مقاله مروری

استفاده از فیدبک در مقابل تمرین به تنهایی در درمان درد پتلوفمورال: مقاله مروری روایی

مریم باقری[1]، امیر لطافت کار[2*]

تاریخ دریافت ۱۴۰۱/۰۳/۱۶ تاریخ پذیرش ۱۴۰۱/۰۸/۱۵

چکیده

پیش‌زمینه و هدف: درد پتلوفمورال (PfP)، اختلال شایعی است و برنامه توان‌بخشی به‌منظور مدیریت و یا درمان آن اهمیت دارد. اثربخشی روش‌های فیدبک در ترکیب با ورزش ممکن است در درمان یا مدیریت PfP در مقایسه با ورزش به تنهایی مفیدتر باشند.

موارد و روش‌ها: جستجو با کلید واژگان مرتبط در تمامی سال‌ها و در بانک‌های اطلاعاتی PEDRO، PubMed، Google Scholar، noormags، magiran و sid به عمل آمد. مطالعاتی که بررسی‌کننده تأثیر انواع فیدبک بر درد، راستای اندام تحتانی و فعال‌سازی عضله پهن داخلی در افراد با PfP بودند، وارد مطالعه شدند. جهت بررسی کیفیت مقالات واردشده از مقیاس PEDro استفاده گردید.

یافته‌ها: ۵۱ مطالعه موردبررسی قرار گرفت که از این تعداد، هفت مطالعه که دارای معیار ورود (نمره بالاتر از ۵ در مقیاس پدرو) بودند، برای بررسی انتخاب شدند. تفاوت‌هایی در نوع فیدبک داده‌شده، شاخص اصلی مورد ارزیابی، تعداد نمونه، روش اجرا، شیوه ارزیابی متغیرها و غیره در مطالعات وجود داشت. در افراد دارای PfP انجام تمرین‌های اصلاحی با فیدبک نسبت به تمرین‌های اصلاحی بدون فیدبک باعث بهبود معنادارتر متغیرهای درد، راستای اندام تحتانی و فعالیت عضله پهن داخلی شده است.

بحث و نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان می‌دهند که فیدبک یک مکمل مفید در برنامه توان‌بخشی در بیماران مبتلا به PFP است. چنین برنامه‌ای به جلوگیری از صدمات بیشتر و حفظ عملکرد مناسب همراه با قدرت کمک می‌کند. همچنین این نتایج در افراد با وضعیت والگوس پویای زانو نیز هم‌راستا است.

کلیدواژه‌ها: تمرین اصلاحی، ولگوس داینامیک زانو، فیدبک، راستای اندام تحتانی، سندروم درد پتلوفمورال

مجله مطالعات علوم پزشکی، دوره سی و سوم، شماره چهارم، ص ۲۸۲-۲۷۴، تیر ۱۴۰۱

آدرس مکاتبه: گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران، تلفن: ۰۹۳۷۸۱۴۷۳۹۸

Email: mrymbagheri8@gmail.com

مقدمه

سندروم درد پتلافمورال شایع‌ترین علت درد زانو در زنان ورزشکار است که معمولاً به علت موقعیت نادرست کشکک ناشی از عدم تعادل عضلانی عضلات ناحیه در فعالیت‌هایی که نیاز به فلکشن و اکستنشن زانو دارند ایجاد می‌شود. گزارش شده است که یک‌سوم دوندگان درد قدام زانو را به‌صورت مزمن تجربه کرده‌اند (۱). بعلاوه PfP یکی از ریسک فاکتورهای مهم آرتروز زانو است (۲, ۳). این سندروم اغلب بدون هیچ‌گونه علامت رادیولوژی بروز می‌کند و توان‌بخشی آن یکی از چالش‌برانگیزترین موضوع‌ها در بحث کلینیکی است (۴). تمرینات اصلاحی مهم‌ترین بخش توان‌بخشی را در PfP شامل می‌شود. تمرین به شکل‌های مختلف، استفاده از تیپ، بریس و یا اورتوز برای توان‌بخشی این سندروم در مقالات مختلف پیشنهاد شده است. بااین‌حال، مواردی وجود دارد که گزارش کرده‌اند که در بعضی موارد این درمان‌ها با موفقیت علائم را برطرف نمی‌کند، به‌خصوص زمانی که ورزشکار شروع به افزایش حجم فعالیت خود می‌کند، بازگشت علائم باعث ناامیدی هم برای ورزشکار و هم برای پزشک می‌شود (۵).

ثبات مفصل پتلوفمورال به‌طور عمده توسط بافت نرم و به‌طور ویژه توسط عضلات وستوس لترالیس و وستوس مدیالیس تأمین می‌شود (۶, ۷). عضله وستوس مدیالیس نقش مهمی در کنترل و توزیع فشار در مفصل پتلوفمورال ایفا می‌کند و اختلال در عملکرد این عضله با PfP در ارتباط است (۶). آتروفی عضله وستوس مدیالیس باعث غالب شدن نیروهای مخالف توسط وستوس لترالیس و ایمبالانس در موقعیت کشکک و نهایتاً باعث وارد شدن فشارهای

[1] دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

[2] دانشیار گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

[Downloaded from umj.umsu.ac.ir on 2024-11-09]

[DOI: 10.52547/umj.33.4.274]

برشی و فشاری بر مفصل پتلوفمورال می‌گردد. بنابراین قدرت عضله وستوس مدیالیس فاکتور مهم اثرگذار بر این سندروم است.

