Original
Journal of Medical Council of Iran, Volume 42, Issue 3, 2024
https://doi.org/10.22034/42.3.49

Comparison of H-reflex and F-wave of Upper Limbs and Lower Limbs before and after Cervical Manipulation in Patients with Mechanical Neck Pain

Arezoo Azarakhsh[1], Zahra Reza Soltani[2]*, Mahdi Kianimehr[3], Siroos Azizi[4], Farid Rezaei Moghadam[5], Seyed Mortaza Tabatabaee[5]

[1] Physical Medicine and Rehabilitation Specialist, Clinical Biomechanics and Ergonomics Research Center, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Professor of Physical Medicine and Rehabilitation, Clinical Biomechanics and Ergonomics Research Center, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3] Assistant of Physical Medicine and Rehabilitation, Clinical Biomechanics and Ergonomics Research Center, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[4] Associate Professor of Physical Medicine and Rehabilitation, Clinical Biomechanics and Ergonomics Research Center, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[5] Assistant Professor of Physical Medicine and Rehabilitation, Clinical Biomechanics and Ergonomics Research Center, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*** Corresponding Author**
Department of Physical Medicine, Imam Reza Hospital, Fatemi St., Etemadzadeh St., Tehran, Iran
Email: Z.rezasoltani@ajaums.ac.ir

Received: Aug 04 2024
Accepted: Aug 14 2024

Citation to this article
RezaSoltani Z, Azarakhsh A, Kianimehr M, Azizi S, Rezaei Moghadam F, Tabatabaee SM. Comparison of H-reflex and F-wave of Upper Limbs and Lower Limbs before and after Cervical Manipulation in Patients with Mechanical Neck Pain. *J Med Counc.* 2024;42(3):49-56.

Abstract

Background: One of the physiological effects of high velocity low amplitude (HVLA) manipulation is change in motor neuron activity, which can be evaluated by measuring the H reflex and F wave latencies. The lack of specific objective and measurable criteria in previous studies related to the treatment of neck pain may have caused bias in effectiveness of treatment options؛ For this reason, proper treatment plans cannot be made. Nevertheless, use of measurable prognostic criteria such as H-reflex and F-wave latencies can have a major role in treatment of mechanical neck pain with cervical HVLA manipulation. Therefore, in this study, we will examine and compare the onset latencies of H-reflex and F-wave parameters of the median and tibial nerves before and after cervical HVLA manipulation.

Methods: In this interventional study, patients with mechanical neck pain who referred to Imam Reza Hospital in Tehran during 2018-19 were selected. Before and-after the HVLA manipulation of the neck, the onset latency index related to the H-reflex and F-wave parameters in the upper and lower limbs were measured using an EDX EMG machine. Statistical analysis was performed to compare the before and after results with Kolmogorov-Smirnov and paired t-tests and p-value less than 0.05 was considered significant.

Results: In this study, 35 patients were examined. F wave in the right median nerve did not change significantly after the intervention (p=0.295), but this amount had decreased significantly on the left side (p=0.048). There was no significant change in the tibial F wave latency (p=0.245 on the right side and p=0.133 on the left side). There was a significant change in H reflex in the median nerve after the intervention (p=0.001 for the right side and p=0.030 for the left side). In the tibial nerve, the H reflex decreased significantly after the intervention (p=0.026 for right side and p=0.036 for left side).

Conclusion: H reflex latencies in both left and right median and tibial nerves and F wave latencies only in the left median nerve had a significant decrease after the intervention. HVLA manipulation by inhibiting the motor system reduces muscle tone, and in this way can break the cycle of pain and spasm and is effective in treating neck pain.

Keywords: Neck manipulation, High velocity low amplitude manipulation, Neck pain, F-wave, H-reflex

Copyright 2024, Journal of Medical Council of Iran.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution–NonCommercial 4.0 International License.

Journal of Medical Council of Iran, Volume 42, Issue 3, 2024
https://doi.org/10.22034/42.3.49

مقـــاله پژوهشی

مقایسه‌ی شاخص‌های H–reflex و F–wave اندام فوقانی و تحتانی قبل و بعد از درمان دستی در ناحیه‌ی گردن در بیماران مبتلا به گردن درد مکانیکی

آرزو آذرخش[1]، زهرا رضا سلطانی[2]*، مهدی کیانی مهر[3]، سیروس عزیزی[4]، فرید رضایی مقدم[5]، سید مرتضی طباطبائی[5]

[1] متخصص طب فیزیکی و توانبخشی، مرکز تحقیقات بیومکانیک و ارگونومی بالینی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران
[2] استاد طب فیزیکی و توانبخشی، گروه طب فیزیکی و توانبخشی، مرکز تحقیقات بیومکانیک و ارگونومی بالینی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران
[3] دستیار تخصصی طب فیزیکی و توانبخشی، مرکز تحقیقات بیومکانیک و ارگونومی بالینی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران
[4] دانشیار طب فیزیکی و توانبخشی، استادیار گروه طب فیزیکی و توانبخشی، مرکز تحقیقات بیومکانیک و ارگونومی بالینی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران
[5] استادیار گروه طب فیزیکی و توانبخشی، مرکز تحقیقات بیومکانیک و ارگونومی بالینی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران

*** نشانی نویسنده مسئول:**
خیابان فاطمی، خیابان اعتماد زاده، بیمارستان امام رضا، بخش طب فیزیکی، تهران، ایران

نشانی الکترونیک:
Z.rezasoltani@ajaums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۴

چکیده

زمینه: یکی از اثرات فیزیولوژیک درمان دستی (Manipulation) با سرعت بالا و دامنه کم، تغییر در فعالیت موتور نورونی می‌باشد که این اثر با اندازه‌گیری زمان تاخیر شاخص‌های رفلکس H و موج F قابل ارزیابی است. فقدان معیارهای قابل اندازه‌گیری در مطالعات قبلی مرتبط با درمان گردن‌درد ممکن است باعث ایجاد سوگیری در اثربخشی گزینه‌های درمانی شده باشد؛ به همین دلیل نمی‌توان برنامه‌ریزی مناسب درمانی انجام داد. با این اوصاف استفاده از معیارهای پیش بینی‌کننده و قابل اندازه‌گیری مانند زمان تاخیر رفلکس H و موج F می‌تواند نقش عمده‌ای در درمان گردن‌درد مکانیکی به شیوه مانیپولاسیون داشته باشد. لذا، در این مطالعه به بررسی و مقایسه زمان تاخیر رفلکس H و موج F عصب مدین و تیبیال قبل و بعد از مانیپولاسیون با سرعت بالا و دامنه کم پرداخته شد.

روش کار: در این مطالعه مداخله‌ای مبتلایان به گردن‌درد مکانیکی که در سال‌های ۱۳۹۸ و ۹۹ به بیمارستان امام رضا (ع) تهران مراجعه نمودند، انتخاب شدند. قبل و بعد از مانیپولاسیون ناحیه گردن، زمان تاخیر رفلکس H و موج F در اندام‌های فوقانی و تحتانی با استفاده از دستگاه نوار عصب و عضله اندازه‌گیری شد. آنالیز تحلیلی جهت مقایسه نتایج قبل و بعد با آزمون‌های کولموگروف – اسمیرنوف و تی زوجی انجام گرفت و P کمتر از ۰/۰۵ معنادار تلقی شد.

یافته‌ها: در این مطالعه ۳۵ بیمار تحت بررسی قرار گرفتند. موج F در عصب مدین راست بعد از مداخله تغییر معناداری نداشت (p=۰/۲۹۵)، ولی این میزان در سمت چپ به صورت معناداری کاهش پیدا کرده بود (p=۰/۰۴۸). زمان تاخیر موج F در عصب تیبیال تغییر معناداری پیدا نکرد (p=۰/۲۴۵ در سمت راست و p=۰/۱۳۳ در سمت چپ). زمان تاخیر رفلکس H در عصب مدین پس از مداخله تغییر معناداری داشت (p=۰/۰۰۱ برای سمت راست و p=۰/۰۳۰ برای سمت چپ). در عصب تیبیال هم رفلکس H بعد از مداخله به صورت معناداری کاهش پیدا کرد (p=۰/۰۲۶ راست و p= ۰/۰۳۶ چپ).

نتیجه‌گیری: زمان تاخیر رفلکس H در هر دو عصب مدین و تیبیال چپ و راست و زمان تاخیر موج F نیز فقط در عصب مدین چپ بعد از مداخله، تغییرات معناداری داشتند. مانیپولاسیون با سرعت بالا و دامنه کم با مهار سیستم حرکتی باعث کاهش تون عضلات می‌شود و از این طریق می‌تواند باعث شکستن چرخه درد و اسپاسم شده و در درمان درد گردن مؤثر باشد.

واژگان کلیدی: مانیپولاسیون گردنی، مانیپولاسیون با سرعت بالا و دامنه کم، درد گردن، موج F، رفلکس H

Copyright 2024, Journal of Medical Council of Iran.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution–NonCommercial 4.0 International License.

مقدمه

در بین علل مختلف Years of healthy life lost due to disability (YLDs) در سراسر جهان، گردن‌درد در سال ۲۰۱۰ در رتبه چهارم بوده است (۱). بر اساس مطالعه سال Global Burden of Disease ۲۰۲۰، شیوع گردن‌درد در جهان ۲/۴۵٪ (۲) و در ایران در میان بزرگسالان ۳۰ تا ۷۰ ساله، ۴/۲٪ گزارش شده است (۳). مشکلات گردنی معمولا سیری پیشرونده از علائم را داشته و به سبب اختلالات متعدد و کاهش کیفیت زندگی، نیاز به درمان پیدا می‌کنند (۴،۵). امروزه درمان‌های متعددی در این زمینه وجود دارند که بر اساس اندیکاسیون تفاوت دارند و به همین دلیل نیاز به استفاده از درمان‌های حمایتی و غیرتهاجمی مانند فیزیوتراپی و طب سوزنی و برخی شیوه‌های طب مکمل در بیماران وجود دارد (۶).

