Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine

May & June 2024. Volume 13. Num 2

Research Paper

The Effect of Corrective Exercises on Strength, Power, and Endurance of Gluteal Muscles in Women With Weakness and Inhibition of Gluteal Muscles

Pardis Nahidi[1], ***Afshin Moghadasi**[1], **Azar Aghayari**[1]

1. Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Nahidi P, Moghadasi A, Aghayari A. [The Effect of Corrective Exercises on Strength, Power and Endurance of Gluteal Muscles in Women With Weakness and Inhibition of Gluteal Muscles (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2024; 13(2):350-363. https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.3054

https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.3054

ABSTRACT

Background and Aims Most women experience weakness and inhibition of the gluteal muscles, which negatively affects athletic performance and is known to cause multiple injuries and chronic pain. This study aimed to determine the effect of corrective exercises on gluteal muscles strength, endurance, and power in women with gluteal muscles weakness and inhibition.

Methods We purposively identified 28 non-athletic women aged 25 to 45 years who were referred to Babolsar Rehabilitation Clinic (Babolsar City, Iran) for physiotherapy due to reasons such as fracture, strain, sprain, and dislocation of the upper extremity joints. They experienced inhibition and weakness of the gluteal muscles. After completing the physiotherapy course and returning to normal life, they entered the present study and were randomly divided into the control (n=15) and exercise (n=13) groups. The exercise group performed a corrective exercises program including inhibitory, lengthening, activating, and strengthening exercises with theraband for 8 weeks (3 sessions per week and 30 to 45 minutes per session). The power of extensors, abductors, and external rotators of gluteal muscles was measured using the Diako cable machine and based on the formula of one-repetition maximum. The power and endurance of gluteal muscles were measured by the single-leg glute bridge test and the vertical jump test in two groups. The data were analyzed by covariance analyses.

Results The results showed a significant improvement in the strength of the gluteal muscles in the movements of extension, abduction, and external rotation of the thigh, also in the endurance and power of the gluteal muscles in the exercise group compared to the control group in the post-test ($P<0.05$).

Conclusion This study showed that corrective exercises, including inhibitory techniques, lengthening, activating, and strengthening exercises, have the necessary components to improve the strength, endurance, and power of gluteal muscles. Therefore, this exercise program is recommended for people with weakness and inhibition of the gluteal muscles.

Keywords Gluteal muscles, Altered reciprocal inhibition, Corrective exercises, Power, Endurance

Received: 10 May 2022
Accepted: 02 Jun 2022
Available Online: 21 May 2024

Corresponding Author:
Afshin Moghadasi, Assistant Professor.
Address: Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Payame Noor University, Tehran, Iran.
Tel: +98 (21) 23320000
E-Mail: moghadasi@pnu.ac.ir

Copyright © 2024 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-By-NC: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine

Extended Abstract

Introduction

The gluteal muscles are key in maintaining posture and controlling interaction between the pelvis, trunk, hip, and lower limbs. However, many people experience weakness, inhibition, and dysfunction of the gluteal muscles. This condition is associated with several chronic injuries and disorders, including chronic low back pain, patellofemoral pain syndrome, hamstring strain, iliotibial syndrome, anterior cruciate ligament injuries, and chronic ankle instability. Altered length tension between the flexor and extensor muscles of the hip may lead to altered muscle recruitment patterns (altered force-couple relationships). This condition is caused by altered reciprocal inhibition. Altered reciprocal inhibition is when a tight muscle (short, overactive, myofascial adhesions) causes decreased neural drive, therefore, optimal recruitment of its functional antagonist.

Furthermore, altered reciprocal inhibition can lead to synergistic dominance, which is the process in which a synergist compensates for a prime mover to maintain force production. For example, tight psoas decrease the neural drive and, therefore, optimal recruitment of the gluteus maximus. This altered recruitment and force production of the gluteus maximus (prime mover for hip extension) leads to compensation and substitution by the synergists (hamstrings) and stabilizers (erector spine). This condition can potentially lead to hamstring strains and low back pain. In another example, if a client has a weak gluteus medius, synergists (tensor fascia latae, adductor complex, and quadratus lumborum) become synergistically dominant to compensate for the weakness. This altered muscle recruitment pattern further changes static alignment (alters normal joint alignment and normal length-tension relationships around the joint to which the muscles attach), leading to injury. So, the strength and endurance of the gluteal muscles play an important role in preventing injury, maintaining normal gait patterns, posture, pain relief, and increasing athletic performance. Therefore, it is important to increase the strength and activation of the gluteal muscles through prevention and rehabilitation programs. This study aimed to determine the effect of corrective exercises on the strength, power, and endurance of gluteal muscles in women with weakness and inhibition of gluteal muscles.

Materials and Methods

This study is a randomized controlled clinical trial. We recruited 28 non-athlete women aged 25 to 45 years referred to Babolsar Rehabilitation Clinic (Babolsar City, Iran) for physiotherapy due to reasons such as fracture, strain, sprain, and dislocation of the upper extremity joints. They had inhibition and weakness of the gluteal muscles. The subjects were purposively identified, and after completing the physiotherapy course and recovery, they entered the present study and were randomly divided into the control (n=15) and exercise (n=13) groups. The exercise group performed a corrective exercises program including inhibition, lengthening, activation, and resistance training with theraband for 8 weeks (3 sessions per week and 30 to 45 minutes per session). In the first and second stages, releasing and stretching exercises were used to relieve tension and increase the length of the flexor and hip adductor muscles to restore muscle balance. In the third and fourth stages, resistance training was used to activate and strengthen the gluteal muscles (eg, hip extension and abduction, bridging, pelvic rotation, clamshell, and plank).

Thomas, gluteal muscle strength, and Trendelenburg tests were used to diagnose gluteal muscle inhibition and weakness. So, extension, abduction, external rotation, endurance, and power of gluteal muscles in the pre-test and post-test were measured in two groups. The strength of the gluteal muscle was evaluated using the Diako cable machine and based on the formula of one-repetition maximum. The single-leg glute bridge test was used to measure endurance, and the vertical jump test was used to measure gluteal muscle power. Analysis of covariance was used to analyze the data.

Results

The results showed a significant improvement in the strength of the gluteal muscles in the movements of extension, abduction, and external rotation, endurance, and power of the gluteal muscles in the exercise group compared to the control group in the post-test ($P<0.05$).

Conclusion

The results showed that corrective exercises significantly increase the gluteal muscles' strength, power, and endurance. The corrective exercise includes four primary phases. The first phase is the inhibition phase, using inhibitory techniques. Inhibitory techniques are used to release tension or decrease the activity of overactive neuromyofascial tissues in the body. This objective can be accomplished using self-myofascial release techniques

(foam roller). The second phase is the lengthening phase, using lengthening techniques. Lengthening techniques increase the extensibility, length, and range of motion of neuromyofascial tissues in the body. This goal can be accomplished through the use of static stretching. The third and fourth phases are the activation phases, which use activation techniques and strengthening exercises with theraband. Activation techniques are used to reeducate or increase the activation of underactive tissues. This goal can be accomplished using positional isometric techniques and isolated strengthening exercises with TheraBand.