فشار افزایش‌یافته مفصل پتلوفمورال عاملی است که می‌تواند بر بروز این سندروم اثرگذار باشد (۸، ۹). بالا رفتن این فشار باعث افزایش نیروی عکس‌العمل مفصل، کاهش سطح تماس مفصل و یا هردو و درنهایت باعث ایجاد درد می‌شود (۸). بعلاوه افزایش فشار در مفصل پتلوفمورال ممکن است باعث ناراستایی در اندام تحتانی حین فعالیت‌های روزمره و عدم تعادل عضلانی شود (۱۰). در مطالعات پیشین به ارتباط بین بیومکانیک غیرنرمال در دویدن و آسیب‌های اندام تحتانی ازجمله PfP اشاره شده است. در برخی مطالعات دیگر نیز فاکتورهای بیومکانیکی اندام تحتانی مرتبط با راه رفتن و دویدن علت اصلی برای این سندروم عنوان شده است. دونده‌های زن مبتلا به PFP اغلب اداکشن و چرخش داخلی بیشتری در ران نشان می‌دهند (۱۱-۱۳). بعلاوه افزایش در اداکشن هیپ حین راه رفتن نیز می‌تواند باعث کشیده شدن کشکک به سمت خارج شده که این موضوع با کم کردن سطح تماس بین پتلا و فمور باعث افزایش فشار در قسمت جانبی مفصل و PfP می‌گردد (۱۴، ۱۵). بنابراین اصلاح مکانیک غلط در راه رفتن و دویدن ممکن است بتواند باعث بهبود و کاهش درد این سندروم گردد. استفاده از فیدبک به هر یک از شکل‌های شفاهی، بینایی، بیوفیدبک و یا نوروفیدبک یکی از روش‌های اصلاح مکانیک راه رفتن و دویدن محسوب می‌شود. اصلاح الگوهای حرکتی تغییریافته به‌واسطه PfP به‌وسیله بازخورد حین فعالیت‌های عملکردی یا راه رفتن فراخوانی عضله و تقاضای مکانیکی متفاوتی را بر بدن تحمیل می‌کند که باعث می‌شود بدن در آن مسیر تسهیل و تقویت شود (۱۶). مطالعات محدودی اثر فیدبک را بر سندروم درد پتلوفموورال موردبررسی قرار داده‌اند. اما مطالعاتی که اثر مثبتی را گزارش کرده‌اند، نشان داده‌اند که تغییر و اصلاح در مکانیک گیت باعث کاهش درد مرتبط با راه رفتن و دویدن می‌شود. بنابراین هدف از انجام مطالعه حاضر، مرور سیستماتیک مطالعات مرتبط بررسی‌کننده اثر استفاده از انواع فیدبک بر درد، راستای اندام تحتانی و فعال‌سازی عضله پهن داخلی در PfP است.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع مروری روایی است که در سال ۱۴۰۰ انجام گرفت. جهت بررسی مطالعات مرتبط با بررسی اثر تمرین همراه با فیدبک بر درد، عملکرد، بیومکانیک گیت و فعال‌سازی عضله پهن داخلی در PfP؛ با جستجو از بانک‌های اطلاعاتی PEDRO، PubMed، Google Scholar، noormags، magiran، از کلیدواژه‌های "feedback" "feedback exercise" "patellofemoral" "patellofemoral pain syndrome"در تمامی سال‌ها استفاده شد. همچنین حروف اختصاری جستجو گردید. در جستجوی اولیه درمجموع مقاله مرتبط به دست آمد. سپس مقالات بر اساس معیارهای ورود به مطالعه بررسی شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: ۱ - در دسترس بودن چکیده یا متن کامل مقاله ۲ - مطالعاتی که حیطه تحقیقی آن‌ها PfP بود. ۳ - مطالعاتی که مداخله آن‌ها انواع فیدبک یا حداقل یکی از مداخلات آن‌ها فیدبک بود ۴ - مقالاتی که در عنوان آن‌ها کلمه فیدبک قید شده بود ۵ – مقالاتی که حداقل یکی از متغیرهای درد، راستای اندام تحتانی و فعال‌سازی عضله پهن داخلی را پس از مداخله فیدبک موردبررسی قرار داده بودند ۶ - مقالاتی که به زبان فارسی و انگلیسی بودند.

پس از بررسی و مرور عنوان‌ها، چکیده‌ها و متن کامل مقالات، ۷ مقاله در زمینه موردنظر تشخیص داده شد. جهت بررسی اعتبار هر یک از مطالعات پس از عبور از معیارهای ورود از مقیاس یازده آیتمی معتبر PEDro استفاده شد. پاسخ هر آیتم در جدول با علامت مثبت یا منفی (به‌منزله اجرای صحیح یا نادرست آیتم موردنظر)؛ صورت گرفت. هر نمره مثبت یک امتیاز و نمرات منفی امتیازی نخواهد داشت. پاسخ مثبت به سؤال نخست هم امتیازی در بر نخواهد داشت. مقالاتی وارد مطالعه می‌شدند که ازلحاظ کیفیت امتیاز "بیشتر از پنج" را می‌آورند (جدول ۱). مطالعه حاضر از نوع مطالعات مروری روایی است (دارای کد ثبت در سایت PROSPERO به شماره ۳۰۷۶۸۹).