مانیپولاسیون[1] یک فرم درمان دستی است که در واقع یک مدالیته غیر جراحی برای درمان درد و یا اختلال عملکرد[2] گردن، کمر و لگن می‌باشد (۷،۸). مانیپولاسیون با سرعت بالا و دامنه کم یک حرکت پاسیو است که یک مفصل یا گروهی از مفاصل را تا انتهای محدوده حرکتی نرمال می‌آورد و سپس با یک حرکت سریع توسط درمانگر، یک نیروی دینامیک بر منطقه خاصی از ستون فقرات وارد می‌کند. در این روش سه فاکتور مهم در مانیپولاسیون، میزان سرعت، شدت و جهت نیرو می باشد که توسط درمانگر کنترل می‌شود. میزان اثر مانیپولاسیون به توانایی درمانگر در کنترل این سه فاکتور بستگی دارد (۹). اثرات درمانی مانیپولاسیون ستون فقرات شامل کشش بافت نرم کوتاه شده اطراف مفصل، بهبود دامنه حرکت و کاهش ادم بافتی اطراف مفصل است (۱۰،۱۱). سایر اثرات مانیپولاسیون ستون فقرات شامل کاهش درد و اسپاسم عضله است (۱۲).

مکانیزم دقیق اثرات نوروفیزیولوژیک مانیپولاسیون ستون فقرات هنوز مشخص نشده است. به طور مکانیکی مانیپولاسیون می‌تواند باعث بهبود فشار مکانیکی بر روی عصب ونترال[3] و دورسال[4] شود. نتایج مطالعات اخیر نشان داده که مانیپولاسیون ستون فقرات می‌تواند باعث هایپوآلژزی[5] شود که در اثر فعال‌کردن مکانیزم های کنترل مرکزی[6] می‌باشد (۱۳). یک‌سری از مطالعات نیز بیان داشته اند که مانیپولاسیون ستون‌فقرات یک رفلکس کششی بر کپسول مفصلی ایجاد می‌کند که منجر به مهار اسپاسم عضله می شود. مکانیزم پیشنهاد شده برای کاهش درد بعد از مانیپولاسیون ستون فقرات ایجاد پاسخ رفلکس کشش مهاری است که در اثر کشش کپسول‌های مفاصل زیگواپوفیزیال[7] ایجاد می‌شود (۱۴). مطالعات نشان می‌دهد که مانیپولاسیون موجب تضعیف تحریک پذیری آلفا موتورنورون‌ها در افراد مبتلا به کمردرد می‌شود و در نتیجه کاهش تون عضلات آمپلیتود موج H و نسبت آمپلیتود H به M (H/M ratio) بدنبال مانیپولاسیون را کاهش می‌دهد (۱۵و۱۶).

در مطالعه Suter و همکاران در سال ۲۰۰۵ مانیپولاسیون ساکروایلیاک بر رفلکس H تیبیا در ۱۷ فرد سالم فاقد اثر بود اما در ۱۵ فرد مبتلا به کمردرد باعث تضعیف آلفا موتورنورون‌ها شد. در این مطالعه ثبت رفلکس H و انجام مانیپولاسیون هر دو در پوزیشن side lying انجام و اینگونه نتیجه گرفته شد که مانیپولاسیون در افراد سالم بر تحریک‌پذیری آلفا موتورنورون‌ها بی‌تاثیر است که این بر خلاف اکثر مطالعات قبلی انجام شده بود (۱۷).

اکثر معیارها و نتایج به دست آمده از اثربخشی مانیپولاسیون، به صورت Subjective بوده‌اند و فقدان معیارهای مشخص Objective و قابل اندازه‌گیری ممکن است باعث ایجاد سوگیری در تفسیر نتایج آن بشود؛ به همین دلیل نمی‌توان بر این اساس برنامه ریزی‌های مناسب درمانی را انجام داد. با این اوصاف استفاده از معیارهای پروگنوستیکِ قابل اندازه‌گیری مانند بررسی های الکتروفیزیولوژیکی موج F و رفلکس H، با توجه به این که به نوعی تمامی مسیر عصبدهی را بررسی می‌کنند و وجود هرگونه آسیب عصبی از نواحی پروگزیمال تا دیستال عصب را نشان می دهند، می‌تواند سهم عمده‌ای در تعیین نتایج درمان به شیوه مانیپولاسیون گردن داشته باشد و لذا در این مطالعه با پیش بینی کاهش تحریک‌پذیری عصبی پس از درمان مانیپولاسیون، به بررسی و مقایسه پارامترهای زمان تاخیر موج F و رفلکس H عصب مدین و تیبیال قبل و بعد از مانیپولاسیون با سرعت بالا و دامنه کم ناحیه گردن در بیماران گردن درد پرداختیم.

