدند که در زنان مبتلا به درد قدامی زانو بـا گذشـت زمـان قدرت ایزومتریک عضلات چرخاننده خارجی و ابداکتور لگن کاهش می‌یابد [۴۴].

در تحقیقی که Boling و همکـارانش در سـال ۲۰۰۹ بـر روی ۲۰ بیمار با سابقه حداقل ۲ سال درد قـدامی زانـو و ۲۰ فرد سالم انجام دادند به این نتیجه رسیدند که حداکثر انقبـاض اکسنتریک عضلات ابداکتور و چرخاننده خارجی لگن در افراد مبتلا ضعیف‌ترین نتیجه را داراست [۴۵].

بررسی مقایسه‌ای میانگین شاخص ثباتی کلی که از طریق آزمون آماری آنالیز واریانس چندگانه انجام شد نشان داد کـه تاثیر خالص متغیرهای وضعیت سلامتی، سطح اتکا و اطلاعات بینایی و تعامل اثر اطلاعـات بینـایی در سـطح اتکـا بـر ایـن شاخص معنی‌دار می‌باشد. این امر بر اهمیت یـک‌سـان حـس عمقی و اطلاعات بینـایی در حفـظ تعـادل پویـا تاکیـد دارد. هم‌چنین وابستگی بـیش‌تـر هـر دو گـروه مـورد مطالعـه بـه اطلاعات حس بینایی در شرایط دشواری تکلیف وضعیتی نیـز از دیگر یافته‌های تحقیق حاضر است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از کلیه افرادی که بـه عنـوان نمونـه وارد ایـن مطالعه شده و موجبات انجام ایـن تحقیـق را فـراهم آوردنـد، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع

[1] Callaghan MJ, McCarthy CJ, Oldham JA. Electromyographic fatigue characteristics of the quadriceps in patellofemoral pain syndrome. Man Ther 2001; 6: 27-33.

[2] Geiser CF, Oconnor KM, Earl JE. Effects of isolated hip abductor fatigue on frontal plane knee mechanics. Med Sci Sports Exerc 2010; 42: 535-545.

[3] Goharpey SH, Fakur M, Khalesi V, Omrani A, Shaterzade M. The study of the relationship between functional tests and isokinethic power of the knee muscles in patients with patellofemoral pain. J Rehab2008; 1: 6-12. (Persian).

[4] Ebrahimi E, Salavati M, Marufi N, Esmaili V. The effect of balance training on equilibrium tests and dynamic satability index in healthy men by biodex stability system. J Rehab 2007; 2: 19-25. (Persian).

[5] Prins MR, van der Wurff P. Female with patellofemoral pain syndrome has weak hip muscles: asystematic review. Aust J physiother 2009; 55: 9-15.

[6] Lam PL, Ng GY. Activation of the quadriceps muscle during semisqutting with different hip and knee position in patients with anterior knee pain. Am J Phys Med Rehabil 2001; 80: 804-808.

[7] Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders. 3rd ed. Newyork: Lippincott Co 1996. 50-58.

[8] Fulkerson JP, Arendt EA. Anterior knee pain in females. Clin Orthop Relat Res 2000; 372: 69-73.

[9] Imai S, Hase K, Imanaka K, Suzuki E, Tanaka N, Liu M. Motor strategies responsible for maintaining standing posture after deafferentation of the unilateral leg. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86: 2027-2033.

[10] Cibulka MT, Threlkeld-Watkins J. Patellofemoral pain and Asymmetrical Hip Rotation. Phys Ther 2005; 85: 1201-1207.

[11] Coqueiro KR, Bevilaqua-Grossi D, Bérzin F, Soares AB, Candolo C, Monteiro-Pedro V. Analysis on the activation of the VMO and VL muscles during semisquat exercises with and without hip adduction in individuals with patellofemorl pain syndrome. J Electromyogr kinesiol 2005; 15: 569-603.

[12] Aminaka N, Gribble PA. Patellar taping, Patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematic and dynamic postural control. J Athl Train 2008; 43: 21-28.

[13] Goto Sh. The effect of patellofemoral pain syndrome on the hip and knee neuromuscular control on dynamic postural control task [dissertation]. Toledo: University of Toledo; 2009.