جدول (۱): ارزیابی مطالعات ورودی بر اساس مقیاسPEDro

PEDro scale	Shahhosseini, 2018	GYF, 2008	Alvandi, Letafatkar, 2018	Dursun, 2001	Yip, 2006	Wise H, 1984	Emamverdi, Letafatkar 2020
1.Eligibility criteria were specified	+	+	+	+	+	+	+
2.Random allocation of subjects	+	+	+	+	+	+	+
3.Allocationwas concealed	-	+	+	+	+	+	+

[Downloaded from umj.umsu.ac.ir on 2024-11-09]

[DOI: 10.52547/umj.33.4.274]

4.Groups similar at baseline	+	+	+	+	+	-	+
5.There was blinding of all subjects	–	+	–	-	+	-	–
6.Blinding of therapists	–	+	–	-	+	-	–
7.Blinding of assessors	–	+	–	-	+	-	–
8. key outcome was obtained for more than 85% of subjects initially allocated to groups	+	+	+	–	+	+	+
9.All subjects received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analyzed by 'intention to treat'	+	+	+	+	+	-	+
10. results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	+	+	+	+	+	-	+
11.The study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	+	+	+	+	+	+	+
Total score	۷	۱۱	۸	۷	۱۱	۵	۸

یافته‌ها

پس از انجام جستجو بر اساس معیارهای ورود و خروج تعداد کل ۵۱ مقاله یافت و موردبررسی قرار گرفت. به سبب اینکه مقالات از نوع کارآزمایی بالینی بودند از مقیاس PEDro برای بررسی کیفیت مقالات استفاده شد.

که نتایج در جدول یک آمده است. با توجه به غیرهمسان بودن مقالات ورودی ازنظر نوع مطالعه، روش اجرا، پارامترهای اندازه‌گیری، نوع تمرین، تعداد آزمودنی؛ امکان انجام متاآنالیز در مقالات ورودی وجود نداشت.

از تعداد ۵۱ مقاله ۲۳ مقاله نامرتبط بود. ۱۰ مورد به دلیل عدم مطابقت با معیارهای ورودی رد شدند. ۵ مورد در رابطه با PfP و ۶ مورد در رابطه با فیدبک و نهایتاً ۷ مقاله که به‌طور مشترک در رابطه با فیدبک و PfP بودند موردبررسی و تحلیل قرار گرفتند. در همه مطالعات تأثیر یک نوع از فیدبک بر یکی از متغیرهای درد، راستای اندام تحتانی و یا فعال‌سازی عضله پهن داخلی موردبررسی قرار گرفته بود. در شش مطالعه متغیر درد، در سه مطالعه راستای دینامیک اندام تحتانی و در چهار مطالعه فعال‌سازی عضله VMO موردبررسی قرار گرفته بود. در دو مطالعه از فیدبک بینایی، در یک مطالعه از فیدبک بینایی، شنیداری به‌طور هم‌زمان، در یک مطالعه از فیدبک الکتروفیزیولوژیک، در یک مطالعه از بیوفیدبک و نهایتاً در سه مطالعه به‌صورت ترکیبی از بیوفیدبک و فیدبک دیداری و شنیداری استفاده شده بود.

ازلحاظ مدت‌زمان تمرین سه مطالعه هشت هفته تمرین، یک مطالعه دو تا شش هفته، یک مطالعه شش هفته تمرین، یک مطالعه چهار هفته و نهایتاً یک مطالعه یک جلسه تمرین و تأثیر آنی فیدبک را سنجیده بودند.

برای اندازه‌گیری شدت درد در سه مطالعه از مقیاس بصری درد و در یک مطالعه از معیار شدت PfP استفاده شده بود. فعال‌سازی عضله VMO توسط الکترومایوگرافی و ارزیابی عملکرد توسط تست‌های عملکردی ولگوس دینامیک و فاکتورهای مکانیکی مرتبط با PfP ازجمله میزان اداکشن و اینترنال روتیشن و افتادگی طرفی لگن و در یکی از مطالعات نیز به‌صورت گزارش از آزمودنی‌ها انجام شده بود.

[Downloaded from umj.umsu.ac.ir on 2024-11-09]

[DOI: 10.52547/umj.33.4.274]

