Journal of Anesthesiology and Pain Autumn 2021, Vol 12, NO 3



Evaluation of the effectiveness of intramuscular injection of ozone-oxygen gas in paravertebral muscles in comparison with high-power laser in patients with spinal stenosis

Samira Shahabi Rabori[1*], Ahmad Zeinali Ghotrom[2], Mohammadreza Vafaee nasab[3], Amidoddin Khatibi Aghda[4], Banafshe Bayat[5]

1. *Resident Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd*
2. *Associate Professor Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd*
3. *Associate Professor Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd*
4. *Associate Professor Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd*
5. *Specialist Men's Health and Reproductive Health Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

ABSTRACT

Aims and background: One of the most common causes of chronic back pain is spinal stenosis. This disorder is common in the elderly. Treatments for spinal stenosis include surgery, laser therapy, ozone therapy, physical therapy, and medication. Due to the fact that no study has been performed to compare laser therapy and ozone therapy, this study was performed to evaluate the effectiveness of intramuscular injection of ozone gas in paravertebral muscles compared to high-power laser in patients with lumbar spinal stenosis.

Material and method: In this clinical trial, patients referred to the physical medicine and rehabilitation clinic with spinal canal stenosis were examined in three groups: laser therapy, ozone therapy, and drug and physical therapy. After treatment, a valid SSSQ questionnaire was used to collect and the outcome of treatment and after data collection, they were analyzed by spss25 software.

Result: The results showed that the mean score of pain and neuro-ischemic symptoms, physical activity and patients' satisfaction were statistically significant with the intervention performed immediately after treatment (p=0.04), 4 weeks after the intervention (p=0.001) and 8 weeks after the intervention (p=0.001).

Conclusion: The results of the present study showed that laser therapy and ozone therapy versus drug and physical therapy alone were effective in reducing pain and neuro-ischemic symptoms in patients as well as improving patients' physical activity but there was no significant difference between laser therapy and ozone therapy during the time the patients were examined.

Keywords: Spinal canal stenosis, ozone-oxygen gas, high power laser

Please cite this paper as:
Shahabi Rabori S, Zeinali Ghotrom A, Vafaee nasab MR, Khatibi Aghda A, Byat B[Evaluation of the effectiveness of intramuscular injection of ozone-oxygen gas in paravertebral muscles in comparison with high-power laser in patients with spinal stenosis (Persian)]. J Anesth Pain 2021;12(3):25-34.

Corresponding Author: Samira Shahabi Rabori, Resident Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd
Email: Shahabi.867@gmail.com

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-12]

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۲، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰

بررسی میزان اثر بخشی تزریق داخل عضلانی گاز اوزون—اکسیژن در عضلات پاراورتبرال در مقایسه با لیزر پر توان در بیماران مبتلا به تنگی کانال نخاعی

سمیرا شهابی رابری[۱]، احمد زینلی قطرم[۲]، محمد رضا وفایی نسب[۳]، عمیدالدین خطیبی عقدا[۴]، بنفشه بیات[۵*]

۱. دستیار تخصصی گروه طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، گروه طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۲. دانشیار گروه طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۳. دانشیار گروه طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۴. دانشیار گروه طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۵. متخصص مرکز تحقیقات سلامت و بهداشت باروری مردان، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۱ **تاریخ بازبینی: ۱۴۰۰/۲/۳** **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۱۰**

چکیده

زمینـــه و هـــدف: یکـی از شـایع‌ترین علـل کمـر درد مزمـن تنگـی کانـال نخاعـی می‌باشـد. ایـن اختـلال در افـراد مسـن شـایع اسـت. از روش‌هـای درمانـی بـرای تنگـی کانـال نخاعـی می‌تـوان بـه جراحـی، لیزرتراپـی، اوزون تراپـی، فیزیـکال تراپـی و نیـز دارو درمانـی نـام بـرد. باتوجـه بـه اینکـه تاکنـون مطالعـه‌ای جهـت مقایسـه لیـزر تراپـی و اوزون تراپـی انجـام نگرفتـه اسـت ایـن مطالعـه بـا هـدف بررسـی میـزان اثربخشـی تزریـق داخـل عضلانـی گاز اوزون در عضـلات پاراورتبـرال در مقایسـه بـا لیـزر پرتـوان در بیمـاران مبتـلا بـه تنگـی کانـال نخاعـی کمـری انجـام گرفـت.

مـــواد و روش‌هـــا: ایـن مطالعـه کارآزمایـی بالینـی تصادفـی بـود کـه بیمـاران مراجعـه کننـده بـه کلینیـک طـب فیزیکـی و توانبخشـی کـه مبتـلا بـه تنگـی کانـال نخاعـی بودنـد در سـه گـروه لیـزر تراپـی، اوزون تراپـی و دارو و فیزیـکال تراپـی مـورد بررسـی قـرار گرفتنـد. پـس از درمـان از پرسشـنامه معتبـر SSSQ جهـت جمـع‌آوری و نتیجـه درمـان اسـتفاده شـد. پـس از جمـع آوری داده‌هـا توسـط نرم‌افـزار spss25 مـورد تجزیـه و تحلیـل قـرار گرفتنـد.