روش کار

طراحی مطالعه

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی با بررسی اثربخشی قبل و بعد از مداخله است. جامعه آماری افراد مبتلا به درد گردنی مکانیکی بوده است که طی سال های ۹۸ و ۹۹ به بیمارستان امام رضا (ع) تهران (۵۰۱ ارتش) مراجعه نموده‌اند و براساس معیارهای ورود ذیل انتخاب شدند: درد و مشکلات گردنی مکانیکی (غیر مرتبط با هرنی دیسک)، سن ۲۰ تا ۵۰ سال و تمایل به شرکت در مطالعه و عدم دریافت سایر درمانهای توانبخشی در دو هفته

1. Manipulation
2. Dysfunction
3. Ventral
4. Dorsal
5. Hypoalgesia
6. Central
7. Zygapophyseal joint

قبل از مطالعه. معیار های خروج از مطالعه نیز شامل این موارد بود: شکستگی های ناپایدار، استئوپروز شدید، مولتیپل میلوم، تومور استخوانی، بیماری پاژه، هر نوع فتق نورولوژیک پیشرونده، استئومیلیت، تومورنخاعی، فشار بر کودا اکوینا، سنترال هرنیشن دیسکوپاتی، مفاصل هایپرموبایل، آرتریت روماتوئید، فاز التهابی اسپوندیلیت انکیلوزان، آرتریت پسوریاتیک، سندرم رایتر، رادیکولوپاتی و میلوپاتی، سابقه ترومای ماژور به گردن، عدم امکان پیگیری و سابقه بیماری نورولوژیک یا جراحی اعصاب. بر اساس مطالعه پایلوت (۳) و محاسبه نرم‌افزار G Power در این مطالعه تعداد ۳۵ نفر از مبتلایان به مشکلات و دردگردنی مکانیکی به صورت در دسترس وارد مطالعه شدند و تحت بررسی قرار گرفتند.

از بیماران مذکور پیش از انجام مانیپولاسیون گردنی رادیوگرافی انجام شد تا هرگونه اختلال شناسایی شود. همچنین بیماران تحت تست نوار عصب عضله توسط یک متخصص متبحر قرار گرفتند و زمان تاخیر شاخص‌های H-reflex and F-wave عصب مدین و تیبیال که به نوعی تمامی مسیر عصب‌دهی را بررسی می‌کنند و وجود هر گونه آسیب عصبی از نواحی پروگزیمال تا دیستال عصب را نشان می‌دهند در بیماران تعیین شد. سپس بیماران تحت انجام مانیپولاسیون گردنی به شیوه high velocity,low amplitude در سطح درگیر قرار گرفتند. بلافاصله بعد از مانیپولاسیون، زمان تاخیر شاخص‌های H-reflex and F-wave عصب مدین و تیبیال مجددا اندازه‌گیری شد. در این مطالعه، اصول حفظ اسرار بیماران رعایت شده و هیچکس مجبور به شرکت در مطالعه نشد و رضایتنامه کتبی بعد از ادای توضیحات لازم اخذ شد. کد اخلاق IR.AJAUMS.REC.1399.096 از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران برای مطالعه اخذ شد. همچنین این مطالعه در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی با شماره کد ثبت IRCT20180416039324N2 به ثبت رسید.

ملاحظات اخلاقی

اصول حفظ اسرار بیماران رعایت شد و هزینه‌ها به عهده محققین بوده است و هیچکس مجبور به شرکت در مطالعه نشد و رضایتنامه کتبی بعد از ادای توضیحات لازم اخذ شد و اصول کنوانسیون هلسینکی رعایت گردید و به بیماران گفته شد که در هر مرحله‌ای از مطالعه که بخواهند، می‌توانند به راحتی از این تحقیق خارج شوند.

شایان ذکر است که در طول مطالعه نیز ملاحظات اخلاقی در نظر گرفته شد. اعم از توضیح کامل روش انجام درمان و عوارض احتمالی به بیماران، اخذ توافق نامه کتبی از ایشان، اجازه خروج به بیماران در صورت ایجاد عارضه یا هر هنگام که تمایل داشتند.

روش و ابزار جمع‌آوری داده‌ها

در این مطالعه برای ارزیابی تغییرات الکتروفیزیولوژیک، زمان تاخیر موج F و رفلکس H قبل و بعد از مداخله مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

رفلکس H

معادل الکتریکی رفلکس کششی تک سیناپسی است و به طور معمول تنها در تعداد کمی از عضلات به دست آمده و با تحریک انتخابی فیبرهای Ia عصب تیبیال یا مدین ایجاد می‌شود. چنین تحریکی را می‌توان به وسیله دستگاه نوارعصب با استفاده از محرک‌های آهسته (کمتر از ۱ پالس در ثانیه) و طولانی مدت (۰/۵ -۱ میلی ثانیه)، با افزایش تدریجی قدرت تحریک انجام داد و موج حاصل را ثبت نمود.