جدول (۲): خلاصه مطالعات منتخب انواع فیدبک بر PfP

نویسنده و سال انتشار	تعداد افراد مطالعه	هدف مطالعه	تعداد جلسات تمرین، مدت‌زمان تمرین، پروتکل	شاخص‌های اندازه‌گیری شده در مطالعه	نتیجه‌گیری
الوندی، لطافتکار و همکاران ۲۰۱۸	۴۲ زن سه گروه تجربی و هر گروه ۱۳ نفر گروه کنترل ۱۳ نفر	مقایسه سه نوع بازخورد آینه، فیلم خام و بازخورد بینایی آنی بر راستای دینامیک اندام تحتانی و درد در افراد دارای PfP	تأثیر آنی در غالب یک جلسه تمرینی	راستای دینامیک اندام تحتانی: توسط اسکوات تک پا درد: توسط معیار VAS	اصلاح راستا با استفاده از هر سه نوع بارخورد بر راستای دینامیک اندام تحتانی در افراد دارای PfP تأثیرگذار بوده است اما تفاوت معناداری بین بازخوردهای مختلف مشاهده نشد. تأثیر معناداری بر درد مشاهده نشد.
امام وردی، لطافتکار و همکاران ۲۰۲۰	۳۲ زن ۱۶ نفر گروه کنترل و ۱۶ نفر گروه تجربی	تأثیر تمرینات فیدبکی ولگوس زانو بر درد، گشتاوراکسنتریک ران، زاویه ولگوس زانو و عملکرد در افراد دارای PfP	۶ هفته و ۳ جلسه در هفته، مدت‌زمان هر جلسه بین ۳۰ تا ۴۵ دقیقه	گشتاور اکسنتریک ران: توسط دستگاه دینامومتر درد: توسط معیار VAS عملکرد: توسط پرش لی	این نوع تمرینات منجر به تغییرات در متغیرهای بیومکانیکی مانند گشتاور اکسنتریک ران، متغیرهای عملکردی و زاویه ولگوس زانو و درد می‌شود.
شاه حسینی و همکاران ۲۰۱۸	۳۰ نفر سه گروه کنترل: ۱۰ درمانی: ۱۰ درمانی همراه با بازخورد الکتروفیزیولوژیک: ۱۰	مقایسه فعالیت عضله پهن داخلی در افراد مبتلا به پتلوفمورال پس از یک دوره تمرین‌های قدرتی انعطاف‌پذیری با و بدون بازخورد فیزیولوژیک	۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه	فعالیت عضله VMO: توسط الکترومایوگرافی	تمرین‌های درمانی به همراه بازخورد الکتروفیزیولوژیک نسبت به تمرین درمانی تأثیر بیشتری بر فعالیت عضله پهن داخلی دارد.
وایس و همکاران ۱۹۸۴	۶ نفر شامل ۲ مرد و ۴ زن	بررسی اثر بیوفیدبک با الکترومایوگرافی برای توان‌بخشی PFPدر یک مطالعه پایلوت	۲ تا ۶ هفته	فعالیت عضله VMO نسبت به VL: توسط الکترومایوگرافی درد: توسط تست حداکثر انقباض بیشینه بدون درد در اکستنشن زانو	استفاده از بیوفیدبک الکترومایوگرافی به‌طور ترکیبی با تمرین یک درمان کامل و اثرگذار در توان‌بخشی PFP است. فعالیت عضله VMO افزایش و درد کاهش پیدا کرد.
ییپ و همکاران ۲۰۰۶	۲۶ نفر (۱۶ زن و ۱۰ مرد) هر گروه شامل ۸ زن و ۵ مرد	بررسی اثر بیوفیدبک با الکترومایوگرافی همراه با تمرین بر قدرت اکستنشن زانو، راستای پتلا و شدت درد در افراد با PFP	۸ هفته تمرین در خانه	قدرت اکستنشن زانو: توسط دینامومتر ایزوکنتیک درد: توسط معیار شدت درد PFP	بیوفیدبک به‌عنوان یک مکمل همراه با تمرین می‌تواند روند بهبودی را در افراد مبتلا به PFPسرعت بخشد.

[Downloaded from umj.umsu.ac.ir on 2024-11-09]

[DOI: 10.52547/umj.33.4.274]

				راستای پتلا: تست کلینیکی حرکت پتلا توسط کالیپر	
جیف و همکاران ۲۰۰۸	۲۶ نفر (۱۶ زن و ۱۰ مرد)	بررسی اثر تمرینات بیوفیدبک الکترومایوگرافی بر نسبت فعال‌سازی عضله VMO به VLدر افراد با PFP	۸ هفته ۳۰ دقیقه تمرین روزانه	فعال‌سازی عضله VMO: توسط الکترومایوگرافی	ترکیب تمرینات فیزیوتراپی با فیدبک الکترومایوگرافی فعال‌سازی عضله VMO را افزایش می‌دهد و فراخوانی عضله حین فعالیت‌های عملکردی بهبود می‌یابد.
دورسون و همکاران ۲۰۰۱	۶۰ نفر گروه کنترل: ۳۰ گروه تجربی: ۳۰ هر گروه شامل ۲۴ زن و ۶ مرد	بررسی اثر تمرینات بیوفیدبک الکترومایوگرافی در افراد با PFP	۴ هفته ۳ جلسه در هفته	درد: توسط مقیاس بصری درد عملکرد: توسط پرسشنامه عملکرد حداکثر انقباض VMO و VL: توسط دستگاه بیوفیدبک	تفاوت معناداری در درد و حداکثر انقباض عضلانی VMO و VL بین دو گروه تجربی و تمرین مشاهده نشد. درد در هر دو گروه بهبود معناداری داشت.