یافته‌هـــا: نتایـج نشـان داد کـه میانگیـن نمـره درد و علائـم نوروایسـکمیک، فعالیـت فیزیکـی و رضایـت بیمـاران از مداخلـه انجـام شـده بلافاصلـه بعـد از درمـان (p=۰,۰۴)، ۴ هفتـه بعـد از مداخلـه (p=۰,۰۰۱) و ۸ هفتـه بعـد از مداخلـه (p=۰,۰۰۱) از نظـر آمـاری تفـاوت معنـاداری داشـت.

نتیجه‌گیـــری: نتایـج مطالعـه حاضـر نشـان داد کـه لیزرتراپـی و اوزون تراپـی در برابـر دارو و فیزیـکال تراپـی بـه تنهایـی در کاهـش درد و علائـم نوروایسـکمیک بیمـاران و نیـز بهبـود فعالیـت فیزیکـی بیمـاران موثـر بـود امـا بیـن دو روش لیـزر تراپـی و اوزون تراپـی در مـدت زمانـی کـه بیمـاران مـورد بررسـی قـرار گرفتنـد تفـاوت معنـاداری مشـاهده نگردیـد.

واژه‌های کلیدی: تنگی کانال نخاع، گاز اوزون- اکسیژن، لیزر پرتوان

نویسنده مسئول: سمیرا شهابی رابری، دستیار تخصصی گروه طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، گروه طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
پست الکترونیک: Shahabi.867@gmail.com

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-12]

مقدمه

یکی از شایع ترین علل کمر درد مزمن تنگی کانال نخاعی می‌باشد. این اختلال در افراد مسن شایع است. شیوع دقیق تنگی کانال نخاعی کمری دقیقاً مشخص نیست[۱]. تخمین افراد مبتلا در ایالت متحده بیش از ۲۰۰ هزار نفر زده است[۲،۳]. موارد بروز تنگی کانال نخاعی با افزایش سن زیاد می‌شود[۴].

این بیماری شایعترین دلیل جراحی کانال نخاعی در افراد بالای ۶۵ سال می‌باشد[۵]. میزان این جراحی در طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۷ به صورت ۱۳۵-۱۳۷ شخص در هر ۱۰۰ هزار نفر بوده که هزینه بیمارستان برای جراحی دکمپرسیون به تنهایی حدود ۲۳ هزار دلار و در مواردی که دکمپرسیون همراه با فیوژن باشد حدود ۸۰هزار دلار و در سال ۲۰۰۹ این هزینه به ۱،۶۵ میلیارد دلار بوده که در نتیجه بار اقتصادی اجتماعی قابل توجهی را به جامعه وارد می‌کند.

تنگی کانال نخاعی شرایطی است که باعث باریک شدگی کانال نخاعی و در نتیجه‌ی آن فشار برروی ریشه‌های عصبی نخاعی می‌شود. فشار برروی این ریشه‌های عصبی می‌تواند باعث درد پا و لنگش نورولوژیک شود[۶]. لنگش نورولوژیک به صورت بی‌حسی اندام تحتانی، ضعف عضلانی، درد ساق پا به صورت منتشر یا رادیکولار که معمولاً همراه با پارستزی پس از طی یک مسافت مشخص تعریف می‌شود[۷]. این شرایط منجر به ناتوانی عملکردی و کاهش تحمل پیاده روی می‌شود[۸،۹].

درمان تنگی کانال نخاعی به دو صورت جراحی و غیرجراحی می‌باشد. درمان غیرجراحی شامل فعالیت‌های اصلاح شده شیوه زندگی مثل کاهش وزن و ترک سیگار، فیزیوتراپی و حرکات مختلف ورزشی، داروهای ضد درد و داروهای نوروپاتی و تزریق اپیدورال است. در برخی مواردی که علایم دائمی و مقاوم به درمان‌های محافظه کارانه دارند مداخلات جراحی لازم است[۶،۱۰]. اما تنگی کانال نخاعی علامت دار بیشتر در افراد مسن که وضعیت فیزیکی آنها برای جراحی مناسب نیست اتفاق می‌افتد و عمل جراحی این افراد عوارض متعددی در پی دارد[۱۰].

یکی دیگر از روش‌های غیر جراحی مورد استفاده در درمان تنگی کانال نخاعی که امروزه از آن به صورت گسترده در کشورهای ایتالیا، آلمان، کانادا، کوبا و... استفاده می‌شود استفاده از گاز اوزون است[۱۱].

منطق استفاده از گاز اوزون براساس بهره‌برداری از خواص شیمیایی و شکل ناپایدار اکسیژن است. اوزون به سرعت در آب میان بافتی حل می‌شود و هم با مواد آنتی اکسیدان و هم اسیدهای چرب غیراشباع واکنش می‌دهد و باعث فعال شدن سیستم انتی اکسیدان و نیز با ایجاد پیام برهای ثانویه در سلول باعث شروع روندهای بیولوژیک درمانی می‌شود[۱۲]. از طرف دیگر با شکستن اسید اراشیدونیک باعث کاهش مواد التهاب زا و در نتیجه کاهش درد می‌شود[۱۱]. از سوی دیگر به صورت موضعی باعث ریلکس شدن عضلات و گشاد شدن رگ و در نتیجه افزایش متابولیسم، اصلاح اسیدوز، کاهش ادم و خاصیت ضد دردی می‌شود[۱۳،۱۴]. در واقع اوزون به صورت یک پیش دارو عمل کرده و در دوزهای غیرسمی می‌تواند از طریق فعال کردن پیام برهای ثانویه در سلول مسیرهای بیولوژیک را تنظیم کند[۱۵].