موج F

یک پتانسیل عمل عضلانی با تاخیر طولانی است که پس از تحریک یک عصب موتور مشاهده می‌شود. اگرچه این موج در انواع ماهیچه‌ها قابل القا است، اما بهتر است در عضلات کوچک دست و پا بررسی شود. به طور کلی موج F زمانی برانگیخته می شود که محرک به صورت آنتی دورومیک (Antidromic) در امتداد فیبرهای حرکتی از دیستال به پروگزیمال حرکت کند و در یک زمان مشخص به سلول شاخ قدامی برسد تا آن را دپولاریزه کند. این تست نیز توسط دستگاه نوار عصب قابل بررسی است.

روش تجزیه وتحلیل داده‌ها

آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ انجام شده و برای متغیرهای کمی میانگین و انحراف معیار ثبت شد. آنالیز تحلیلی جهت مقایسه نتایج قبل و بعد به کمک آزمون های‌کولموگروف – اسمیرنوف و تی زوجی انجام گرفت و مقدار P کمتر از ۰/۰۵ معنادار تلقی شد. مقدار اثر Cohen's d نیز محاسبه و گزارش شد.

یافته‌ها

۳۵ بیمار وارد مطالعه شده و تحت بررسی قرار گرفتند. میانگین سنی بیماران ۴۱/۰۳ سال (با انحراف معیار ۱۰/۲۱) بود. تعداد ۱۹ بیمار (۵۲/۸٪) زن و ۱۶ بیمار (۴۷/۲٪) مرد در مطالعه حضور داشتند. میانگین BMI بیماران حاضر در مطالعه ۲۴/۲۹ (با انحراف معیار ۳/۲) بود.

جدول ۱ به بررسی ارتباط F wave و H reflex با سن بیماران حاضر در مداخله پرداخته است. نتایج این بررسی نشان داد که میزان H reflex بین زنان و مردان تفاوت معناداری نداشته است. ولی بین H reflex عصب مدین با سن ارتباط معنادار و معکوس (R<۰) وجود دارد و با افزایش سن میزان H reflex کاهش می یابد. ارتباط بین H reflex عصب تیبیال و سن اگرچه معنادار نیست ولی مستقیم (R<۰) می‌باشد و با افزایش سن میزان H reflex عصب تیبیال افزایش می‌یابد.

بررسی F wave نشان می‌دهد که onset latency این موج در عصب مدین راست بعد از مداخله تغییر معناداری نداشته است (p=۰/۲۹۵). ولی این میزان در سمت چپ به صورت معناداری کاهش پیدا کرده است (p=۰/۰۴۸)، هرچند میزان Effect size نشان می‌دهد که این تفاوت اندک است. در عصب تیبیال F wave تغییر معناداری پیدا نکرده است (p=۰/۲۴۵ در سمت راست و p=۰/۱۳۳ در سمت چپ). (جدول ۲)

بررسی H reflex نشان می‌دهد که onset latency این موج در عصب مدین قبل و بعد از مداخله تغییر معناداری داشته است (p=۰/۰۰۱ برای سمت راست و p= ۰/۰۳۰ برای سمت چپ). در

جدول ۱. بررسی ارتباط F wave و H reflex با سن بیماران حاضر در مداخله

پارامتر	عصب	سمت	میانگین (ثانیه)±انحراف معیار	ارتباط با سن	
				ضریب همبستگی پیرسون	p-value
F wave	مدین	راست	۲/۰۳±۲۵/۳۸	-۰/۰۵۳	۰/۷۵۸
		چپ	۲/۲۱±۲۵/۳۵	۰/۰۳۳	۰/۸۴۸
	تیبیال	راست	۵/۴۳±۵۰/۴۶	-۰/۰۶۱	۰/۷۲۴
		چپ	۵/۴۸±۵۰/۶۶	-۰/۱۱۵	۰/۵۰۲
H reflex	مدین	راست	۱/۷۸±۱۵/۳۸	-۰/۴۳۲**	۰/۰۰۹
		چپ	۲/۴۱±۳۰/۴۹	-۰/۴۴۱**	۰/۰۰۷
	تیبیال	راست	۲/۴۳±۳۰/۵۸	۰/۲۱۴	۰/۲۱۶
		چپ	۱/۷۹±۱۴/۷۹	۰/۱۶۳	۰/۳۵۰

جدول ۲. بررسی تغییرات F wave بیماران قبل و بعد از منیپولاسیون

عصب	مدین (ثانیه)		تیبیال (ثانیه)	
سمت	راست	چپ	راست	چپ
قبل از مداخله میانگین	۲۵/۳۸	۲۵/۳۵	۵۰/۴۶	۵۰/۶۵
قبل از مداخله انحراف معیار	۲/۰۳	۲/۲۱	۵/۴۲	۵/۴۸
بعد از مداخله میانگین	۲۵/۱۲	۲۵/۱۲	۵۰/۲۹	۵۰/۳۵
بعد از مداخله انحراف معیار	۱/۷۸	۲/۲۴	۵/۳۱	۵/۲۱
تفاوت میانگین	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۲۹
محدوده اطمینان ۹۵٪	۰/۲۳- و ۰/۷۵	۰/۰۰ و ۰/۴۶	۰/۱۱- و ۰/۴۵	۰/۰۹- و ۰/۶۹
میزان T	۱/۰۶	۲/۰۵۲	۱/۱۸۱	۱/۵۳۶
درجه آزادی	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵
p-value	۰/۲۹۵	۰/۰۴۸	۰/۲۴۵	۰/۱۳۳
ضریب همبستگی	۰/۷۱۱	۰/۹۵۴	۰/۹۸۸	۰/۹۷۸
Effect size (cohen's d)	۰/۱۷۷	۰/۳۴۰	۰/۲۰۳	۰/۲۶۰