بحث

هدف از انجام مطالعه حاضر، مروری سیستماتیک بر بررسی اثر تمرین اصلاحی همراه با فیدبک بر درد، عملکرد، بیومکانیک گیت و فعال‌سازی عضله پهن داخلی در PfP بود که اثر انواع فیدبک را به‌عنوان یک مداخله همراه با تمرین موردبررسی قرار داده بودند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که فیدبک به‌طور ترکیبی با تمرینات اصلاحی و یا حین انجام تمرینات عملکردی می‌تواند در تسریع روند توان‌بخشی PfP مؤثر واقع شود و اثر مثبتی بر درد، راستای اندام تحتانی و فعال‌سازی عضله VMO دارد.

بررسی اثرات تمرین همراه با فیدبک بر PfP:

در مطالعه الوندی و همکاران (۲۰۱۸) تفاوت سه نوع فیدبک آینه، فیلم خام و بینایی بر راستای دایناميک اندام تحتانی و درد در افراد با PfPs در یک جلسه تمرینی موردبررسی قرار گرفت. راستای اندام تحتانی با استفاده از تست اسکوات تک پا و بررسی زاویه ولگوس دایناميک انجام شد و درد با استفاده از مقیاس بصری درد ارزیابی شد. نتایج نشان داد که هر سه نوع فیدبک باعث کاهش زاویه ولگوس می‌شوند و تفاوت معناداری بین سه نوع فیدبک داده شده مشاهده نشد. اما یک جلسه تمرین تأثیر معناداری بر درد در هیچ‌یک از گروه‌های تجربی نداشت (۱۷). در مطالعه امام وردی و همکاران (۲۰۲۰) تأثیر تمرینات فیدبکی ولگوس زانو بر درد، گشتاوراکسنتریک ران، زاویه ولگوس زانو و عملکرد در افراد دارای PfP موردبررسی قرار گرفت. گشتاور اکسنتریک ران توسط دستگاه دینامومتر و درد توسط معیار بصری درد و عملکرد و راستای اندام تحتانی توسط پرش لی اندازه‌گیری شد. حرکات تمرینی شامل اسکوات، لترال واک، تلندرنبرگ اسکوات، اسکوات روی بوسوبال، اسکوات تک پا ۳۰ درجه، لانج همراه با مقاومت کش به داخل بودند. حین انجام این تمرینات فیدبک به‌صورت دیداری به کمک آینه و کلامی برای کنترل حرکت لگن و زانو در صفحه فرونتال با دستورالعمل‌های "زانوها به داخل نروند"، "زانو روبرو را نگاه کند"، "لگن در یک سطح حفظ شود" انجام شد و درصورتی‌که فرد حرکت را صحیح اجرا نمی‌کرد فیدبک تکرار می‌شد. نتایج این مطالعه نشان داد که این نوع تمرینات منجر به بهبود در زاویه ولگوس زانو و درد می‌شود (۱۸). در مطالعه شاه حسینی و همکاران (۲۰۱۸) فعالیت عضله پهن داخلی در افراد مبتلا به PfPs پس از یک دوره تمرین‌های قدرتی و انعطاف‌پذیری با و بدون بازخورد الکتروفیزیولوژیک مورد مقایسه قرار گرفت. فعالیت عضله VMO توسط الکترومایوگرافی ارزیابی شد. گروه تجربی تمرین بازخورد التروفیزیولوژیک به‌صورت ارسال امواج الکترومغناطیس اصلاحی به عضله VMO در حالیکه آزمودنی روی صندلی بدون هیچ حرکتی نشسته بود انجام شد. مدت اعمال امواج در هر هفته یک جلسه و به مدت نیم ساعت بود. فعالیت عضله VMO حین حداکثر انقباض اختیاری با استفاده از الکترومایوگرافی ثبت شد. نتایج این مطالعه نشان داد که تمرین‌های

[Downloaded from umj.umsu.ac.ir on 2024-11-09]
[DOI: 10.52547/umj.33.4.274]

درمانی به همراه بازخورد الکتروفیزیولوژیک نسبت به تمرین درمانی تأثیر بیشتری بر فعالیت عضله پهن داخلی دارد (۱۹).

وایس و همکاران (۱۹۸۴) در یک مطالعه پایلوت به بررسی اثر بیوفیدبک با الکترومایوگرافی برای توان‌بخشی PfPs پرداختند. فعالیت عضله VMO نسبت به VL توسط الکترومایوگرافی، درد توسط تست حداکثر انقباض بیشینه بدون درد در اکستنشن زانو ارزیابی شد. آزمودنی‌ها حین انقباض عضله چهارسر بیوفیدبک و همچنین فیدبک دیداری و شنیداری برای عضله VMO دریافت کردند. از فرد خواسته شد که انقباض ایزومتریک عضله چهارسر را بدون درد انجام دهد و با فیدبک شنیداری از فرد خواسته شد که میزان فعالیت عضله VMO را نسبت به VL با نگاه کردن به امواج تولید شده (فیدبک دیداری) از بیوفیدبک بیشتر کند. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از بیوفیدبک الکترومایوگرافی به‌طور ترکیبی با تمرین یک درمان کامل و اثرگذار در توان‌بخشیPfPs است و پس از مداخله فیدبک در مدت‌زمان کوتاهی فعالیت عضله VMO افزایش و درد کاهش پیدا کرد (۲۰).