یکی از روش‌های درمانی اوزون استفاده از اوزون به شکل تزریق داخل عضلات پاراورتبرال است[۱۶]. در انجام مطالعات متعدد انجام این تکنیک برای بیماران قابل تحمل و بدون عارضه بوده است. برخی دلایل استفاده از اوزون برای درمان تنگی کانال نخاعی به شرح زیر است[۱۷]:

- باتوجه به ماهیت تنگی کانال نخاعی بیشتر بیماران در طول زمان بدتر نمی شوند و تمایلی به تعجیل در عمل جراحی نیست.
- اوزون همانند استروئید اپیدورال از طریق بلوک فسفولیپاز A2 باعث کاهش درد و میزان عمل جراحی می‌شود و عوارض استروئید را ندارد.
- اوزون باعث بهبود میکروسیرکولیشن می‌شود که فاکتور مهمی در ایجاد درد این بیماران است.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-12]

- تزریق داخل مفصلی اوزون باعث کاهش درد و التهاب در استئوآرتریت زانو شده و بنابراین روی استئوآرتریت مفاصل فاست نیز عمل می‌کند[۱۸-۲۰].
- تزریق اینترافورامینال اوزون اثر طولانی مدت تری در کاهش درد رادیکولر نسبت به استروئید دارد.

از دیگر روش‌های غیرجراحی و غیر تهاجمی استفاده از لیزر می‌باشد. استفاده از لیزر باعث کاهش قابل توجه درد در بیماری‌های حاد و مزمن از قبیل آرتریت روماتوئید، استئوآرتریت، سندرم تونل کارپال، فیبرومیالژیا، آسیب زانو، درد شانه، دردهای بعد از عمل جراحی و... می‌شود. لیزر کم توان بیش از چند درجه درمای بافت را بالا نمی برد اما در کاهش درد و التهاب و بهبود عملکرد مفید است. مکانیسم عملکرد لیزر به طور قابل توجه با افزایش میکروسیرکولیشن، آنژیوژنزیس، تحریک پروسه‌های ایمنولوژیک و بازسازی عصب همراه است و اثر آنالژیک آن از طریق افزایش تولید اندورفین است[۲۱].

لیزر پر توان دارای اثرات فتوشیمیایی است که باعث اکسیداسیون میتوکندری و تولید ATP به وسیله عبور بازده انرژی بالا داخل بافت می‌شود و باعث جذب سریع تورم و برداشت اگزودا از طریق افزایش متابولیسم و گردش خون می‌شود[۲۲].

بنابراین با توجه به اهمیت موضوع این مطالعه با هدف بررسی میزان اثربخشی تزریق داخل عضلانی گاز اوزون در عضلات پاراورتبرال در مقایسه با لیزر پرتوان در بیماران مبتلا به تنگی کانال نخاعی کمری انجام گرفت.

روش کار

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی تصادفی بود که بر روی مراجعه‌کنندگان به کلینیک طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی یزد انجام شد.

بیماران مبتلا به تنگی کانال نخاعی با علائم رادیکولوپاتی L5 و S1 در صورت وجود درد و لنگش نورولوژیک در شش ماه اخیر و عدم پاسخ به درمان‌های محافظه کارانه بیش از ۳ ماه، سن بین ۳۵-۷۵ سال و عدم وجود هرگونه بیماری در اطراف ستون فقرات بود بعد از کسب رضایت آگاهانه وارد مطالعه شدند. به علاوه بیماران در صورت ابتلا به دیابت، ابتلا به بیماریهای روماتیسمی و کلاژن واسکولار و نقرس و لوپوس، ابتلا به آسیب‌های عصب و نوروپاتی‌ها، بیماری‌های سایکولوژیک، ابتلا به بروسلا، شاخص توده بدنی بالای ۴۱، سابقه تروما و شکستگی ستون فقرات و ابتلا به بیماری‌های خون ریزی دهنده، واکنش حساسیتی نسبت به پروتئین شیرگاو، ابتلا به بیماری‌های ژنتیکی مانند عدم تحمل گالاکتوز، یا کمبود لاکتاز، نقایص مادرزادی قلبی، عدم توانایی در برقراری ارتباط و تکمیل پرسشنامه‌ها، تزریقات درون و یا اطراف مفصل مبتلا در شش ماه گذشته، حاملگی، ابتلا به سرطان، استفاده از داروهای ضد انعقاد بودند، ابتلا به فاویسم، لنگش عروقی، سابقه جراحی قبلی ستون فقرات، اندیکاسیون جراحی اورژانس (نقص حرکتی پیشرونده یا ثابت، سندرم دم اسب) و هرگونه ممنوعیت برای درمان با اوزون یا استامینوفن از مطالعه خارج شدند.

در این مطالعه با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۸۰٪ و با توجه به نتایج مقاله مشابه قبلی مقدار انحراف معیار نمره عملکرد فیزیکی S=۰,۵ می‌باشد و برای رسیدن به اختلاف معنی دار حداقل ۰,۴ میانگین عملکرد فیزیکی در گروه‌های مداخله (۲,۷ در برابر ۲,۳) تعداد ۲۵ نفر مورد نیاز بود که با احتساب ۱۰٪ ریزش این تعداد به ۲۸ نفر برآورد شد.