جدول ۳. بررسی تغییرات H reflex بیماران قبل و بعد از منیپولاسیون

عصب		مدین (ثانیه)		تیبیال (ثانیه)	
سمت		راست	چپ	راست	چپ
قبل از مداخله	میانگین	۱۵/۱۱	۱۵/۳۷	۳۰/۴۸	۳۰/۵۸
	انحراف معیار	۱/۹۱	۱/۷۷	۲/۴۱	۲/۴۳
بعد از مداخله	میانگین	۱۴/۷۸	۱۴/۸۴	۲۹/۷۹	۲۹/۹۰
	انحراف معیار	۱/۷۸	۱/۸۳	۱/۴۴	۱/۵۱
تفاوت میانگین		۰/۳۳	۰/۵۳	۰/۶۹	۰/۶۸
محدوده اطمینان ۹۵٪		۰/۶۲و ۰/۰۳	۰/۸۴ و ۰/۲۲	۱/۳۳ و ۰/۰۵	۱/۲۸ و ۰/۰۸
میزان T		۲/۲۷۰	۳/۴۸۴	۲/۱۸۶	۲/۳۲۰
درجه آزادی		۳۵	۳۵	۳۵	۳۵
p-value		۰/۰۳۰	۰/۰۰۱	۰/۰۳۶	۰/۰۲۶
ضریب همبستگی		۰/۸۹۱	۰/۸۷۰	۰/۶۲۹	۰/۷۰۳
Effect size (cohen's d)		۰/۳۷۹	۰/۵۷۶	۰/۳۶۸	۰/۳۹۱

عصب تیبیال هم H reflex بعد از مداخله به صورت معناداری کاهش پیدا کرده است است (p=۰/۰۲۶ برای سمت راست و p= ۰/۰۳۶ برای سمت چپ). هرچند Effect size برای این اختلاف ها متوسط می‌باشد. (جدول ۳)

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه به بررسی تغییرات زمان تاخیر H reflex و F wave اندام تحتانی و فوقانی بعد از مانیپولاسیون با سرعت بالا و دامنه کم ناحیه‌ی گردنی پرداختیم. نتایج این مطالعه نشان داد که H reflex عصب مدین قبل و بعد از مانیپولاسیون رابطه‌ی معکوس با سن داشته است ولی این میزان در عصب تیبیال رابطه معناداری با سن نداشت. همچنین آنالیزها نشان داد که رابطه معناداری بین F wave عصب مدین و تیبیال، به جز مدین چپ قبل و بعد از مداخله وجود ندارد. ولی در مقابل میزان H reflex در هر دو عصب مدین و تیبیال بعد از مداخله نسبت به قبل از مداخله کاهش معناداری داشت. هر چند که میزان Effect size این تغییرات خفیف یا متوسط بوده است.

هرچند مطالعات متعددی بر اثرگذاری مانیپولاسیون بر H reflex انجام شده است، اما تمامی این مطالعات بر روی مانیپولاسیون لومبوساکرال و بر روی اثر بخشی مانیپولاسیون بر آمپلیتود H reflex انجام شده است (۱۸).

Dishman و همکاران در سال ۲۰۰۳ به اثر بخشی مانیپولاسیون گردن بر H reflex پرداخته اند (۱۹). در این مطالعه نیز از تغییرات آمپلیتود H reflex در عضلات فلکسور کارپی رادیالیس FCR و Gast/soleus قبل و بعد از درمان دستی گردن و کمر استفاده شد. این مطالعه نشان داد که مانیپولاسیون گردن و کمر می‌تواند باعث تضعیف تحریک پذیری موتور نورون‌ها شود، هرچند این تضعیف گذرا بوده است. تضعیف آمپلیتود H re-flex عصب تیبیال بعد از مانیپولاسیون نسبتاً بیشتر از عصب مدین بوده است. هر چند با توجه به نتایج به دست آمده این مطالعه بیان کرده است که مناطق متمایز ستون فقرات ممکن است پاسخ های مختلف به درمان دستکاری ستون فقرات داشته باشند اما به نظر می‌رسدکه نیاز به بررسی جداگانه H reflex مدین و تیبیال در هر دو نوع مانیپولاسیون گردن و کمر وجود دارد. مطالعه ما نشان داد که مانیپولاسیون گردن می‌تواند باعث تسهیل/تضعیف H reflex اندام‌های تحتانی و فوقانی شود و اثر بخشی مانیپولاسیون سرویکال تنها موثر بر شاخص‌های ستون فقرات گردنی نمی‌باشد.