ییپ و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی اثر بیوفیدبک با الکترومایوگرافی همراه با تمرین بر قدرت اکستنشن زانو، راستای پتلا و شدت درد در افراد با PfPs پرداختند. درد توسط مقیاس شدت درد PfPs بررسی شد. برنامه تمرینی در هر دو گروه در خانه انجام شد و بیوفیدبک در هفته‌های ۰، ۴ و ۸ و ارزیابی در هفته ۴ و ۸ برای گروه تجربی انجام شد. سیگنال‌های بیوفیدبک دیداری توسط مانیتور نمایش داده شد و از آزمودنی خواسته شد که با توجه به سیگنال‌ها انقباض انتخابی عضله VMO را ایجاد کند و فعالیت عضله VL در یک حد ثابت حفظ کند. کاهش معناداری در فاکتورهای اندازه‌گیری شده و درد ایجاد شد و نتایج نشان داد که گروه بیوفیدبک سریع‌تر از گروه کنترل بهبود یافتند (۲۱).

جیف و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی اثر تمرینات بیوفیدبک الکترومایوگرافی بر نسبت فعال‌سازی عضله VMO به VL در افراد با PfPs در ۸ هفته و ۳۰ دقیقه تمرین روزانه پرداختند. فعال‌سازی عضله VMO توسط الکترومایوگرافی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که ترکیب تمرینات فیزیوتراپی با فیدبک الکترومایوگرافی فعال‌سازی عضله VMO را افزایش می‌دهد و فراخوانی عضله حین فعالیت‌های عملکردی بهبود می‌یابد (۲۲).

دورسون و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی اثر تمرینات بیوفیدبک الکترومایوگرافی در افراد با PfPs پرداختند. سیگنال‌های الکترومایوگرافی توسط یک صفحه نمایشگر به آزمودنی حین انقباض عضلات چهارسر ران نشان داده شد و به‌صورت فیدبک کلامی از آزمودنی خواسته شد که با توجه به سیگنال‌ها حداکثر انقباض را روی عضله VMO در سطح بالاتر از آستانه روی نمودار ایجاد کند و این سیگنال را برای مدت ۱۰ ثانیه حفظ کند. همچنین میزان فعالیت عضله VL را تا زیر آستانه کاهش دهد. بیوفیدبک ۳۰ دقیقه در هر جلسه تمرین و ۳ جلسه در هفته به مدت ۴ هفته برای گروه تجربی انجام شد. نتایج هیچ تفاوت معناداری بین گروه تجربی و کنترل در حداکثر انقباض عضله VMO نشان نداد. بعلاوه درد در هر دو گروه به‌طور معناداری کاهش پیدا کرد اما تفاوتی بین دو گروه مشاهده نشد (۲۳).

از ۷ مطالعه وارد شده به تحقیق ۵ مطالعه متغیر درد را پس از مداخله فیدبک موردبررسی قرار داده بودند که ۴ مطالعه کاهش درد را گزارش کردند (۱۸, ۲۰, ۲۱). در مطالعه وایس و همکاران ۱۹۸۴ درد حین حداکثر انقباض بیشینه اختیاری حین انجام حرکت قدرتی اکستنشن زانو موردبررسی قرار گرفته که پس از مداخله فیدبک میزان درد کاهش یافت (۲۰). در مطالعه ییپ و همکاران ۲۰۰۶ درد توسط معیار شدت درد PfPs با استفاده از معیار بصری درد ارزیابی شد که پس از مداخله فیدبک کاهش درد گزارش شد (۲۱). در مطالعه امام وردی و همکاران (۲۰۲۰) درد توسط مقیاس بصری درد ارزیابی شده بود و کاهش درد پس از مداخله گزارش شد. اما در مطالعه الوندی و همکاران ۲۰۱۸ که تأثیر آنی سه نوع فیدبک در قالب یک جلسه تمرینی برگزار شد، اثر معناداری بر درد گزارش نشد (۱۷). در مطالعه دورسون و همکاران (۲۰۰۱) نیز کاهش درد در هر دو گروه بیوفیدبک و کنترل گزارش شد اما تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد (۲۳). با توجه به اینکه تمرین در این مطالعه به مدت ۴ هفته انجام شده ب.د، ممکن است مدت‌زمان تمرینی کمتر علت عدم تفاوت معنادار بین گروه تجربی و کنترل باشد. بهبودی در مدت‌زمان کوتاه مدت در مطالعه وایس و همکاران در یکی از آزمودنی‌ها که به مدت ۲ هفته تمرین انجام داده بود، می‌تواند به این علت باشد که در این مطالعه گروه کنترل وجود نداشت و ۶ آزمودنی به‌صورت پایلوت انجام شده بود.

چهار مطالعه تأثیر فعال‌سازی عضله VMO را پس از مداخله فیدبک الکتروفیزیولوژی و بیوفیدبک موردبررسی قرار دادند و نتایج نشان داد که هر دو نوع فیدبک همراه با تمرین باعث فراخوانی بیشتر و فعال‌سازی بالاتر عضله VMO می‌شود. در مطالعه جیف و همکاران ۲۰۰۸ و وایس و همکاران ۱۹۸۴، از بیوفیدبک الکترومایوگرافی استفاده شد که فعال‌سازی عضله VMO افزایش یافت. در مطالعه شاه حسینی و همکاران (۲۰۱۸) نیز از فیدبک الکتروفیزیولوژی استفاده شد. اما در مطالعه دورسون و همکاران (۲۰۰۱) پس از مداخله بیوفیدبک در عضله VMO تفاوت معناداری بین گروه تجربی و کنترل بر حداکثر فعالیت این عضله مشاهده نشد (۲۳).