Self-myofascial techniques may help in "releasing," thus potentially improving the tissue's ability to lengthen through stretching techniques. This method will then allow the application of a stretching (or lengthening) technique, such as static stretching, to increase the muscle extensibility of the shortened muscles and provide optimal length-tension relationships. With optimal length-tension relationships, subsequent corrective activation and strengthening exercises will ensure increased intramuscular and intermuscular coordination, endurance strength, and optimal force couple relationships to produce proper arthrokinematics. Together, these processes enable the human movement system to reestablish neuromuscular efficiency. Improving the relationship between gluteal muscle length and tension with hip flexors and adductor muscles has increased neural drive to the gluteal muscles and their strength and endurance.

This study showed that corrective exercises, including inhibitory techniques, lengthening, activating, and strengthening exercises with theraband, have the necessary components to improve gluteal muscles' strength, endurance, and power. This exercise program is recommended for people with weakness and inhibition of the gluteal muscles.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles, such as the informed consent from the participants, the confidentiality of their information, and their right to leave the study, were observed in this study. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of Payame Noor University (Code: IR.PNU.REC.1400.271).

Funding

This study was extracted from the master's thesis of Pardis Nahidi at the Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Authors' contributions

Conceptualization and supervision: Afshin Moghadasi and Azar Aghayari; Methodology: Afshin Moghadasi and Pardis Nahidi; Investigation, writing the original draft, review and editing: All authors; data collection: Pardis Nahidi; Data analysis: Afshin Moghadasi.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank Mrs. Maryam Baziari (A physiotherapist at Nik Physiotherapy and Rehabilitation Center, Babolsar, Iran) and all the women who participated in this study for their cooperation.

مقاله پژوهشی

تأثیر تمرینات اصلاحی بر قدرت، توان و استقامت عضلات سرینی در زنان با ضعف و مهار عضلات گلوتئال

پردیس ناهیدی[۱]، *افشین مقدسی[۱]، آذر آقایاری[۱]

۱. گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Nahidi P, Moghadasi A, Aghayari A. [The Effect of Corrective Exercises on Strength, Power and Endurance of Gluteal Muscles in Women With Weakness and Inhibition of Gluteal Muscles (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2024; 13(2):350-363. https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.3054

https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.3054

چکیده

مقدمه و اهداف اغلب زنان با ضعف و مهار عضلات سرینی مواجه هستند. این مسئله بر عملکرد ورزشی تأثیر منفی می‌گذارد و به‌عنوان عامل ایجاد آسیب‌های متعدد و دردهای مزمن شناخته شده است. هدف از این مطالعه تعیین تأثیر تمرینات اصلاحی بر قدرت، استقامت و توان عضلات سرینی در زنان با ضعف و مهار عضلات سرینی بود.

مواد و روش‌ها تعداد ۲۸ نفر از زنان غیرورزشکار در دامنه سنی ۲۵ تا ۴۵ سال که به دلایلی چون شکستگی، استرین، اسپرین و دررفتگی در مفاصل اندام فوقانی جهت انجام فیزیوتراپی به کلینیک توانبخشی شهر بابلسر مراجعه کرده بودند و با مهار و ضعف عضلات سرینی مواجه بودند، به‌صورت هدفمند شناسایی و پس از اتمام دوره فیزیوتراپی و برگشت به زندگی طبیعی، به تحقیق حاضر وارد شدند. آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و تمرین (۱۳ نفر) تقسیم شدند. گروه آزمایش برنامه تمرینات اصلاحی شامل تمرینات مهاری، افزایش طول، فعال‌سازی و مقاومتی با تأکید بر تراباند را برای مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه حدود ۳۰ تا ۴۵ دقیقه اجرا کردند. قدرت عضلات بازکننده، دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران، با استفاده از دستگاه سیمکش دیاکو و از طریق فرمول یک تکرار بیشینه و استقامت و توان عضلات سرینی به‌ترتیب با استفاده از آزمون‌های پل تک‌پا و پرش عمودی در دو گروه اندازه‌گیری شد. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد.

یافته‌ها نتایج نشان داد بهبود معنی‌داری در قدرت عضلات سرینی در حرکات بازکردن، دور کردن و چرخش خارجی ران و همچنین در میزان استقامت و توان عضلات سرینی در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در پس‌آزمون ایجاد شد ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری نتایج این مطالعه نشان داد تمرینات اصلاحی شامل تمرینات مهاری، افزایش طول، فعال‌سازی و مقاومتی مؤلفه‌های لازم برای بهبود قدرت، استقامت و توان عضلات سرینی را دارد. بنابراین، انجام این برنامه تمرینی به افراد مبتلابه ضعف و مهار عضلات سرینی توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها عضلات سرینی، مهار متقابل تغییریافته، تمرینات اصلاحی، قدرت، استقامت

تاریخ دریافت: ۲۰ اردیبهشت ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۲ خرداد ۱۴۰۱

تاریخ انتشار: ۰۱ خرداد ۱۴۰۳

* **نویسنده مسئول:**

دکتر افشین مقدسی

نشانی: تهران، دانشگاه پیام نور، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۲۳۳۲۰۰۰۰ (۲۱) ۹۸+

رایانامه: moghadasi@pnu.ac.ir

Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-By-NC: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه

اندازه و شکل عضلات سرینی از ویژگی‌های مهم زیبایی به‌ویژه در میان زنان جوان است که نشان‌دهنده زیبایی، توان، ثبات و قدرت بدنی است [۱، ۲]. عضلات ناحیه سرینی شامل سه عضله سرینی بزرگ، میانی و کوچک است که ۳۳ درصد از حجم عضلات ناحیه لگن را تشکیل می‌دهند [۳]. این عضلات، نقش مهمی در پایداری لگن و ستون فقرات بازی می‌کنند و در حفظ ثبات سگمنتال ناحیه کمر، پایداری مفصل خاجی–خاصره‌ای، ثبات ناحیه کمری–خاجی [۱، ۴]، تثبیت و کنترل سر استخوان ران در حفره لگن [۵]، تثبیت مفصل زانو، کنترل چرخش و خم شدن تنه به جلو و باز کردن، چرخش خارجی و دور کردن ران دخالت دارند [۶] و با خنثی کردن گشتاور اداکشن و چرخش داخلی ران به حفظ راستای مناسب پاها کمک می‌کنند [۶، ۷]. اغلب این عضلات مستعد ضعف و مهار هستند و به دنبال آن شرایطی پیش می‌آید که فرد با آتروفی و کاهش فعالیت عضلات سرینی روبه‌رو است و یا ممکن است احساس انقباض و توانایی حداکثر ایجاد انقباض در عضلات سرینی را به‌طور فعال از دست دهد. این شرایط تحت عناوینی چون «مهار گلوتئال[1]» «فراموشی گلوتئال[2]»، «سندرم باسن مرده[3]»، «سرینی‌های خوابیده[4]» یا «سرینی‌های خاموش[5]» از آن یاد شده است [۶، ۸، ۹].