بیماران پس انتخاب و اخذ رضایت آگاهانه برای شرکت در مطالعه بعد از توضیح مراحل انجام پژوهش، داروهای مصرفی و عوارض آن به روش simple random allocation با استفاده از جدول اعداد تصادفی توسط رایانه و به صورت آنلاین (با استفاده از سایت /www.random.org integres) به صورت تصادفی به سه گروه الف و ب و ج تقسیم شدند.

لازم به ذکر است که مطالعه به صورت سه سویه کور بوده است. بیماران به سه گروه که هر کدام دارای یک کد مخصوص به خود بودند تقسیم شدند. این کدها

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-12]

بـرروی پاکت‌هایـی کـه درون آنهـا گـروه بیمـار مشـخص گردیـده نوشـته شـد. همـکاران پژوهـش بـدون اطـلاع از ایـن کدهـا بـا انتخـاب هـر پاکـت بیمـاران را در یکـی از سـه گـروه قـرار دادنـد.

در تکنیـک مخلـوط گاز اوزون-اکسـیژن کـه توسـط دسـتگاه Medozon Compact-Hab Herrmann apparatebau GmbH, Germany تولیـد شـده بـه صـورت داخـل عضلانـی در عضـلات پاراورتبـرال تحـت شـرایط اسـتریل تزریـق می‌گـردد. در ایـن روش نیـاز بـه مصـرف دارویـی قبـل از تزریـق یـا بـی هوشـی نمـی باشـد. علـی رغـم ایـن کـه در انجـام مطالعـات متعـدد انجـام ایـن تکنیـک بـرای بیمـاران قابـل تحمـل و بـدون عارضـه بـوده اسـت. در صورتـی کـه غلظـت گاز اوزون بیشـتر از ۳۰ میکروگـرم در سـی سـی باشـد، می‌توانـد باعـث دردنـاک شـدن تکنیـک و وقـوع رفلکـس وازوواگال و افـت فشـار خـون شـود.

در گـروه الـف تزریـق سـریع ۵ تـا ۱۰ سی‌سـی طـی ۱۵ ثانیـه در هـر نقطـه بسـته بـه جثـه بیمـار بـدون داروی بی‌حسـی بـا غلظـت ۱۰ میکروگـرم در سی‌سـی مخلـوط گاز ازون- اکسـیژن کـه توسـط دسـتگاه (Medozon Compact-Hab Herrmann apparatebau GmbH, Germany) تولیـد شـده اسـت بـه روش داخـل عضلانـی در عضـلات پاراورتبـرال دو طرفـه در سـطح L5-S1 توسـط نیـدل ۲۲ گیـج (۰,۷ میلی‌متـر ـ مشـکی رنـگ) بـا زاویـه ۳۵-۴۵ درجـه نسـبت بـه صفحـه سـاژیتال بـدن ۱۵ جلسـه ۳ بـار در هفتـه بـرای ۵ هفتـه متوالـی در کلینیـک سـرپایی انجـام شـد.

در گـروه ب درمـان بـا لیـزر پـر تـوان توسـط دسـتگاه لیـزر دیـود GaAlAs بـا طـول مـوج ۱۰ ± ۹۸۰ نانومتـر (شـرکت GIGAA LAZER مـدل VELASII-30B) اسـتفاده شـد. دسـتگاه بـه صـورت دسـتی بـه ایـن صـورت تنظیـم شـد: توان ۳۰۰ W، دوز ۱۰۰ J/cm^2 و ۱۰cm^2 spot beam diameter area. بیمـار در یـک سـمت بـدن بـا وضعیـت جنینـی قـرار گرفـت سـپس ناحیـه L4 تـا S1 بـر روی کمـر و هـم چنیـن ناحیـه بریدگـی سـیاتیک (از خـار خاصـره خلفـی فوقانـی تـا توبروزیتـه ایسـکیال) مشـخص شـد. دسـتگاه روی وضعیـت مـداوم قـرار داده شـده، پـروب دسـتگاه لیـزر بـه گونـه‌ای قـرار گرفـت کـه در تمـاس بـا پوسـت بیمـار باشـد سـپس بـا حرکت مـداوم دسـت لیـزر بـر روی نواحـی مشـخص شـده تابانـده شـد. بیمـاران گـروه ب بـه مـدت ۲ هفتـه هـر هفتـه ۵ جلسـه لیـزر دریافـت نمودنـد.

گـروه ج تحـت درمـان بـا دارو و ورزش قـرار گرفتنـد. روش انجـام ورزش بـه نحـوی طراحـی شـد کـه بـه راحتـی در خانـه قابـل انجـام باشـد. ورزش‌هـا شـامل Lower trunk rotation , Knee to chest , Pelvic tilt بـود کـه باعـث تقویـت و تثبـت عضـلات شـکم، کمـر و لگـن می‌شـد.

بـه تمـام گروه‌هـای تحـت درمـان دسـتورالعمل بـرای انجـام تمرینـات سـه بـار در روز بـه مدت ۲ هفتـه داده شـد. همچنین درمـان دارویـی شـامل قـرص اسـتامینوفن ۵۰۰میلی‌گـرم سـه بـار در روز بـود.