[14] Salavati M, Moghadam M, Ebrahimi I, Arab AM. Changes in postural stability with fatigue of lower extremity frontal and sajital plane movers. Gait posture 2007; 26: 214-218.

[15] Reimer RC, Wikstrom EA. Functional fatigue of the hip and ankle musculature cause similar alterations in single leg stance postural control. J Sci Med Sport 2010; 13: 161-166.

[16] Parijat P, Lockhart TE. Effects of quadriceps fatigue on the biomechanics of gait and slip propensity. Gait posture 2008; 28: 568-573.

[17] Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception and maximal voluntary quadriqeps contraction in patient with knee osteoarthritis and normal control subject. Ann Rheum Dis 2001; 60: 612-618.

[18] Oconnell M, George K, Stock D. Postural sway and balance testing: a comparison of normal and anterior cruciate ligament deficient knees. Gait and posture 1998; 8: 136-142.

[19] Prentice WE. Rehabilitation techniques in sports medicine. 3 rd ed.USA: MC Graw-hill 1999; 107-132.

[20] Hassan BS, Doherty SA, Mockett S, Doherty M. Effect of pain reduction on postural sway, proprioception and quadriceps strength in subject with knee osteoarthritis. Ann Rheum Dis 2002; 61: 422-428.

[21] Hosseinimehr H, Daneshmandi H, Norasteh AA. The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. Physics International 2010; 1: 22-26.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

[22] Callaghan MJ, Selfe J, McHenry A, Oldhom JA. Effects of patellar taping on knee joint proprioception in patients with Patellofemoral pain syndrome. Man Ther 2008; 13: 192-199.

[23] Bennell K, Wee E, Crossley K, Stillman B, Hodges P. Effects of experimentally- induced anterior knee pain on knee joint position sense in healthy individuals. J Orthop Res 2005; 23: 46-53.

[24] Hurd WJ, Chmielewski TL, Snyder-Mackler L. Perturbation-enhanced neuromuscular training alters muscle activity in female athletes. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006; 14: 60-69.

[25] Cawan SM, Bennell KL, Hodges PW, Crossley KM, McConnell J. Simultaneus feed forward recruitment of the vasti in untrained postural tasks can be restored by physical therapy. J Orthop Res 2003; 21: 553-558.

[26] Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Influence of elastic bandage on knee pain, proprioception and postural sway in subject with knee osteoarthritis. Ann Rheum Dis 2002; 61: 24-28.

[27] Karmer J, Handfield T, Kiefer G, Forwell L, Birmingham T. Comparisons of weight-bearing and non- weight-bearing tests of knee proprioception performed by patients with patellofemoral pain syndrome and asymptomatic individuals. Clin J Sport Med 1997; 7: 113-118.

[28] Brotzman SB. Clinical orthopaedic rehabilitation. First ed. USA: Mosby 1996; 233-235.

[29] Brindle TJ, Mattacola C, McCrory J. Electromyography changes in the gluteus medius during stair ascent and descent in subject with anterior knee pain. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2003; 11: 244-251.

[30] Biodex Stability System, Instruction Muanual. Biodex Medical System, NewYork. 1999.

[31] Karimi Ghaletel M, Akhbari B, Shaterzade MJ, Salavati B. The comparison of effect of ankle taping on postural control between women with and without ankle instability. J Rehab 2008; 2: 17-23. (Persian).

[32] Messier SP, Glasser JL, Ettinger WH Jr, Craven TE, Miller ME. Declines in strength and balance in older adults with chronic knee pain: 30–month longitudinal, observational study. Arthritis Rheum 2002; 47: 141-148.

[33] Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, Crossley KM. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: A comparison with matched controls using clinical tests. Rheumatology 2002; 41: 1388-1394.

[34] Bennell KL, Hinman RS. Effect of experimentally induced knee pain on standing balance in healthy older individuals. Rheumatology 2005; 44: 378-381.

[35] Arnold BL, Schmitz RJ. Examination of balance measures produced by the biodex stability system. J Athl Train 1998; 33: 323-327.

[36] Kawakita T, Kuno S, Miyake Y, Watanabe S. Body sway induced by depth linear reaction in reference to central and peripheral visual field. Jpn J physiol 2000; 50: 315-321.