فرضیه‌های مختلفی درمورد کاهش استفاده از عضلات سرینی وجود دارد. مقدار زمان صرف‌شده برای نشستن، سفتی عضلات فلکسور ران و تغییر پاسچر لگن و پدیده مهار متقابل تغییریافته[6] به‌عنوان نظریه‌های اصلی مطرح شده است که درنهایت عضلات سرینی به‌تدریج با کاهش یا از دست دادن توانایی انقباض خود مواجه می‌شوند [۶]. تصور می‌شود سبک زندگی یکی از عوامل اصلی کاهش فعالیت عضلات سرینی بزرگ باشد. نشستن طولانی‌مدت، فعال شدن این عضلات را کاهش می‌دهد؛ با گذشت زمان آن‌ها آتروفی و ضعیف می‌شوند و به اصطلاح این عضلات فراموش می‌کنند که چگونه «روشن[7]» شوند [۶، ۹، ۱۰].

تغییر پاسچر لگن و قرار گرفتن آن در وضعیت شیب قدامی به افزایش طول عضلات سرینی و به‌هم خوردن رابطه مطلوب طول–تنش این عضلات و ناتوانی آن‌ها برای انقباض مناسب منجر می‌شود و ظرفیت ثبات‌دهندگی آن را کاهش می‌دهد [۱۱]. درحقیقت، همراه با سفتی فلکسورهای ران و ضعف عضلات لوکال مرکزی بدن، لگن در وضعیت تیلت قدامی قرار می‌گیرد. این مسئله باعث می‌شود عضلات سرینی به‌ویژه عضله سرینی بزرگ در وضعیت کشیدگی و در یک موقعیت مکانیکی نامساعد قرار گیرد که درنهایت با بروز اختلال در عملکرد عضلات سرینی همراه است [۱، ۱۱].

درمورد مهار متقابل تغییریافته، استدلال بر این است که سفتی و کوتاهی عضلات فلکسور ران موجب کاهش ورودی‌های عصبی به عضلات سرینی می‌شود. در این شرایط عضلات سرینی دیگر قادر نخواهند بود نیروی طبیعی خود را با زمان‌بندی مناسب و دقیق تولید کنند. درنتیجه برای حفظ الگوی حرکتی، سیستم عصبی به این تغییرات پاسخ و فعالیت عصبی عضلات همکار را افزایش می‌دهد که از آن به‌عنوان «غلبه عضلات همکار[8]» یاد می‌شود [۱۰]. درنتیجه، بروز این دو پدیده یعنی مهار متقابل تغییریافته و غلبه عضلات همکار موجب کاهش فعالیت عضلات سرینی، آتروفی و ضعف آن‌ها و تغییر شکل در مفاصل اطراف لگن می‌شود که ممکن است متعاقب آن درد و آسیب نیز بروز کند.

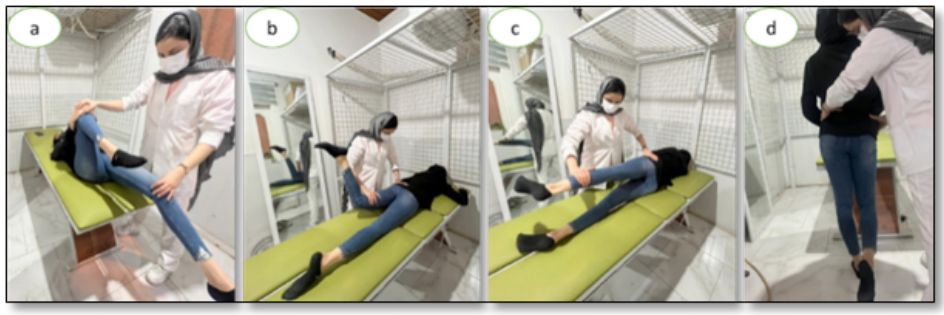
درحقیقت، ضعف عضلات سرینی باعث افزایش اتکا به عضلات بازکننده ثانویه لگن، مانند همسترینگ‌ها و نزدیک‌کننده‌های ران برای ایجاد گشتاور اکستنشن می‌شود [۱۰، ۱۲]. این امر باعث افزایش تقاضای نسبی و فشار مضاعف بر عضلات همکار می‌شود و به‌طور بالقوه خطر بروز درد و کشیدگی‌های عضلانی را در آن‌ها افزایش می‌دهد و معمولاً با بروز آسیب در اندام تحتانی همراه است [۶]. بنابراین، بهبود قدرت و فعال شدن عضلات سرینی از طریق برنامه‌های پیشگیری و توانبخشی از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا قدرت و استقامت عضلات سرینی نقش مهمی در پیشگیری از آسیب، الگوهای طبیعی راه رفتن، پاسچر، از بین بردن درد و افزایش عملکرد ورزشی به‌ویژه در فعالیت‌هایی که نیازمند الگوی بازکردن ران و یا پرش و فرود دارند، ایفا می‌کند [۳].

چند مطالعه اثر تمرینات مقاومتی را بر اندازه، قدرت، توان و استقامت عضلات سرینی در افراد سالم معنادار گزارش کرده‌اند [۲، ۳]، اما براساس دانسته‌های محقق و علی‌رغم جست‌وجوهای فراوان، تاکنون مطالعه‌ای اثر تمرینات اصلاحی را بر فاکتورهای مرتبط با آمادگی و عملکرد در افراد مبتلابه ضعف و مهار عضلات گلوتئال بررسی نکرده است. درنتیجه، هدف از مطالعه حاضر تعیین تأثیر تمرینات اصلاحی بر قدرت، توان و استقامت عضلات سرینی در زنان با ضعف و مهار عضلات گلوتئال بود.