راستای داینامیک اندام تحتانی در دو مطالعه موردبررسی قرار گرفت. در مطالعه امام وردی و همکاران (۲۰۲۰) از پرش لی جهت

[Downloaded from umj.umsu.ac.ir on 2024-11-09]

[DOI: 10.52547/umj.33.4.274]

بررسی زاویه ولگوس داینامیک زانو و راستای اندام تحتانی استفاده شد و نتایج نشان داد که مداخله فیدبک به‌صورت دیداری توسط آینه و فیدبک کلامی توسط درمانگر باعث کاهش زاویه ولگوس داینامیک و بهبود راستا می‌شود. در مطالعه الوندی و همکاران (۲۰۱۸) از تست اسکوات تک پا و بررسی زاویه ولگوس داینامیک زانو با استفاده از دوبین‌های دوبعدی و انالیز زاویه با استفاده از نرم افزار kinovea برای بررسی راستای اندام تحتانی استفاده شد. نتایج نشان داد که هر سه نوع فیدبک بینایی، آینه و فیلم خام بر راستای داینامیک اندام تحتانی اثرگذار بوده و باعث کاهش ولگوس داینامیک می‌شود. اما تفاوتی بین سه نوع فیدبک مشاهده نشد (۱۷).

به‌طور کلی نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از انواع فیدبک دیداری، شنیداری، بیوفیدبک و الکتروفیزیولوژیک همراه با تمرین درمانی و تمرین‌های اصلاحی می‌تواند روند بهبود را در فاکتورهای درد، راستای اندام تحتانی و فعال‌سازی عضله VMO را در افراد با PfPs تسریع بخشد. با توجه به نتایج یکی از مطالعات این تمرینات باید در زمان طولانی‌تری انجام شوند و احتمالاً نمی‌توانند به‌صورت تک جلسه‌ای تأثیر معناداری در درد داشته باشند. بعلاوه با توجه به نتایج یکی دیگر از مطالعات، انجام تمرینات به مدت ۴ هفته نمی‌تواند تفاوتی در درد و فعال‌سازی عضلانی VMO در گروه تمرین با و بدون فیدبک رقم بزند و برای مشاهده تفاوت به زمان بیشتری از تمرین نیاز است.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مشمول در این مطالعه ریویو، از فیدبک به‌عنوان مکمل در برنامه‌های توان‌بخشی به‌منظور مدیریت و درمان PfP در مقابل تمرین به تنهایی حمایت می‌کنند. همه مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از فیدبک در ترکیب با تمرین نسبت به تمرین به تنهایی برای درمان PfP مؤثرتر است. انواع مختلف فیدبک شامل بیوفیدبک EMG، شفاهی، دیداری و شنیداری در این مطالعه آورده شد و بعضی از فیدبک‌ها از انواع دیگر موثرتر بودند. فیدبک می‌تواند در بهبود عملکرد، فعال‌سازی عضلات، حس مفصل و دامنه حرکتی مفید باشد.

References

1. Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M. Factors associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. Br J Sports Med2013;47 (4):193 -.206.
2. Utting M, Davies G, Newman J. Is anterior knee pain a predisposing factor to patellofemoral osteoarthritis? Knee2005;12 (5):362 -.5.
3. Thomas MJ, Wood L, Selfe J, Peat G. Anterior knee pain in younger adults as a precursor to subsequent patellofemoral osteoarthritis: a systematic review. BMC Musculoskelet Disord2010;11 (1):1 -.8.
4. Wilk KE, Davies GJ, Mangine RE, Malone TR. Patellofemoral disorders: a classification system and clinical guidelines for nonoperative rehabilitation. J Orthop Sports Phys Ther1998;28 (5):307 -.22
5. Blond L, Hansen L. Patellofemoral pain syndrome in athletes: a 5.7-year retrospective follow-up study of 250 athletes. Acta Orthop Belg1998;64 (4):393 -.400.
6. Mayo BC, Amirouche F, Koh JL. Patellofemoral Biomechanics. The Patellofemoral Joint: Springer;2022. 3-.20.
7. Langhans MT, Strickland SM, Gomoll AH. Management of Chondral Defects Associated with Patella Instability. Clin Sports Med2022;41 (1):137 -.55.
8. Brechter H, Powers CM. Patellofemoral stress during walking in persons with and without patellofemoral pain. Med Sci Sports Exerc2002;34 (10):1582 -.93.
9. Farrokhi S, Keyak J, Powers C. Individuals with patellofemoral pain exhibit greater patellofemoral joint stress: a finite element analysis study. Osteoarthr Cartil2011;19 (3):287 -.94.
10. Rothermich MA, Glaviano NR, Li J, Hart JM. Patellofemoral pain: epidemiology, pathophysiology, and treatment options. Clin Sports Med2015;34 (2):313 -.27.
11. Noehren B, Hamill J, Davis I. Prospective evidence for a hip etiology in patellofemoral pain. Med Sci Sports Exerc2013;45 (6):1120 -.4.