قبـل از شـروع درمـان، بلافاصلـه بعـد از درمـان، ۴ هفتـه و ۸ هفتـه بعـد از اتمـام دوره درمـان بیمـاران بـا اسـتفاده از پرسشـنامه SSSQ ارزیابـی شـدند.

ایـن پرسشـنامه شـامل ۱۸ سـوال در سـه مجموعـه اسـت. مجموعـه اول شـامل ۷ سـوال بـوده و مربـوط به علائـم بیماران اسـت کـه سـه سـوال اول آن مربـوط بـه درد و ۴ سـوال بعـدی مربـوط بـه علائـم نوروایسـکمیک اسـت. هـر سـوال از ۱ تـا ۵ نمـره گرفتـه و حداکثـر آن ۳۵ اسـت. مجموعـه دوم شـامل ۵ سـوال اسـت و مربـوط بـه علائـم فیزیکـی بیمـار اسـت کـه هـر سـوال ۱ تـا ۴ نمـره می‌گیـرد (حداکثـر ۲۰ نمـره). نمـره بالاتـر در ایـن دو مجموعـه نشـان دهنـده شـدت بیشـتر علائـم اسـت و مجموعـه سـوم شـامل رضایـت بیمـاران بعـد از درمـان اسـت کـه شـامل ۶ سـوال بـوده و از ۱ تـا ۴ نمـره می‌گیـرد و نمـره بالاتـر نشـان دهنـده رضایـت کمتـر اسـت.

یافته‌ها

نتایـج مطالعـه حاضـر نشـان داد کـه میانگیـن سـن در گـروه کنتـرل ۴۸,۲۸، در گـروه ازون تراپـی ۴۷,۸۱ و در گـروه لیـزر پرتـوان ۴۹,۷۷ سـال بـوده اسـت (p=۰,۰۶). بـه عـلاوه در مـورد جنسـیت در گـروه لیزرتراپـی ۶۰,۷٪ مـرد و در گـروه

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-12]

ازون تراپی و گروه شاهد به ترتیب ۵۳,۶٪ و ۵۷,۱٪ زن وجود داشت که در بین گروه‌ها تفاوت معناداری در مورد این دو متغیر مشاهده نشد. (pvalue>۰,۰۵)
در این مطالعه میانگین نمره درد و علائم نوروایسکمیک و نمره فعالیت فیزیکی قبل از مداخله در بین سه گروه مورد بررسی، از نظر آماری تفاوت معناداری نداشت. (pvalue>۰,۰۵) اما یافته‌های مطالعه نشان داد که میانگین درد و علائم نوروایسکمیک بلافاصله پس از مداخله در گروه لیزرتراپی ۴/۰۸±۲۰/۵۴، در گروه اوزون تراپی ۴/۶۸ ± ۱۹/۶۶ و در گروه شاهد ۵/۷۸ ± ۲۳/۴۵، میانگین نمره فعالیت فیزیکی بلافاصله پس از انجام مداخله در گروه لیزرتراپی ۳/۶۱±۱۳/۲۶، در گروه اوزون تراپی ۲/۳۸±۱۳/۹۹ و در گروه شاهد ۳/۴۷±۱۵/۴۱ بود. همچنین میانگین نمره رضایت بیماران از مداخله انجام شده در گروه لیزر تراپی ۳/۵۹±۱۳/۸۱ و در گروه اوزون تراپی ۴/۴۴±۱۲/۶۱ و در گروه شاهد ۲/۶۳±۱۵/۷۳ و نتایج بررسی چهار هفته پس از مداخله در بیماران مورد بررسی نشان داد که میانگین درد و علائم نوروایسکمیک در گروه لیزرتراپی ۳/۶۵±۱۴/۱۹، در گروه اوزون تراپی ۴/۷۸±۱۳/۸۴ و در گروه شاهد ۴/۶۷±۱۷/۴۷ بدست آمد. میانگین نمره فعالیت فیزیکی چهار هفته پس از انجام مداخله در گروه لیزرتراپی ۳/۷۷±۹/۲۶، در گروه اوزون تراپی ۳/۸۱±۱۰/۳۷ و در گروه شاهد ۳/۵۵±۱۳/۴۹ و میانگین نمره رضایت بیماران از مداخله انجام شده در گروه لیزر تراپی ۲/۴۴±۹/۳۷ و در گروه اوزون تراپی ۳/۷۶±۸/۶۱ و در گروه شاهد ۲/۵۴±۱۳/۸۲ بود. بررسی میانگین نمره درد و علائم نوروایسکمیک ۸ هفته پس از مداخله در بیماران نشان داد که میانگین درد و علائم نوروایسکمیک در گروه لیزرتراپی ۳/۶۶±۸/۴۸، در گروه اوزون تراپی ۳/۹۴±۷/۱۲ و در گروه شاهد ۳/۳۱±۱۳/۷۴، میانگین نمره فعالیت فیزیکی ۸ هفته پس از انجام مداخله در گروه لیزرتراپی ۳/۸۱±۶/۵۷، در گروه اوزون تراپی ۳/۶۳±۶/۹۱ و در گروه شاهد ۳/۳۸±۹/۴۱، و همچنین میانگین نمره رضایت بیماران از مداخله انجام شده در گروه لیزر تراپی ۲/۵۴±۶/۷۷ و در گروه اوزون تراپی ۳/۹۳±۷/۱۸ و در گروه شاهد ۲/۴۴±۱۰/۸۵ بود. در کلیه‌ی موارد بررسی شده بین متغیرهای قبل و بعد از مداخله در هرسه گروه اختلاف معنادار مشاهده شد (pvalue>۰,۰۵) که در تمام موارد بین دو گروه ازون تراپی و لیزر تراپی تفاوت معنادار دیده نشد (pvalue<۰,۰۵) ولی بین این دو گروه و گروه شاهد تفاوت معنادار دیده شد (pvalue>۰,۰۵)(جدول ۱).