مواد و روش‌ها

طرح تحقیق این مطالعه، کارآزمایی بالینی کنترل‌شده تصادفی[9] به‌صورت پیش‌آزمون–پس‌آزمون است. از بین زنانی که به دلایلی چون استرین، شکستگی، اسپرین و دررفتگی در مفاصل اندام فوقانی جهت انجام فیزیوتراپی به کلینیک توانبخشی بابلسر مراجعه کرده بودند، تعداد ۳۰ نفر در دامنه سنی ۲۵ تا

1. Gluteal inhibition
2. Gluteal amnesia
3. Dead butt syndrome
4. Sleeping glutes
5. Turned off
6. Altered reciprocal inhibition
7. Turn on
8. Synergistic dominance
9. Randomized controlled clinical trial



طب‌توانبخشی

تصویر ۱. آزمون‌های تشخیص مهار و ضعف عضلات سرینی؛ آزمون توماس (a)، آزمون قدرت دستی عضلات بازکننده ران (b)، آزمون قدرت دستی عضلات دورکردن ران (c)، آزمون ترندلنبرگ (d)

۴۵ سال، به‌صورت هدفمند و براساس معیارهای ورود به مطالعه شناسایی و پس از اتمام دوره فیزیوتراپی و برگشت به زندگی طبیعی، به تحقیق حاضر وارد شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل جنسیت زن، وجود آتروفی، ضعف و مهار عضلات سرینی براساس تشخیص فیزیوتراپیست و مثبت شدن آزمون‌های توماس، ترندلنبرگ، شکست در آزمون‌های قدرت دستی عضلات سرینی (باز کردن و دورکردن ران)، عدم منع پزشکی جهت شرکت فرد در مطالعه و تکمیل فرم رضایت‌نامه آگاهانه[10] بود. نمونه‌هایی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند به‌صورت تصادفی به دو گروه تمرین (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. معیارهای خروج از مطالعه هم شامل باردار بودن، مواجه شدن با بیماری یا آسیب‌دیدگی در حین مطالعه و عدم تمایل به ادامه شرکت در مطالعه بود. در پس‌آزمون، ۲ نفر از گروه تمرین انصراف دادند که درنهایت اطلاعات مربوط به ۱۳ نفر از گروه تمرین و ۱۵ نفر از گروه کنترل مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت.

آزمون‌های اندازه‌گیری

آزمون‌های تشخیصی مهار و ضعف عضلات سرینی

برای تشخیص مهار و ضعف عضلات سرینی از آزمون‌های توماس [۱۳]، قدرت دستی عضلات سرینی در حرکات باز کردن و دورکردن ران [۱۰] و آزمون ترندلنبرگ [۱۴] استفاده شد. بالا آمدن و جدا شدن ران از سطح تخت یا باز شدن زانو در حین آزمون توماس نشان‌دهنده کوتاهی و سفتی عضلات فلکسورهای دو مفصلی و تک مفصله ران بود. شکست در آزمون‌های قدرت دستی عضلات بازکننده و دورکننده ران و عدم توانایی فرد در نگهداشتن پا و حفظ انقباض ایزومتریک برای مدت ۴ ثانیه یا حفظ آن با کمک حرکات جبرانی نشان‌دهنده ضعف عضلات سرینی بود. همچنین سقوط لگن هنگام ایستادن بر روی یک پا نشان‌دهنده مثبت شدن آزمون ترندلنبرگ و ضعف عضلات سرینی میانی و کوتاه بود (تصویر شماره ۱).

آزمون‌های قدرت

میزان قدرت عضله سرینی در طی سه حرکت بازکردن، دورکردن و چرخش خارجی ران به کمک دستگاه سیمکش دیاکو مورد ارزیابی قرار گرفت (تصویر شماره ۲).

-برای اندازه‌گیری قدرت عضلات بازکننده ران از آزمودنی خواسته شد مقابل دستگاه سیم‌کش بایستد. گیره سیم‌کش به مچ پای فرد متصل شد و وزنه‌ای متناسب با میزان قدرت هریک از نمونه‌های آماری، باتوجه‌به نتیجه آزمون دستی انجام‌شده در مرحله قبل تعیین شد. سپس از وی خواسته شد بدون استفاده از عضلات جایگزین و هرگونه حرکت جبرانی با حفظ تکنیک

طب‌توانبخشی

تصویر ۲. اندازه‌گیری میزان قدرت عضلات سرینی در حرکات دورکردن (a)، بازکردن (b) و چرخش خارجی ران (c) با دستگاه سیمکش دیاکو

10. Informed consent

صحیح پا را به سمت عقب حرکت دهد و تا زمان خستگی این کار را تکرار کند. میزان وزنه و تعداد تکرارها برای هر شخص ثبت شد و درنهایت با استفاده از فرمول شماره ۱ تکرار بیشینه[11] (1RM)، حداکثر قدرت به دست آمد [۱۵].

۱. (۰/۰۲۷۸×تعداد تکرار خستگی)-۱/۰۲۷۸÷(کیلوگرم) وزنه جابه‌جاشده=1RM

-برای اندازه‌گیری قدرت عضلات دورکننده ران از آزمودنی خواسته شد به پهلو در کنار دستگاه سیم‌کش بایستد. گیره سیم‌کش به مچ پای فرد متصل شد و وزنه‌ای متناسب با وضعیت هر شخص باتوجه‌به نتیجه آزمون دستی انجام‌شده در مرحله قبل تعیین شد. سپس از وی خواسته شد بدون استفاده از عضلات جایگزین و هرگونه حرکت جبرانی با حفظ تکنیک صحیح پا را به سمت پهلو حرکت دهد و تا زمان خستگی این کار را تکرار کند. میزان وزنه و تعداد تکرارها برای هر شخص ثبت شد و درنهایت با استفاده از فرمول یک تکرار بیشینه حداکثر قدرت به دست آمد.

-برای اندازه‌گیری قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی ران از فرد خواسته شد بر روی نیمکت و در کنار دستگاه سیم‌کش بنشیند. گیره سیم‌کش به مچ پای فرد متصل شد و وزنه‌ای متناسب با وضعیت هر شخص باتوجه‌به نتیجه آزمون دستی انجام‌شده در مرحله قبل تعیین شد. در وضعیت شروع ران در وضعیت چرخش داخلی قرار داشت. سپس از وی خواسته شد بدون استفاده از عضلات جایگزین و هرگونه حرکت جبرانی با حفظ تکنیک صحیح مچ پا را به سمت داخل حرکت دهد تا ران در وضعیت چرخش خارجی قرار گیرد و تا زمان خستگی این کار را تکرار کند. میزان وزنه و تعداد تکرارها برای هر شخص ثبت شد و درنهایت با استفاده از فرمول یک تکرار بیشینه حداکثر قدرت به دست آمد [۱۶].

11. One-repetition maximum

آزمون استقامت عضلات سرینی

از آزمون پل تک‌پا برای اندازه‌گیری استقامت عضلات سرینی استفاده شد (تصویر شماره ۳). از آزمودنی خواسته شد به پشت دراز بکشد و با نگهداشتن پاها روی زمین و بالا آوردن لگن از زمین، پل زدن را روی هر دو پا انجام دهد تاجایی‌که تنه، لگن و زانو در یک راستا و به حالت خنثی برسد. سپس، زانوی یک پا را به سمت جلو به‌طور کامل باز کند و بعد بدن را تا نزدیکی زمین پایین آورد و حرکت را تا سر حد خستگی ادامه دهد. تعداد تکرارها برای هر شخص به‌عنوان رکورد وی ثبت شد [۱۷].