در مطالعه‌ی دیگری، تایلور و همکاران به بررسی تغییر یکپارچگی حسی حرکتی به دنبال مانیپولاسیون سرویکال پرداختند (۲۰). این مطالعه تغییرات متقابل بازدارنده و تسهیل‌کننده را در قشر حسی-حرکتی پس از یک جلسه مانیپولاسیون ستون فقرات گردنی با استفاده از پروتکل‌های تحریک مغناطیسی از طریق جمجمه را بررسی کرده است. مشاهدات این مطالعه نشان داد که

مانیپولاسیون ستون فقرات در مفاصل ناکارآمد ممکن است انتقال را در مدارهای عصبی نه تنها در سطح ستون فقرات، بلکه در سطح قشر مغز (ارزیابی شده از طریق SEP) را تغییر دهد. مطالعه‌ای که توسط گروزمان و همکاران انجام شد نشان داد که تغییرات آمپلیتود H reflex وجود دارد. اما بدون تغییر سیستماتیک در بین شرکت کنندگان، تعدادی پس از مانیپولاسیون بیش از ۲۰٪ کاهش در H reflex داشتند و در اکثر شرکت‌کنندگان تغییر قابل توجهی مشاهده نشد. این مطالعه نتایج متفاوتی ایجاد شده در اثرات الکتروفیزیولوژیک مانیپولاسیون در بین شرکت کنندگان را به تفاوت اختلال عملکرد در سطح مانیپولاسیون نسبت داده و همچنین تغییرات در تون اتونوم و مسائل تکنیکال را از دیگر موارد موثر دانست. مطالعه سوتر و همکاران نیز پاسخ های رفلکس H پس از مانیپولاسیون ستون فقرات را به حرکت/ تغییر پوزیشن نسبت داد و کاهش آمپلیتود رفلکس H پس از مانیپولاسیون که در مطالعات قبلی نشان داده شده بود را هم به علت آرتیفکت حرکتی دانسته تا اثرات درمانی (۱۷).

با این حال دیشمن و همکاران بعد از انجام مطالعات مختلف نشان دادند که تضعیف نسبت Hmax/Mmax به دنبال روش مانیپولاسیون قابل اعتماد بوده و ممکن است نوعی ابزار ترجمه برای اندازه گیری سازگاری و دقت اجرای پروتکل مانیپولاسیون در مطالعات های بالینی باشد (۱۹).

در مطالعه حاضر بر خلاف مطالعات بیان شده ما به استفاده از زمان تاخیر H reflex پرداختیم. استفاده از زمان تاخیر یا onset latency به این دلیل می‌باشد که میزان آمپلیتود H reflex می تواند در یک فرد متغیر باشد و در نتیجه استفاده از زمان تاخیر معیار کامل تر و دقیق‌تری در بیان H reflex است (۱۸).

مطالعه آزادواری و همکاران تنها مطالعه‌ای می‌باشد که میزان زمان تاخیر را قبل و بعد از مانیپولاسیون لومبوساکرال بررسی کرده است. هرچند نتایج این مطالعه نشان داد که تفاوت معناداری در زمان تاخیر H reflex قبل و بعد از مانیپولاسیون وجود ندارد (۱۵).

مطالعات که در رابطه به تغییرات F wave بعد از مانیپولاسیون می‌باشد به شدت محدود است. هرچند اکثر این مطالعات تغییر قابل توجهی را در F wave بعد از مانیپولاسیون نشان نداده اند (۱۶,۱۸).

مطالعه دیشمن و همکاران در سال ۲۰۱۲ نشان داد که هیچ تغییر قابل توجهی در دامنه پاسخ F در میان گروه‌ها وجود نداشت و هیچ رویدادی در سری‌های زمانی در هر یک از گروه ها مشاهده نشد (۱۶). هرچند مطالعه ما باز هم از زمان تاخیر استفاده کرده بود اما هیچ تفاوت معناداری بین گروه ها قبل و بعد از مانیپولاسیون دیده نشد.

هرچند مطالعات دیگر عموما بر اثرات مانیپولاسیون بر افراد سالم تمرکز داشتند، نتایج مطالعه ما که بر روی افراد با درد گردن انجام شد نشان داد که مانیپولاسیون می‌تواند باعث تغییر قابل توجه بر رفلکس H شود.

مطالعه حاضر نشان داد که کاهش معناداری بین F wave عصب مدین راست و تیبیال دو طرف، قبل و بعد از مداخله وجود ندارد و فقط این کاهش در عصب مدین چپ معنادار بوده است. ولی در مقابل میزان H reflex در هردو عصب مدین و تیبیال چپ و راست بعد از مداخله نسبت به قبل از آن کاهش معناداری داشته است. هر چند که میزان Effect size این تغییرات خفیف یا متوسط بوده است.

با توجه به مطالب گفته شده به نظر می‌رسد که مانیپولاسیون سرویکال با سرعت بالا و دامنه کم باعث تضعیف فعالیت آلفا موتورنورون‌ها و کاهش تحریک‌پذیری آن‌ها در افراد مبتلا به گردن درد شود و می‌توان اینطور نتیجه گرفت که مانیپولاسیون با سرعت بالا و دامنه کم با مهار سیستم موتور باعث کاهش تون عضلات می‌شود و از این طریق می تواند باعث شکستن چرخه درد و اسپاسم شود و در نتیجه از این طریق در درمان درد گردن موثر باشد.

پیشنهادات

پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابه جهت بررسی onset latency شاخص‌های H-reflex و F-wave اندام فوقانی و تحتانی قبل و بعد از درمان دستی ناحیه کمری در بیماران با درد ناحیه کمری انجام شود. همچنین مطالعات آتی میزان آمپلیتود شاخص‌های H-reflex و F-wave و نسبت آمپلیتود شاخص‌های H-reflex و F-wave به موج M را بررسی کنند.

منابع

1. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet. 2012;380(9859):2163-96.

2. GBD 2021 Neck Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of neck pain, 1990-2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet Rheumatol. 2024;6(3):e142-55.

3. Noormohammadpour P, Mansournia MA, Koohpayehzadeh J, Asgari F, Rostami M, Rafei A, et al. Prevalence of Chronic Neck

Pain, Low Back Pain, and Knee Pain and Their Related Factors in Community-Dwelling Adults in Iran: A Population-based National Study. Clin J Pain. 2017;33(2):181-7.

4. Truumees E, Herkowitz HN. Cervical spondylotic myelopathy and radiculopathy. Instr Course Lect. 2000;49:339-60.

5. Kelly JC, Groarke PJ, Butler JS, Poynton AR, O'Byrne JM. The natural history and clinical syndromes of degenerative cervical spondylosis. Adv Orthop. 2012;2012:393642.

6. Hirpara KM, Butler JS, Dolan RT, O'Byrne JM, Poynton AR. Nonoperative modalities to treat symptomatic cervical spondylosis. Adv Orthop. 2012;2012:294857.

7. Bronfort G. Spinal manipulation: current state of research and its indications. Neurol Clin. 1999;17(1):91-111.

8. Thomson O, Haig L, Mansfield H. The effects of high-velocity low-amplitude thrust manipulation and mobilisation techniques on pressure pain threshold in the lumbar spine. International Journal of Osteopathic Medicine. 2009;12(2):56-62.

9. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. Spine J. 2002;2(5):357-71.

10. Fryer G, Carub J, McIver S. The effect of manipulation and mobilisation on pressure pain thresholds in the thoracic spine. Journal of Osteopathic Medicine. 2004;7(1):8-14.

11. DeVocht JW, Pickar JG, Wilder DG. Spinal manipulation alters electromyographic activity of paraspinal muscles: a descriptive study. J Manipulative Physiol Ther. 2005;28(7):465-71.

12. Maigne JY, Vautravers P. Mechanism of action of spinal manipulative therapy. Joint Bone Spine. 2003;70(5):336-41.

13. Ziemann U, Ishii K, Borgheresi A, Yaseen Z, Battaglia F, Hallett M, Cincotta M, Wassermann EM. Dissociation of the pathways mediating ipsilateral and contralateral motor-evoked potentials in human hand and arm muscles. J Physiol. 1999;518 (Pt 3)(Pt 3):895-906.

14. Kang YM, Choi WS, Pickar JG. Electrophysiologic evidence for an intersegmental reflex pathway between lumbar paraspinal tissues. Spine (Phila Pa 1976). 2002;27(3):E56-63.

15. Azadvari M, Razavi SZ, Rezaiee-Moghaddam F, Reza-Soltani Z, Azizi S, Rakhshan A. H-reflex attenuation after lumbosacral manipulation in patients with low back pain. Acta Medica Iranica. 2018:671-6.

16. Dishman JD, Weber KA 2nd, Corbin RL, Burke JR. Understanding inhibitory mechanisms of lumbar spinal manipulation using H-reflex and F-wave responses: a methodological approach. J Neurosci Methods. 2012;210(2):169-77.

17. Suter E, McMorland G, Herzog W. Short-term effects of spinal manipulation on H-reflex amplitude in healthy and symptomatic subjects. J Manipulative Physiol Ther. 2005;28(9):667-72.

18. Dumitru D, Amato AA, Zwarts MJ. Electrodiagnostic Medicine. 2nd ed. Hanley & Belfus; 2002.

19. Dishman JD, Burke J. Spinal reflex excitability changes after cervical and lumbar spinal manipulation: a comparative study. Spine J. 2003;3(3):204-12.

20. Taylor HH, Murphy B. Altered sensorimotor integration with cervical spine manipulation. J Manipulative Physiol Ther. 2008;31(2):115-26.