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که در هر سه گروه مورد بررسی درد و علائم نوروایسکمیک، فعالیت فیزیکی و میزان رضایت از مداخله انجام شده، بعد از مداخله و در هفته‌های ۴ و ۸ پس از مداخله با قبل از انجام مداخله تغییرات چشمگیری حاصل شد. میزان درد و علائم نوروایسکمیک در بیماران تحت درمان با لیزر تراپی و اوزون تراپی به طور معناداری کمتر نسبت به بیماران گروه شاهد که تنها تحت درمان با دارو و فعالیت ورزشی بودند و فعالیت فیزیکی بهتری نسبت به بیماران گروه کنترل داشتند. همچنین با بررسی میزان رضایت بیماران که تحت درمان با لیزر تراپی و اوزون تراپی قرار گرفته بودند نشان داده شد که میزان رضایت بیماران از اوزون تراپی و لیزر تراپی در مقایسه با دارو درمانی و فعالیت‌های ورزشی به تنهایی بسیار بیشتر بود و این میزان رضایت بلافاصله پس از انجام مداخله مشهود بود. به طور کلی نشان داده شد که لیزر تراپی و اوزون تراپی به همراه درمان دارویی و فعالیت‌های ورزشی در مقایسه با دارو درمانی و فعالیت‌های ورزشی به تنهایی در کاهش درد و علائم نوروایسکمیک و افزایش میزان فعالیت‌های فیزیکی بیماران در طول روز و نیز رضایت بیماران از درمان انجام شده بسیار بیشتر بود اما نتایج نشان داد که این تفاوت بین دو گروه لیزر تراپی و اوزون تراپی به طور چشمگیری وجود نداشت. با توجه به نتایج میزان درد و علائم نوروایسکمیک، میزان فعالیت فیزیکی و میزان رضایت بیماران از مداخله انجام شده بین لیزر تراپی و

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-12]

اوزون تراپی تفاوت معناداری نداشت و به نظر می‌رسد که نتایج درمانی این دو روش تقریبا مشابه می‌باشد. البته شایان ذکر است که یکی از محدودیت‌های اجرایی مطالعه عدم انجام صحیح حرکات ورزشی یا مصرف داروهای تجویز شده بود که می‌تواند در صورت عدم انجام صحیح این موارد باعث عدم نتیجه‌ی مطلوب درمانی در گروه شاهد گردد در صورتی که اوزون تراپی و لیزر تراپی در مراکز درمانی انجام شد.

در مطالعه‌ای که توسط Melchoinda و همکاران انجام پذیرفت، نشان داده شد که اوزون تراپی در مقایسه با درمان دارویی ضد التهاب در بیماران مبتلا به رادیکولوپاتی مرتبط با فتق دیسک بین مهره‌ای، در بیمارانی که تحت درمان با اوزون قرار گرفته بودند در مقایسه با بیمارانی که تحت درمان با دارو قرار گرفته بودند کاهش درد چشمگیری داشتند و میزان موفقیت اوزون تراپی در برابر دارودرمانی به ترتیب ۸۰٪ و ۵۰٪ بود[۲۳]. نتایج مطالعه ما نیز نشان داد که با مقایسه بیمارانی که تحت اوزون تراپی قرار گرفته بودند و دارو درمانی و فعالیت ورزشی داشتند شاهد کاهش چشمگیر درد و علائم نوروایسکمیک و افزایش فعالیت فیزیکی بودیم.

نتایج مطالعات Macro paoloni و همکاران و Biazzo Alessio و همکاران نیز نشان داد که در بیماران با درد کمری حاد و نیز بیماران مبتلا به فتق بین مهره‌ای که تحت درمان با اوزن قرار گرفته بودند در مقایسه با بیمارانی که تحت درمان با داروهای ضد التهاب قرار گرفته بودند به طور معناداری کاهش درد و علائم نورولوژیک داشتند که با نتایج مطالعه ما همسو بود[۱۱،۱۶]. در مطالعه‌ای که توسط Hyeun-Woo Choi و همکاران در سال ۲۰۱۷ در کشور کره با عنوان تأثیر لیزر پر توان در درد و عملکرد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن انجام شد در این مطالعه لیزر پرتوان به طور قابل توجهی در کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران مؤثر بود. پژوهشگران پیشنهاد دادند که لیزر پر توان به عنوان یک مداخله مؤثر غیرجراحی می‌تواند در کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن مؤثر باشد[۲۲]. نتایج این مطالعه نیز همسو با مطالعه ما بود و نشان داد که لیزر پر توان در مقایسه با دارو درمانی و فیزیکال تراپی به تنهایی تاثیر بسیار بیشتری جهت کاهش درد و نیز بهبود عملکرد فیزیکی بیماران دارد.