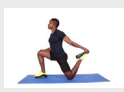
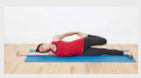
آزمون پرش عمودی

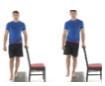
از آزمون پرش عمودی برای اندازه‌گیری توان انفجاری عضلات سرینی استفاده شد [۳]. ابتدا هریک از آزمودنی‌ها دو پرش تمرینی را انجام دادند تا از تکنیک‌های پرش مناسب اطمینان حاصل شود. وضعیت شروع آزمون به این صورت بود که در ابتدا یک متر نواری بر روی دیوار نصب شد. سپس هر آزمودنی انگشت میانی دست برتر خود را به گچ آغشته می‌کند و در کنار دیوار پهلوی دست برتر قرار می‌گیرد و دست برتر خود را بدون پرش به بالاترین حد ممکن بر روی نوار مندرج می‌گذارد. عدد آن به‌عنوان قد دست بدون پرش ثبت می‌شود. بعد از آن پاها را به اندازه عرض شانه باز و به آرامی لگن خود را خم می‌کند تا زمانی که زاویه زانو به ۹۰ درجه برسد. بالا تنه را به جلو خم می‌کند، دست‌ها در کنار بدن و به طرف عقب کشیده می‌شود و سپس تا جایی که می‌تواند به بالا می‌پرد و در این زمان دست آغشته به گچ را به بالاترین نقطه‌ای که می‌تواند می‌رساند. سپس آرام و به‌طور هم‌زمان بر روی پنجه‌های هردو پا فرود می‌آید و به آرامی مفصل ران، زانو و قوزک پای خود را خم می‌کند. این عدد به‌عنوان قد دست با پرش ثبت می‌شود. سپس عدد قد دست بدون پرش از بهترین

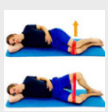
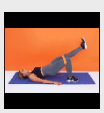
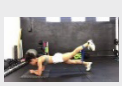
تصویر ۳. آزمون پل تک پا برای اندازه‌گیری استقامت عضلات سرینی

جدول ۱. برنامه تمرینات اصلاحی

	تمرینات مهاری	جلسات ۱	۲	۳	۴	۵	۶
هفته‌های ۱ و ۲	عضلات خم‌کننده ران	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار
	عضلات نزدیک‌کننده ران	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار
	عضله کشنده پهن نیام	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار
	–						

	تمرینات کششی و افزایش طول	جلسات ۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
هفته‌های ۳ و ۴	عضلات خم‌کننده ران	۱۵ ثانیه×۳ تکرار	۱۵ ثانیه×۳ تکرار	۲۰ ثانیه×۳ تکرار	۲۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار
	عضلات نزدیک‌کننده ران	۱۵ ثانیه×۳ تکرار	۱۵ ثانیه×۳ تکرار	۲۰ ثانیه×۳ تکرار	۲۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار
	عضله کشنده پهن نیام	۱۵ ثانیه×۳ تکرار	۱۵ ثانیه×۳ تکرار	۲۰ ثانیه×۳ تکرار	۲۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار	۳۰ ثانیه×۳ تکرار
	–						

	تمرینات فعال‌سازی	جلسات ۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
هفته‌های ۵ و ۶	باز کردن ران	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	دورکردن ران	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	چرخش خلفی لگن	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	حرکت صدف (کلم شل)	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	پلانک روی ساعد	۱۰ ثانیه×۳ تکرار	۱۰ ثانیه×۳ تکرار	۱۲ ثانیه×۳ تکرار	۱۲ ثانیه×۳ تکرار	۱۵ ثانیه×۳ تکرار	۱۵ ثانیه×۳ تکرار
	بالا آوردن لگن (از روی استپ)	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	پل زدن	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	پل تک پا	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
							

	تمرینات مقاومتی با کمک کش‌های لوپ تراباند	جلسات ۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴
هفته‌های ۷ و ۸	باز کردن ران در حالت خوابیده	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	دورکردن ران در حالت خوابیده	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	باز کردن ران در حالت ایستاده	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	دورکردن ران در حالت ایستاده	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	حرکت صدف	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	پل زدن	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	پل تک پا	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
	پلانک همراه با بازکردن ران	۳×۷ تکرار	۳×۷ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۰ تکرار	۳×۱۲ تکرار	۳×۱۲ تکرار
							

جدول ۲. مشخصات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها (n=۲۸)

مشخصات جمعیت‌شناختی	میانگین و انحراف‌معیار		t	P
	کنترل	آزمایش		
سن (سال)	۳۵/۰۶±۷/۱	۳۶/۰۷±۵/۹	۰/۴۰۴	۰/۶۸۹
قد (سانتی‌متر)	۱۶۶/۴±۳/۵۴	۱۶۵/۵±۳/۱۲	۰/۰۰۴	۰/۹۹۷
وزن (کیلوگرم)	۶۱/۱۳±۸/۹	۶۰/۰۳±۶/۶	۰/۵۵۳	۰/۵۸۷
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۱/۶۴±۲/۵	۲۱/۴۱±۱/۹	۰/۲۰۷	۰/۸۳۷

طب توانبخشی

نتیجه قد دست با پرش کم و عدد به‌دست‌آمده به‌عنوان رکورد آزمودنی در نظر گرفته شد. این آزمون ۲ بار تکرار و بیشترین میزان پرش به‌عنوان رکورد هر فرد لحاظ شد. بین هر بار پرش ۱ دقیقه استراحت داده شد [۱۸].

برنامه تمرینات اصلاحی

برنامه تمرینات اصلاحی شامل تمرینات مهاری، کششی، فعال‌سازی و مقاومتی با تأکید بر تراباند بود که آزمودنی‌های گروه تمرین، این برنامه را به‌مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه حدود ۳۰ تا ۴۵ دقیقه اجرا کردند. در مراحل اول و دوم با استفاده از تمرینات مهاری برای رفع تنش و افزایش طول عضلات خم‌کننده و نزدیک‌کننده ران به منظور بازیابی تعادل عضلانی و در مراحل سوم و چهارم از تمرینات مقاومتی به منظور فعال‌سازی و تقویت عضلات سرینی استفاده شد (جدول شماره ۱) [۳، ۷، ۱۰].

روش‌های آماری

برای مقایسه خصوصیات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها دو گروه از آزمون تی دو گروه مستقل[12] و برای بررسی تغییرات بین گروهی دررابطه‌با متغیرهای وابسته تحقیق شامل قدرت، استقامت و توان عضلات سرینی از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. هنگام استفاده از این آزمون، داده‌های مربوط به پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر مداخله‌گر در نظر گرفته شد. پیش از انجام آزمون تحلیل کوواریانس، خطی بودن نمودار پراکندگی، همگنی شیب‌های رگرسیون (P>۰/۰۵)، همگنی واریانس‌ها (آزمون لون[13]) و توزیع طبیعی داده‌ها (آزمون شاپیرو ویلک[14]) (P>۰/۰۵) مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. همچنین از ضریب اتا (η^2) برای گزارش اندازه اثر استفاده شد. معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد پذیرفته (P>۰/۰۵) و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ تجزیه‌وتحلیل شد.