[Downloaded from umj.umsu.ac.ir on 2024-11-09]

[DOI: 10.52547/umj.33.4.274]

12. Willson JD, Davis IS. Lower extremity mechanics of females with and without patellofemoral pain across activities with progressively greater task demands. Clin. Biomech2008;23 (2):203 -.11.
13. Dierks TA, Manal KT, Hamill J, Davis IS. Proximal and distal influences on hip and knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. J Orthop Sports Phys Ther2008;38 (8):448 -.56.
14. Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. J Orthop Sports Phys Ther2010;40 (2):42 -.51.
15. Huberti HH, Hayes W. Patellofemoral contact pressures. The influence of q-angle and tendofemoral contact. J Bone Joint Surg Am1984;66 (5):715 -.24.
16. Davis IS, Tenforde AS, Neal BS, Roper JL, Willy RW. Gait retraining as an intervention for patellofemoral pain. Curr Rev Musculoskelet Med2020;13 (1):103 -.14.
17. Alvandi F, Letafatkar A. Comparison of the Immediate Effects of Mirror, Raw Video, and Real-time Visual Feedback on Dynamic Lower Limb Alignment and Pain in Individuals with Patellofemoral Pain Syndrome. J Rehabil Med2018;7 (4):153 -.9. (Persian)
18. Emamverdi M, Letafatkar A, Tazji MK. The effect of knee valgus control feedback exercise on pain, hip torque and performance variables in participants with patellofemoral pain. J Anesthesiol Pain2020;11 (1):85 -.96 (Persian).
19. Shah Hosseini S, Barati AH, NaserMeli MH, Moradi M. Comparison of vastus medialis muscle activity in patients with patellofemoral pain syndrome after a period of flexural strength training with and without electrophysiological feedback exercises. Res Sports Med2021;1018 (20):127 -.3. (Persian).
20. Wise HH, Fiebert IM, Kates JL. EMG biofeedback as treatment for patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther1984;6 (2):95 -.103.
21. Yip SL, Ng GY. Biofeedback supplementation to physiotherapy exercise programme for rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. Clin Rehabil2006;20 (12):1050 -.7.
22. Ng G, Zhang A, Li C. Biofeedback exercise improved the EMG activity ratio of the medial and lateral vasti muscles in subjects with patellofemoral pain syndrome. J Electromyogr Kinesiol2008;18 (1):128 -.33.
23. Dursun N, Dursun E, Kiliç Z. Electromyographic biofeedback–controlled exercise versus conservative care for patellofemoral pain syndrome. Arch Phys Med Rehabil2001;82 (12):1692 -.5.

[Downloaded from umj.umsu.ac.ir on 2024-11-09]

[DOI: 10.52547/umj.33.4.274]

Review Article

USE OF FEEDBACK VERSUS EXERCISE ALONE FOR TREATMENT OF THE PATIENTS WITH PATELLOFEMORAL PAIN: A NARRATIVE REVIEW

Maryam Bagheri Mahmoudi[1], Amir Letafatkar[2]*

Received: 06 June, 2022; Accepted: 06 November, 2022

Abstract

***Background & Aims*:** Patellofemoral pain (PfP) is a prevalent disorder and a rehabilitation program to manage or treat it is important. The effectiveness of feedback methods in combination with exercise may be more useful in the treatment or management of PfP compared to exercise alone.

***Materials & Methods*:** Search with related keywords was done in all years and in PEDRO, PubMed, Google Scholar, Noormags, Magiran, and sid databases. Studies that investigated the effect of feedback types on pain, alignment of the lower limb, and activation of the vastus medialis muscle in people with PfP were included in the study. The PEDro scale was used to evaluate the quality of selected articles.

***Results*:** 51 peer-reviewed articles were studied, and from them seven studies with inclusion criteria (score higher than 5 on the Pedro scale) were selected for review. There were some differences in the studies included the types of feedback, the main index being evaluated, the number of samples, the method of implementation, the method of evaluating the variables, etc. In people with PfP, performing exercise therapy along with feedback has significantly improved the variables of pain, lower limb alignment, and Vastus medialis (VMO) muscle activity as compared to exercise therapy without feedback.

Conclusion: These findings show that feedback is a beneficial addition to a rehabilitation program for the patients with PfP. Such a program will aid in preventing further injuries and maintaining proper function along with strength. Also, these results are consistent in the people with dynamic knee valgus condition.

***Keywords*:** Corrective Exercise, Dynamic Knee Valgus, Feedback, Lower Extremity Alignment, Patellofemoral Pain Syndrome

Address: Department of biomechanics and Sports injuries, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
Tel: +98 989378147398
Email: mrymbagheri8@gmail.com

SOURCE: STUD MED SCI 2022: 33(4): 282 ISSN: 2717-008X

Copyright © 2022 Studies in Medical Sciences

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, as long as the original work is properly cited.

[1] PhD Student in Corrective exercise and Sports injuries, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
[2] Associate Professor, Department of biomechanics and Sports injuries, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran (Corresponding Author)

[Downloaded from umj.umsu.ac.ir on 2024-11-09]

[DOI: 10.52547/umj.33.4.274]