در سال J.BAEZA-NOCI و همکاران درمان با اوزون را روی تنگی کانال نخاعی بررسی کردند و بهبود قابل توجه علایم در این بیماران در مقایسه با بیمارانی که تنها دارو درمانی و فیزیکال تراپی داشتند و نیز پیک بهبود علائم ۶ ماه پس از درمان را گزارش کردند[۱۷]. نتایج مطالعه ما نیز مشابه این مطالعه بود اما حداکثر زمان پیگیری بیماران پس از انجام داخله درمانی ۸ هفته (۲ ماه) بود لذا از آنجا که بین لیزر تراپی و اوزون تراپی در مطالعه حاضر تفاوتی معنادار مشاهده نگردید ممکن است پیک اثر روش درمانی در مدت زمانی طولانی‌تر از زمانی باشد که در مطالعه حاضر بررسی گردید، لذا می‌توان در مطالعات آینده پیگیری طولانی مدت وضعیت بیماران پس از انجام این دو روش درمانی را انجام داد و نتایج را بررسی نمود.

نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که لیزرتراپی و اوزون تراپی در برابر دارو و فیزیکال تراپی به تنهایی در کاهش درد و علائم نوروایسکمیک بیماران و نیز بهبود فعالیت فیزیکی بیماران موثر بود اما بین دو روش لیزر تراپی و اوزون تراپی در مدت زمانی که بیماران مورد بررسی قرار گرفتند تفاوت معناداری مشاهده نگردید، لذا در بیماران با تنگی کانال نخاعی جهت جلوگیری از انجام عمل جراحی که عوارض زیادی در پی خواهد داشت می‌توان از این دو روش جهت به تعویق انداختن و حتی بهبودی کامل این بیماران استفاده نمود و نیز از عوارض جراحی جلوگیری نمود.

با توجه به اینکه بین دو روش لیزر تراپی و اوزون تراپی در این مطالعه تفاوت معناداری مشاهده نگردید، لذا

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-12]

پیشنهاد می‌گردد که مطالعاتی مشابه با حجم نمونه بیشتر جهت بررسی این دو روش و نیز پیگیری بیماران در مدت زمانی بیشتر از ۲ ماه که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند، مورد بررسی قرار گیرند زیرا در مطالعاتی مشابه مدت زمان اثر درمانی روش‌های ذکر شده می‌تواند متفاوت باشد لذا بررسی طولانی مدت بیماران می‌تواند به تفاوت بین این دو روش بیانجامد.

همچنین پیشنهاد می‌گردد که در مطالعاتی که در آینده انجام می‌پذیرد نظارت بر انجام فیزیکال تراپی در بیماران انجام پذیرد زیرا ممکن است که عدم انجام صحیح فیزیکال تراپی توسط بیماران در منزل منجر به مخدوش شدن نتایج مطالعه گردد. این مطالعه با کد اخلاق IR.SSU.MEDICINE.REC.1398.107 و کد کارآزمایی بالینی IRCT20190419043319N1 ثبت شد.

جدول ۱: مقایسه میانگین نمره درد و علائم ایسکمیک، فعالیت فیزیکی و رضایت‌مندی در بیماران در زمان‌های مختلف

زمان	متغیر	لیزرتراپی	اوزون تراپی	کنترل	p-value
قبل از مداخله	درد و علائم ایسکمیک	۲۶/۶±۶۷/۸۹	۲۷/۷±۷۷/۵۸	۲۷/۶± ۴۹/۹۱	۰,۱۲۴
	فعالیت فیزیکی	۱۶/۴±۲۶/۷۱	۱۷/۵±۳۶/۵۵	۱۷/۵±۱۴/۹۸	۵۹۰,۰
بلافاصله بعد از مداخله	درد و علائم ایسکمیک	۲۰/۴±۵۴/۰۸	۱۹/۴±۶۶/۶۸	۲۳/۵±۴۵/۷۸	۰,۰۴
	فعالیت فیزیکی	۱۳/۳±۲۶/۶۱	۱۳/۲±۹۹/۳۸	۱۵/۳±۴۲/۴۷	۰,۰۰۱
	رضایتمندی	۱۳/۳±۸۱/۵۹	۱۲/۴±۶۱/۴۴	۱۵/۲±۷۳/۶۳	۰,۰۰۱
۴ هفته بعد از مداخله	درد و علائم ایسکمیک	۱۴/۳±۱۹/۶۵	۱۳/۴±۸۴/۷۸	۱۷/۴±۴۷/۶۷	۰,۰۰۱
	فعالیت فیزیکی	۹/۳±۲۶/۷۷	۱۰/۳±۳۷/۸۱	۱۳/۳±۴۹/۵۵	۰,۰۰۱
	رضایتمندی	۹/۲±۳۷/۴۴	۸/۳±۶۱/۷۶	۱۳/۲±۸۲/۵۴	۰,۰۰۱
۸ هفته بعد از مداخله	درد و علائم ایسکمیک	۸/۳±۴۸/۶۶	۷/۳±۱۲/۹۴	۱۳/۳±۷۴/۳۱	۰,۰۰۱
	فعالیت فیزیکی	۶/۳±۵۷/۸۱	۶/۳±۹۱/۶۳	۹/۳±۴۱/۳۸	۰,۰۰۱
	رضایتمندی	۶/۲±۷۷/۵۴	۷/۳±۱۸/۹۳	۱۰/۲±۸۵/۴۴	۰,۰۰۱