12.Independent Samples T-Test
13. Levene's test
14.Shapiro-Wilk Test

یافته‌ها

مشخصات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها در جدول شماره ۲ ارائه شده است. نتایج نشان داد بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P>۰/۰۵). همچنین بهبود معنی‌داری در قدرت عضلات سرینی در حرکات بازکردن، دورکردن و چرخش خارجی ران در هر دو پای راست و چپ و همچنین در میزان استقامت و توان عضلات سرینی با اندازه اثر بالا در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در پس‌آزمون ایجاد شده است (P>۰/۰۵) (جدول شماره ۳).

بحث

تحقیق حاضر نشان داد قدرت عضلات سرینی در گروه تمرین و در حرکات بازکردن، دورکردن و چرخش خارجی ران و همچنین استقامت و توان این عضلات در حرکات پل تک‌پا و پرش عمودی متعاقب انجام ۸ هفته تمرینات اصلاحی به‌طور معنی‌داری و با اندازه اثر بالا افزایش یافت.

نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های به‌دست‌آمده از تحقیقات لهکا و همکاران [۳]، اکچوکو و همکاران [۲]، هم‌خوانی دارد. لهکا و همکاران [۳]، در یک مطالعه با بررسی و مقایسه اثر ۸ هفته تمرین انقباض ایزومتریک عضلات سرینی[15] با پل دو طرفه[16] بر قدرت، توان، استقامت و ابعاد عضلات سرینی نشان دادند که هردو تمرین تأثیر معنی‌داری بر افزایش قدرت عضلات سرینی در حرکت بازکردن ران به‌صورت دوطرفه دارند. اندازه عضلات سرینی در گروهی که تمرین انقباض ایزومتریک عضلات سرینی را دنبال کرده بودند به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، اما تفاوت معنی‌داری در هر دو گروه و دررابطه‌با پرش عمودی، پرش جفت و پل تک‌پا در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون مشاهده نشد. مطالعه اکچوکو و همکاران [۲]، نشان داد انجام ۶ هفته تمرین مقاومتی با استفاده از اسکات و پرتاب پا به عقب[17] می‌تواند به بهبود معنی‌داری در افزایش حجم و قدرت عضلات سرینی در

15. Isometric gluteal squeezes
16. Bilateral bridges
17. Donkey Kick

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل کواریانس دررابطه‌با قدرت، استقامت و توان عضلات سرینی در دو گروه (مقایسه بین گروهی)

متغیرها		میانگین و انحراف‌معیار		Δ (95%CI)	$F_{1,25}$	P	η^2
		پیش آزمون	پس آزمون				
بازکردن ران راست (1RM)	کنترل	۷/۴±۱/۴	۷/۴±۰/۸۹	−۰/۰۲(۰/۰۸ تا −۰/۰۳)	۱۸۵/۳	۰/۰۰۱	۰/۸۸
	آزمایش	۷/۸±۰/۹۵	۱۰/۱±۱/۳	۲/۲۹(۲/۶۸ تا ۱/۹۱)			
بازکردن ران چپ (1RM)	کنترل	۷/۹±۱/۳	۷/۸±۱/۲	−۰/۰۴(۰/۱۹ تا −۰/۱۱)	۱۷۰/۹	۰/۰۰۱	۰/۸۷
	آزمایش	۷/۸±۱/۰۱	۱۰/۰±۱/۴	۲/۲۵(۲/۶۱ تا ۱/۸۸)			
دورکردن ران راست (1RM)	کنترل	۷/۲±۱/۳	۶/۹±۱/۴	−۰/۱۹(−۰/۲۸ تا −۰/۰۹)	۱۵۷/۴	۰/۰۰۱	۰/۸۶
	آزمایش	۷/۷±۰/۹۴	۹/۸±۱/۵	۲/۱۳(۲/۵۶ تا ۱/۶۹)			
دورکردن ران چپ (1RM)	کنترل	۷/۴±۱/۵	۷/۴±۱/۴	−۰/۰۶(۰/۱۵ تا −۰/۰۳)	۱۰۹/۰	۰/۰۰۱	۰/۸۱
	آزمایش	۷/۵±۰/۹۸	۹/۵±۱/۶	۲/۰۲(۲/۵۱ تا ۱/۵۹)			
چرخش خارجی ران راست (1RM)	کنترل	۶/۹±۱/۲	۷/۰±۱/۲۴	۰/۰۰۵(۰/۰۴ تا −۰/۰۳)	۵۹/۴	۰/۰۰۱	۰/۷۰
	آزمایش	۷/۴±۰/۹۰	۸/۷±۰/۸۰	۱/۳۵(۱/۷۹ تا ۰/۹۲)			
چرخش خارجی ران چپ (1RM)	کنترل	۶/۵±۱/۴	۶/۶±۱/۲	۰/۰۶(۰/۱۳ تا −۰/۰۰)	۴۲/۵	۰/۰۰۱	۰/۶۳
	آزمایش	۷/۲±۰/۸۲	۸/۶±۰/۹۲	۱/۳۴(۱/۷۸ تا ۰/۹۰)			
پل تک پا/پای راست (تعداد)	کنترل	۳/۷±۰/۹۶	۳/۶±۰/۸۹	−۰/۰۶(−۰/۳۲ تا ۰/۱۸)	۵۶/۲۹	۰/۰۰۱	۰/۶۹
	آزمایش	۴/۱±۰/۵۵	۶/۷±۱/۳	۲/۵۳(۳/۲۶ تا ۱/۸۱)			
پل تک پا/پای چپ (تعداد)	کنترل	۳/۴±۰/۹۸	۳/۱±۰/۸۸	−۰/۳۳(−۰/۶۷ تا ۰/۰۰۸)	۹۶/۴۷	۰/۰۰۱	۰/۷۸
	آزمایش	۴/۱±۰/۹۵	۶/۵±۱/۰۵	۲/۴۶(۳/۰۹ تا ۱/۸۲)			
پرش عمودی (سانتی‌متر)	کنترل	۱۱/۴±۱/۶	۱۱/۲±۱/۵	−۰/۱۹(−۰/۳۳ تا −۰/۰۵)	۶۸/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۷۳
	آزمایش	۱۲/۹±۱/۴	۱۵/۶±۱/۷	۲/۷۷(۳/۵۳ تا ۲/۰۱)			

طب توانبخشی

زنان جوان (۱۸ تا ۳۰ سال) منجر شود. مطالعات دیگری نشان داده‌اند تمرینات مقاومتی پیش‌رونده باعث افزایش قدرت و اندازه عضلات اسکلتی می‌شود [۱۹-۲۲]. آبه و همکاران [۱۹]، هایپرتروفی قابل‌توجهی در عضلات کل بدن سه مرد، متعاقب ۱۶ هفته تمرینات مقاومتی گزارش کرده‌اند. سینز و همکاران [۲۰]، با ۷ داوطلب جوان و سالم کار کردند که اکستنشن دو طرفه پا را ۳ بار در هفته بر روی یک ارگومتر چرخ فلایویل بدون گرانش به‌مدت ۲۰ روز انجام دادند. آن‌ها نیز افزایش قدرت و هایپرتروفی عضلانی را گزارش کردند.