[37] Okuda K, Abe N, Katayama Y, Senda M, Kuroda T, Inoue H. Effect of vision on postural sway in anterior cruciate ligament injured knees. J Orthop Sci 2005; 10: 277-283.

[38] Letafatkar Kh, Alizade MH, Kordi MR. The effect of exhausting exercise induced fatigue on the double-leg balance of elite male athletes. J Social Sci 2009; 5: 445-451.

[39] Suponitsky Y, Verbitsky O, Peled E, Mizrahi J. Effect of selective fatiguing of the shank muscles on single leg standing sway. J Electromyogr Kinesiol 2008; 18: 682-689.

[40] Katayama Y, Senda M, Hamada M, Kataoka M, Shintani M, Inoue H. Relationship between postural balance and knee and toe muscle power in young women. Acta Med Okayama 2004; 58: 189-195.

[41] Iqbol K, Pai Y. Predicted region of stability for balance recovery: motion at knee joint can improve termination of forward movement. J Biomech 2000; 33: 1619-1627.

[42] Aydoğ E, Aydoğ ST, Cakci A, Doral MN. Dynamic postural stability in Blind Athletes using the biodex stability system. Int J Sports Med 2006; 27: 415-418.

[43] Bolgla LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Hip strength and Hip and knee kinematies during stair descent in females with and without PFPS. J Orthop Sports Phys Ther 2008; 38: 12-18.

[44] Boling MC, Padua DA, Alexander Creighton R. Concentric and eccentric torque of the hip musculature in individuals with and without patellofemoral pain. J Athl Train 2009; 44: 7-13.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]

Effects of the surface instability degrees on dynamic postural stability in anterior knee pain patients and healthy subjects

Maliheh Etemadi (M.Sc) [1], Zeynab Asadi (B.Sc) [2], Rozita Hedayati (Ph.D) [*3], Mahyar Salavati (Ph.D) [2], Atefeh Aminianfar (Ph.D) [3]

1 - Dept. of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Ahvaz University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

2 - Dept. of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation University of Social Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran

3 -Dept. of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

(Received: 6 Aug 2011; Accepted: 13 Jun 2013)

Introduction: Anterior knee pain (AKP) is one of the common problems in active people specially, women. One of the consequences of this impairment is its effects on postural control which include static postural stability to dynamic activities. The aim of this study was to compare functions of patients with AKP according to different levels of sensory information and perturbation and the study of the interactions between these factors.

Materials and Methods: A case – control study was performed on two groups of 30 (18-35 years) healthy subjects and AKP patients. Balance was evaluated in two different occasions; standing on the affected limb on two different unstable levels of Biodex stability system with eyes open and eyes closed. Total stability index and percent maintaining in zone A were evaluated for postural control.

Results: Multiple analyses of variance showed that the main effects of health status (P = 0.04), base of support (P = 0.000) and visual information (P = 0.000) and the interaction between visual information and base of support (P = 0.002) on total stability index were significant.

Conclusion: The result of this study emphasizes the importance of properioception and visual information on the maintenance of dynamic balance. The dependence of both studied groups on visual information in the difficult levels of postural task was another finding of this study.

Keywords: Patellofemoral Pain Syndrome, Postural Balance

Corresponding author: Fax: +98 231 3354180 Tel: +98 231 3354180
hedayati@sem-ums.ac.ir

How to cite this article:
Etemadi M, Asadi Z, Hedayati R, Salavati M, Aminian far A. Effects of the surface instability degrees on dynamic postural stability in anterior knee pain patients and healthy subjects. koomesh. 2013; 15 (1) :67-77
URL http://www.koomeshjournal.ir/browse.php?a_code=A-10-1091-1&slc_lang=fa&sid=1

نحوه ارجاع به این مقاله:
اعتمادی ملیحه، اسدی زینب، هدایتی رزیتا، صلواتی مهیار، امینیان فر عاطفه. بررسی تاثیر میزان بی‌ثباتی سطح اتکا بر توانایی کنترل تعادل پویا در افراد سالم و بیماران مبتلا به سندرم درد قدامی زانو. کومش . ۱۳۹۲; ۱۵ (۱) :۶۷-۷۷

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-04]