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-12]

References

1. Wu A-M, Zou F, Cao Y, Xia D-D, He W, Zhu B, et al. Lumbar spinal stenosis: an update on the epidemiology, diagnosis and treatment. AME Medical Journal. 2017.
2. Ciol MA, Deyo RA, Howell E, Kreif S. An assessment of surgery for spinal stenosis: time trends, geographic variations, complications, and reoperations. Journal of the American Geriatrics Society. 1996;44(3):285-90.
3. Lurie J, Tomkins-Lane C. Management of lumbar spinal stenosis. Bmj. 2016;352.
4. Yabuki S, Fukumori N, Takegami M, Onishi Y, Otani K, Sekiguchi M, et al. Prevalence of lumbar spinal stenosis, using the diagnostic support tool, and correlated factors in Japan: a population-based study. Journal of Orthopaedic Science. 2013;18(6):893-900.
5. Deyo RA, Gray DT, Kreuter W, Mirza S, Martin BI. United States trends in lumbar fusion surgery for degenerative conditions. Spine. 2005;30(12):1441-5.
6. Park C-H, Lee S-H. Correlation between severity of lumbar spinal stenosis and lumbar epidural steroid injection. Pain Medicine. 2014;15(4):556-61.
7. Fritz JM, Delitto A, Welch WC, Erhard RE. Lumbar spinal stenosis: a review of current concepts in evaluation, management, and outcome measurements. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1998;79(6):700-8.
8. Iversen MD, Katz JN. Examination findings and self-reported walking capacity in patients with lumbar spinal stenosis. Physical therapy. 2001;81(7):1296-306.
9. Lin S-I, Lin R-M. Disability and walking capacity in patients with lumbar spinal stenosis: association with sensorimotor function, balance, and functional performance. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2005;35(4):220-6.
10. Kim SB, Lee KW, Lee JH, Kim MA, An BW. The effect of hyaluronidase in interlaminar lumbar epidural injection for failed back surgery syndrome. Annals of rehabilitation medicine. 2012;36(4):466.
11. Biazzo A, Corriero AS, Confalonieri N. Intramuscular oxygen-ozone therapy in the treatment of low back pain. Acta Bio Medica: Atenei Parmensis. 2018;89(1):41.
12. Bocci V, Borrelli E, Zanardi I, Travagli V. The usefulness of ozone treatment in spinal pain. Drug design, development and therapy. 2015;9:2677.
13. Alexandre A, Masini M, Menchetti PPM. Advances in minimally invasive surgery and therapy for spine and nerves: Springer Science & Business Media; 2010.
14. Borrelli E. Mechanism of action of oxygen ozone therapy in the treatment of disc herniation and low back pain. Advances in Minimally Invasive Surgery and Therapy for Spine and Nerves: Springer; 2011. p. 123-5.
15. Re L, Mawsouf MN, Menéndez S, León OS, Sánchez GM, Hernández F. Ozone therapy: clinical and basic evidence of its therapeutic potential. Archives of medical research. 2008;39(1):17-26.
16. Paoloni M, Di Sante L, Cacchio A, Apuzzo D, Marotta S, Razzano M, et al. Intramuscular oxygen-ozone therapy in the treatment of acute back pain with lumbar disc herniation: a multicenter, randomized, double-blind, clinical trial of active and simulated lumbar paravertebral injection. Spine. 2009;34(13):1337-44.
17. Baeza-Noci J. Spinal ozone therapy in lumbar spinal stenosis. Int J Ozone Ther. 2007;6(1):17-24.
18. Riva Sanseverino E. Intensive medical physical treatment of osteoporosis with the AID of oxygen-ozone therapy. Europa Medicophysica. 1989;25(3):163-70.
19. Moretti B, Lanzisera R, Morese A, Moretti L, Patella S, Patella V, et al. O2-O3 vs chondroprotectors in the treatment of osteoarthritis of the knee. Rivista

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-12]

Italiana di Ossigeno-Ozonoterapia. 2004;3:65-72.

20. Gheza G, Bissolotti L. Intra-articular oxygen-ozone injection for knee disease. Proposed guidelines. Rivista Italiana di Ossigeno-Ozonoterapia. 2003; 2:63-6.
21. Ordahan B, Karahan AY, Kaydok E. The effect of high-intensity versus low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: a randomized clinical trial. Lasers in medical science. 2018;33(6):1363-9.
22. Choi H-W, Lee J, Lee S, Choi J, Lee K, Kim B-K, et al. Effects of high intensity laser therapy on pain and function of patients with chronic back pain. Journal of physical therapy science. 2017;29(6):1079-81.
23. Melchionda D, Milillo P, Manente G, Stoppino L, Macarini L. Treatment of radiculopathies: a study of efficacy and tollerability of paravertebral oxygen-ozone injections compared with pharmacological anti-inflammatory treatment. Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents. 2012;26(3):467-74.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-12]