برخلاف مطالعات صورت‌گرفته که صرفاً از چند تمرین محدود مقاومتی استفاده شده است، در مطالعه حاضر، ترکیبی از تمرینات اصلاحی مهاری، افزایش طول، فعال‌سازی و تقویتی با تأکید بر ترابانه به کارگرفته شد. به‌کارگیری تکنیک‌های مهاری به رهاسازی تنش یا کاهش فعالیت بیش از اندازه بافت‌های عصبی–عضلانی–نیامی در بدن منجر می‌شود. در مطالعه حاضر، ابتدا از تکنیک‌های مهاری استفاده شد و در مرحله بعد، از تکنیک‌های کششی به‌منظور افزایش قابلیت کشسانی و دامنه حرکتی بافت‌های عصبی–عضلانی–نیامی[18] در بدن استفاده شد. سپس در مراحل سوم و چهارم، تکنیک‌های فعال‌سازی و تقویتی به‌منظور بازآموزی، افزایش فعال‌سازی و تقویت بافت‌های کم‌کار به کار گرفته شد [۱۰].

براساس مطالعه فریمن و همکاران [۹]، فعالیت عضلات سرینی در افرادی که مهار عصبی عضلانی آرتروژنیک را از طریق مانور القای تزریق مایع پروتوپاک به کپسول مفصلی ران دریافت کرده بودند، به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. درحقیقت، مکانیسم تأثیرگذاری تمرینات اصلاحی به‌کاررفته در مطالعه حاضر این گونه بود که به‌کارگیری تکنیک‌های مهاری و افزایش طول علاوه‌بر رهاسازی تنش یا کاهش فعالیت بیش از اندازه بافت‌های سفت و کوتاه، باعث بهبود تعادل عضلانی و بهبود رابطه طول و تنش عضلات سرینی با عضلات فلکسورها و نزدیک‌کننده‌های ران شده است و به دنبال آن به‌کارگیری تمرینات فعال‌سازی و تقویتی، فعال شدن و تقویت عضلات کم کار سرینی را درپی داشته است [۱۰]. درحقیقت، از یک طرف بهبود رابطه طول و تنش عضلانی، باعث افزایش ورودی‌های عصبی به عضلات سرینی شده است و از طرفی، هنگامی که یک عضله اسکلتی تحت یک محرک اضافه بار قرار گیرد، تغییراتی در مایوفیبرها و ماتریکس خارج سلولی آن رخ می‌دهد [۱۰، ۲۳]، این امر زنجیره‌ای از رویدادهای میوژنیک را ایجاد می‌کند که درنهایت به افزایش اندازه و مقدار پروتئین‌های انقباضی میوفبریلار مانند اکتین و

18. Neuromyofascial

میوزین و همچنین تعداد کل سارکومرها به‌صورت موازی منجر می‌شود [۲۴] که با افزایش قطر تک‌تک فیبرها همراه است و به افزایش سطح مقطع عضلانی منجر می‌شود [۲۵]. درنهایت، این تغییرات افزایش قدرت، استقامت و توان عضلات سرینی را درپی دارد. بنابراین، استفاده از برنامه تمرینات اصلاحی به‌کارگرفته در مطالعه حاضر به افرادی که با ضعف یا مهار عضلات سرینی مواجه هستند پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

از دیدگاه عملکردی عضلات ناحیه سرینی نقش کلیدی مهمی در حفظ پاسچر و کنترل ارتباط بین لگن، تنه، ران و اندام تحتانی بازی می‌کنند، اما بسیاری از افراد با ضعف، مهار و اختلال در عملکرد عضلات سرینی مواجه هستند [۶] که با بروز بسیاری از آسیب‌دیدگی‌ها و اختلالات مزمن از جمله کمردرد [۲۶]، سندرم درد کشککی-رانی [۲۷]، کشیدگی عضلات همسترینگ [۲۸]، سندرم نوار خاصره‌ای–درشتنی [۲۹]، آسیب‌های رباط صلیبی قدامی [۳۰] و بی‌ثباتی مزمن مچ پا [۳۱] در ارتباط است. باتوجه‌به نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق حاضر می‌توان گفت تمرینات اصلاحی شامل تکنیک‌های مهاری، افزایش طول، فعال‌سازی و تقویتی مؤلفه‌های لازم را در جهت بهبود قدرت، استقامت و توان عضلات سرینی در افراد با ضعف و مهار عضلات سرینی دارد. بنابراین، باتوجه‌به مشکلاتی که ضعف و مهار عضلات سرینی همراه دارد استفاده از این تمرینات به افراد مبتلا توصیه می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه پیام نور در نظر گرفته شده و کد اخلاق به شماره IR.PNU.REC.1400.271 دریافت شده است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد پردیس ناهیدی در گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه پیام نور تهران می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌پردازی و نظارت: افشین مقدسی و آذر آقایاری؛ روش‌شناسی: افشین مقدسی و پردیس ناهیدی؛ گردآوری اطلاعات: پردیس ناهیدی؛ تجزیه‌وتحلیل داده‌ها: افشین مقدسی؛ تحقیق، نگارش – پیش‌نویس اصلی و نگارش – بررسی و ویرایش: همه نویسندگان.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از همکاری خانم مریم بازیاری فیزیوتراپ محترم مرکز فیزیوتراپی و توانبخشی نیک بابلسر و همه بانوان ارجمندی که به‌عنوان نمونه آماری ما را در انجام این مطالعه یاری کردند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

References

[1] Neumann DA. Kinesiology of the hip: A focus on muscular actions. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2010; 40(2):82-94. [DOI:10.2519/jospt.2010.3025] [PMID]

[2] Ekechukwu NE, Okoh AC. Effects of six weeks donkey kick and squat resistance exercises on gluteal adiposity, muscle strength and muscle bulk of young Nigerian female adults: A randomized controlled trial. International Journal of Medicine and Health Development. 2020; 25(1):28-37. [DOI:10.4103/ijmh.IJMH_36_19]

[3] Lehecka BJ, Turley J, Stapleton A, Waits K, Zirkle J. The effects of gluteal squeezes compared to bilateral bridges on gluteal strength, power, endurance, and girth. PeerJ. 2019; 7:e7287. [DOI:10.7717/peerj.7287] [PMID]

[4] Gibbons J. The Vital Glutes: Connecting the gait cycle to pain and dysfunction. California: North Atlantic Books; 2014. [Link]

[5] Lewis CL, Sahrmann SA, Moran DW. Anterior hip joint force increases with hip extension, decreased gluteal force, or decreased iliopsoas force. Journal of Biomechanics. 2007; 40(16):3725-31. [DOI:10.1016/j.jbiomech.2007.06.024] [PMID]

[6] Buckthorpe M, Stride M, Villa FD. Assessing and treating gluteus maximus weakness-A clinical commentary. International Journal of Sports Physical Therapy. 2019; 14(4):655-69. [DOI:10.26603/ijspt20190655] [PMID]

[7] Distefano LJ, Blackburn JT, Marshall SW, Padua DA. Gluteal muscle activation during common therapeutic exercises. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2009; 39(7): 532-40. [DOI:10.2519/jospt.2009.2796] [PMID]

[8] McGill SM. Low back disorders: Evidence based prevention and rehabilitation. Champaign, IL: Human Kinetics: 2015. [Link]

[9] Freeman S, Mascia A, McGill S. Arthrogenic neuromusculature inhibition: A foundational investigation of existence in the hip joint. Clinical Biomechanics. 2013; 28(2):171-7. [DOI:10.1016/j.clinbiomech.2012.11.014] [PMID]

[10] Clark M, Lucett S, NASM essentials of corrective exercise training. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. [Link]

[11] Key J. The pelvic crossed syndromes: a reflection of imbalanced function in the myofascial envelope; A further exploration of Janda's work. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2010; 14(3):299-301. [DOI:10.1016/j.jbmt.2010.01.008] [PMID]

[12] Wagner T, Behnia N, Ancheta WK, Shen R, Farrokhi S, Powers CM. Strengthening and neuromuscular reeducation of the gluteus maximus in a triathlete with exercise-associated cramping of the hamstrings. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2010; 40(2):112-9. [DOI:10.2519/jospt.2010.3110] [PMID]

[13] Vigotsky AD, Lehman GJ, Beardsley C, Contreras B, Chung B, Feser EH. The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled. PeerJ. 2016; 4:e2325. [DOI:10.7717/peerj.2325] [PMID]

[14] McCarney L, Andrews A, Henry P, Fazalbhoy A, Selva Raj I, Lythgo N, et al. Determining Trendelenburg test validity and reliability using 3-dimensional motion analysis and muscle dynamometry. Chiropractic & Manual Therapies. 2020; 28(1):53. [DOI:10.1186/s12998-020-00344-3] [PMID]

[15] Grgic J, Lazinica B, Schoenfeld BJ, Pedisic Z. Test-retest reliability of the one-repetition maximum (1RM) strength assessment: A systematic review. Sports Medicine - Open. 2020; 6(1):31. [DOI:10.1186/s40798-020-00260-z] [PMID]

[16] Harris-Hayes M, Mueller MJ, Sahrmann SA, Bloom NJ, Steger-May K, Clohisy JC, et al. Persons with chronic hip joint pain exhibit reduced hip muscle strength. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2014; 44(11):890-8. [DOI:10.2519/jospt.2014.5268] [PMID]

[17] Boren K, Conrey C, Le Coguic J, Paprocki L, Voight M, Robinson TK. Electromyographic analysis of gluteus medius and gluteus maximus during rehabilitation exercises. International Journal of Sports Physical Therapy. 2011; 6(3):206-23. [PMID]

[18] Rodríguez-Rosell D, Mora-Custodio R, Franco-Márquez F, Yáñez-García JM, González-Badillo JJ. Traditional vs. Sport-Specific Vertical Jump Tests: Reliability, validity, and relationship with the legs strength and sprint performance in adult and teen soccer and basketball players. Journal of Strength and Conditioning Research. 2017; 31(1): 196-206. [DOI:10.1519/JSC.0000000000001476] [PMID]

[19] Abe T, Kojima K, Kearns CF, Yohena H, Fukuda J. Whole body muscle hypertrophy from resistance training: Distribution and total mass. British Journal of Sports Medicine. 2003; 37(6):543-5. [DOI:10.1136/bjsm.37.6.543] [PMID]

[20] Seynnes OR, de Boer M, Narici MV. Early skeletal muscle hypertrophy and architectural changes in response to high-intensity resistance training. Journal of Applied Physiology. 2007; 102(1):n368-73. [DOI:10.1152/japplphysiol.00789.2006] [PMID]

[21] Norrbrand L, Fluckey JD, Pozzo M, Tesch PA. Resistance training using eccentric overload induces early adaptations in skeletal muscle size. European Journal of Applied Physiology. 2008; 102(3):271-81. [DOI:10.1007/s00421-007-0583-8] [PMID]

[22] Hubal MJ, Gordish-Dressman H, Thompson PD, Price TB, Hoffman EP, Angelopoulos TJ, et al. Variability in muscle size and strength gain after unilateral resistance training. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2005; 37(6):964-72. [PMID]

[23] Schoenfeld BJ, Ratamess NA, Peterson MD, Contreras B, Sonmez GT, Alvar BA. Effects of different volume-equated resistance training loading strategies on muscular adaptations in well-trained men. Journal of Strength and Conditioning Research. 2014; 28(10):2909-18. [DOI:10.1519/JSC.0000000000000480] [PMID]

[24] Tesch PA, Lundberg TR, Fernandez-Gonzalo R. Unilateral lower limb suspension: From subject selection to "omic" responses. Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985). 2016; 120(10):1207-14. [PMID]

[25] Schoenfeld BJ, Ogborn D, Krieger JW. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. Journal of Sports Sciences. 2017; 35(11):1073-82. [PMID]

[26] Nelson-Wong E, Alex B, Csepe D, Lancaster D, Callaghan JP. Altered muscle recruitment during extension from trunk flexion in low back pain developers. Clinical Biomechanics. 2012; 27(10):994-8. [PMID]

[27] Khayambashi K, Mohammadkhani Z, Ghaznavi K, Lyle MA, Powers CM. The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: A randomized controlled trial. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2012; 42(1):22-9. [DOI:10.2519/jospt.2012.3704] [PMID]

[28] Schuermans J, Danneels L, Van Tiggelen D, Palmans T, Witvrouw E. Proximal neuromuscular control protects against hamstring injuries in male soccer players: A prospective study with electromyography time-series analysis during maximal sprinting. The American Journal of Sports Medicine. 2017; 45(6):1315-25. [DOI:10.1177/0363546516687750] [PMID]

[29] Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrmann SA. Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. Clinical Journal of Sport Medicine. 2000; 10(3):169-75. [DOI:10.1097/00042752-200007000-00004] [PMID]

[30] Khayambashi K, Ghoddosi N, Straub RK, Powers CM. Hip muscle strength predicts noncontact anterior cruciate ligament injury in male and female athletes: A prospective study. The American Journal of Sports Medicine. 2016; 44(2):355-61. [DOI:10.1177/0363546515616237] [PMID]

[31] DeJong AF, Mangum LC, Hertel J. Ultrasound imaging of the gluteal muscles during the Y-balance test in individuals with or without chronic ankle instability. Journal of Athletic Training. 2020; 55(1):49-57. [DOI:10.4085/1062-6050-363-18] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank