

مقاله اصلی

بررسی تأثیر درمانهای محافظتی عضلات همسترینگ در درمان نگهدارنده تنگی کانال نخاع کمر

تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۱ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۱۲

خلاصه

مقدمه

به دنبال تنگی کانال نخاعی پایین کمر، کوتاهی عضلات همسترینگ در پشت ران شایع است. درد بیمار یا به صورت درد سیاتیکی یا با منشاء عضلانی ایجاد می شود. بررسی تأثیر درمان درد عضلات همسترینگ در این بیماری هدف این مطالعه است.

روش کار

در یک مطالعه مداخله نیمه تجربی از سال ۱۳۸۸-۱۳۹۲ مبتلایان به تنگی کانال نخاع کمری که به بیمارستان اهواز مراجعه کرده بودند، بررسی شده و برای آنها درمان های نگهدارنده غیر جراحی تجویز شد. پس از ده روز از نظر وجود درد و کوتاهی عضلات همسترینگ و علائم تحریک ریشه عصبی بررسی شده و برای افراد مبتلا به گرفتاری عضلات همسترینگ، علاوه بر درمانهای نگهدارنده برای کمر، درمانهای موضعی بر عضلات پشت ران انجام شد. شاخص شدت درد و توانایی راست کردن زانوی بیماران قبل و بعد از درمان اندازه گیری و مقایسه قبل و بعد از درمان توسط آزمون تی زوجی صورت گرفت.

نتایج

تعداد ۱۹۶ نفر که ضوابط ورودیه مطالعه را داشتند. پس از ده روز درمانهای نگهدارنده، هفتاد نفر پاسخ به درمان ندادند و کاهش شدت درد و افزایش توانایی راست کردن زانویشان قبل و بعد درمان نگهدارنده اولیه معنی دار نبود، ولی بعد از درمان محافظتی عضلات همسترینگ، کاهش شدت درد و افزایش توانایی راست کردن پا معنی دار بود ($p=0/002$).

نتیجه گیری

این مطالعه نشان داد که تعدادی از بیماران مبتلا به تنگی نخاع کمری مبتلا به گرفتاری عضلات همسترینگ هستند که تشخیص و درمان اختصاصی این عضلات منجر بهبودی بیمار و اجتناب از انجام مداخلات غیر ضرور می گردد.

کلمات کلیدی: درد عضلات، سیاتیک، تنگی کانال نخاعی، ناحیه لومبوساکرال

پی نوشت: این مطالعه توسط معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور حمایت شد و تضاد منافی وجود ندارد.

۱ سید رضا سعیدیان*
۲ مسعود زینالی
۳ علیرضا تیموری
۴ سید محمود لطیفی

۱- استادیار طب فیزیکی و توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲، ۳- استادیار جراحی مغز و اعصاب و ستون فقرات، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۴- دانشجوی دکتری پژوهشی مرکز تحقیقات دیابت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

* اهواز- شهر دانشگاهی- بیمارستان گلستان- گروه جراحی مغز و اعصاب و ستون فقرات دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور
تلفن همراه: ۰۹۱۶۱۱۱۲۷۸
email: seyedrezasaeidian@yahoo.com

Original Article

Evaluating the frequency of hamstrings muscle Pain and tightness in Patients suffering from lumbosacral spinal Stenosis

Received: November 22 2014- Accepted: March 3 2014

- 1- Seyyed Reza Saeidian*
- 2- Masoud Zeinali
- 3- Alireza Teimoori
- 4- Seyyed Mahmoud Latifi

1- Assistant Professor of Physical Medicine and Rehabilitation, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

2- Assistant Professor of Neurosurgery, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

3- Assistant Professor of Neurosurgery, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

4- PhD by Research, Diabetes Research Center, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

* Physical Medicine and Rehabilitation Department, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

Tel: 09161112778

Email: seyedrezasaedian@yahoo.com

Abstract

Introduction: Pain and hamstring muscles tightness is a common disorder among patients suffering from lumbosacral spinal stenosis. The origin of this problem may be the irritation of the spinal nerve roots or from the muscles. The purpose of this study was to determine the impact of muscle pain treatment in patients suffering from spinal stenosis.

Methods: By an experimental study, during four years, all patients suffering from the lumbo sacral spinal stenosis in Ahvaz, Imam Khomeini hospital were recruited. They were sent for a ten days period of conservative therapy for their back. Their pain scale were measured before and after the treatment via visual analogue (VAS). If they did not respond to the early treatment and had suffered from hamstring tightness and pain more than 5.5 scale, they were sent for another conservative treatment for their hamstring muscles. Before and after the treatment changes of patients' pain and their ability to extent their knees were compared by paired T test.

Result: Overall 196 patients recruited. Seventy patients had suffered from a pain with the scale more than 5.5, along with the pain in extending their knees. Following receiving the conservative treatment for their hamstring muscles, their pain and ability to extent their knees improved ($p=0.002$).

Conclusion: This study showed that some of the lumbosacral canal stenotic patients suffered from their hamstring muscle involvement too. The diagnosis and especial treatment of these muscles leads to a better outcome and avoiding unnecessary work ups.

Key words: Myalga, Sciatica, Lumbosacral region, Spinal Stenosis

Acknowledgement: This study was supported by Ahvaz Jundishapur university of medical sciences, further more there was not any conflict of interest in doing this research.

مقدمه

در ناحیه لومبوساکرال، تنگی در کانال نخاعی و یا سوراخهای عصبی به دلایل مادرزادی یا اکتسابی دژنراتیو رخ می دهد. از آنجا که قطر کانال در این ناحیه ۱۳ میلی متر است، قطر بین ۱۰ - ۱۳ میلیمتر به عنوان تنگی نسبی تلقی می گردد. اگرچه حدود ۲۰-۲۵٪ از افراد بالای چهل سال، که دارای تنگی قابل توجهی می باشند، تنها زمانی که عناصر عصبی تحت فشار قرار می گیرند، دچار علامت می شوند. کاهش ارتفاع دیسک بین مهره ای در این بیماران منجر به افزایش فشار مکانیکی بر مفاصل فاست می گردد که یکی از علل کمردرد در این بیماران، علاوه بر فشار بر روی عناصر عصبی، است. کمردرد در این بیماران ممکن است به باسن و ران تیر بکشد. درد این افراد با ایستادن و راه رفتن تشدید می شود و با خم کردن کمر و یا نشستن در ۸۳-۹۳٪ بیماران قطع می شود (۱). از سوی دیگر عضلات همسترینگ در این بیماران ممکن است تحت فشار مکانیکی قرار بگیرند. اختلال عملکرد این عضلات ممکن است در اثر به هم خوردن همکاری (synergy) آن با عضلات چهار سر که منجر به اختلال عملکرد آن می گردد، ایجاد شود. اگر چه درد در یک نقطه شدید است ولی بیمار از درد در تمام طول عضله شاکی است و حتی ممکن است از سفتی و کوتاهی عضله (tightness) یا کم شدن دامنه حرکت مفصل ران یا زانو شکایت نماید. در ضایعات عضلات همسترینگ معاینه عصبی طبیعی است ولی ممکن است دامنه حرکت و قدرت عضلات فوق کم شود (۲).

همچنین درد همسترینگ ممکن است به علل دیگری غیر از تحریک ریشه های عصب مثل فشارهای مکانیکی بر عضله ایجاد شود، شناخت این دردها موجب می شود تا از انجام روشهای تشخیصی غیر ضروری احتراز شده و روش درمانی مناسبی که درمان بیماری عضله را در برداشته باشد، اتخاذ و رضایت بیمار را فراهم نمود. تصویر بالینی دردهای عصب سیاتیک و دردهای ریشه های اعصاب کمری ناحیه L₅ و S₁ شبیه به درد عضلات همسترینگ هستند (۱، ۳-۵). همچنین دردهای نقاط ماشه ای عضلانی از دردهای شایعی هستند که در تشخیص افتراقی درد

ناشی از کوتاهی و سفتی عضلات همسترینگ در نظر گرفته می شوند (۶، ۷).

احتمال دارد مثبت شدن تست SLR¹، که به عنوان نشانه ای از درگیری ریشه های عصبی کمر تلقی می شود، با علائم کوتاهی عضلات همسترینگ در این بیماران به طور همزمان وجود داشته باشد که در این صورت تشخیص این دو بیماری برای درمان جداگانه آنها ضروری است و با توجه به اینکه محققین به مطالعه ای که شیوع گرفتاری این عضلات را هنگام وقوع تنگی کانال نخاعی دژنراتیو مشخص نماید، دسترسی پیدا نکردند، با این مطالعه می خواهند مشخص می شود که چه میزان از بیماران مورد مطالعه مبتلا به تنگی کانال نخاع کمری که تحت درمانهای نگهدارنده هستند، به طور همزمان مبتلا به دردهای عضلات همسترینگ هستند و به درمان های مستقیم بر این عضلات نیازمند می باشند (۱، ۲).

روش کار

در این مطالعه مداخله ای نیمه تجربی در مدت چهار سال از سال ۱۳۸۸-۱۳۹۲، بیمارانی که جهت درمان کمردرد همراه با لنگش متناوب در راه رفتن که به درمانگاههای جراحی اعصاب و طب فیزیکی بیمارستان گلستان و امام خمینی اهواز مراجعه کردند، از نظر ابتلا به تنگی کانال نخاعی توسط پزشک متخصص جراح اعصاب و یک پزشک متخصص طب فیزیکی بررسی و ارجاع گردیدند. علاوه بر معاینه بالینی، برای بیماران آزمایش CBC و ESR و FBS و رادیوگرافی معمول و MRI ناحیه لومبوساکرال و بررسی الکترودیگنوس انجام شد. چنانچه در سابقه، معاینه بیماران و یا بررسیهای آزمایشگاهی، شواهدی از دیابت، بیماریهای عفونی یا روماتیسمی یا هرگونه ضایعه فضاگیر در ستون مهره ها وجود داشت، آن بیمار از مطالعه کنار گذاشته می شد.

تشخیص تنگی کانال نخاع کمری در بررسی بالینی با توجه به موارد زیر شامل: وجود لنگش متناوب، درد کمردرد اندام تحتانی و گرفتگی عضلانی در پاها به همراه بی حسی یا سوزن سوزن

¹ Straight Leg Raising

بعد از ده روز درمان و استراحت نسبی، بیماران از نظر روند بهبودی و شدت درد و علائم درد موضعی هنگام لمس و کوتاهی عضلات همسترینگ بررسی شدند (۱،۲،۱۰). چنانچه درد بیماران کم شده بود و SLR آنها بهبود داشت به نفع رادیکولوپاتی تلقی گردید ولی چنانچه شدت درد بیمار بالا و علائم گرفتاری این عضلات به صورت درد هنگام لمس یا درد و عدم توانایی راست نمودن زانو در وضعیت ثبات لگن در زاویه نود درجه مشاهده و اختلال حسی یا حرکتی به نفع گرفتاری ریشه ای وجود نداشت، به عنوان کوتاهی همسترینگ شناخته شد (۲،۱). برای این گروه درمان های اختصاصی موضعی متمرکز بر عضلات مذکور شامل التراسوند و کشش عضلات، نیدل زدن خشک صورت می پذیرفت (۱۱،۱۲). در روز یازدهم شدت درد و توانایی راست کردن زانو مجدداً بررسی و با نتایج روز دهم مقایسه گردید.

از نظر ملاحظات اخلاقی، مطالعه تأیید کمیته اخلاق را داشته و به بیماران فرم رضایتنامه داده می شد و به آنها اطمینان داده شد که اطلاعات آنها فقط به منظور انجام یک تحقیق علمی در دانشگاه بوده و محرمانه نگهداری می شوند. در هر زمان که می خواستند می توانند از گروه تحقیق خارج شده، بدون اینکه خللی به درمان آنان دارد شود. اطلاعات با آزمون تی زوجی مقایسه شد.

نتایج

در مدت چهار سال تعداد ۲۰۴ بیمار با علائم درد کمر و لنگش متناوب به درمانگاه مراجعه نمودند. از این تعداد سه نفر فرم رضایتنامه را پر نمودند و پنج نفر هم درمان را کامل انجام نداده و در نهایت ۱۹۶ بیمار مبتلا به تنگی کانال نخاعی لومبوساکرال در مطالعه قرار گرفتند.

همانگونه که در جدول شماره ۱ خصوصیات دموگرافیک بیماران مشاهده می شود:

از نظر جنس، ۵۲٪ بیماران زن و ۷۷٪ در رده سنی ۵۵ تا ۶۵ سال بودند. شغل بیشتر بیماران دفتری- فکری بود. در ابتدای تحقیق ۱۹۶ بیمار دارای تست مثبت SLR همراه با ابتلا به درد عضلات همسترینگ و محدودیت دامنه حرکت زانو و لگن با مقاومت در مقابل کشش عضله بودند. پس از درمان نگهدارنده و در روز دهم

شدن پای گرفتار و علائم کوتاهی عضلات همسترینگ و درد و محدودیت در کشش عضلات مذکور، بهتر شدن درد بیماران با چمباتمه زدن یا خم شدن کمر، افزایش علائم با راه رفتن و بهبود علائم با نشستن بود. از نظر تصویربرداری اگر قطر کانال مرکزی نخاعی در نقطه ای از مسیر کانال کمتر از ۱۳ میلی متر شده بود به نفع تنگی کانال نخاعی محض تلقی و بیمار در گروه مطالعه قرار می گرفت (۲،۱).

در رابطه با الکترو دیاگنوس، وجود امواج پلی فازی و یا امواج ناشی از قطع رشته های عصب در عضلات پاراسپینال و یا عضلات اندام تحتانی در میوتومهای مربوطه و رد احتمال وقوع سایر بیماریهای عصبی - عضلانی، مدنظر بود (۹،۸). با وجود شواهد بالینی و آزمایشگاهی و تصویربرداری موافق با تشخیص تنگی کانال نخاعی نوع دژنراتیو، چنانچه در تشخیص مذکور حداقل دو پزشک از سه پزشک اتفاق نظر داشتند، بیمار در گروه مطالعه قرار می گرفت.

در بدو مطالعه وضعیت بیماران از نظر وجود بی حسی و مورمورو تست SLR بررسی شده، شدت درد توسط معیار VAS^۱ اندازه گیری، جهت تعیین وجود کوتاهی عضلات همسترینگ توانایی به حرکت در آوردن ساق پا و راست کردن زانو توسط پزشک در وضعیتی که لگن در وضعیت نود درجه ثبات داشته باشد، بررسی و ثبت شدند. چنانچه در این وضعیت راست نمودن کامل پای بیمار توسط پزشک بدون درد امکان پذیر نبود، به عنوان علامت کوتاهی یا تحریک عضلات همسترینگ ثبت می گردید (۱). برای بیماران به مدت ده روز ۵۰ میلی گرم دیکلوفناک سدیم دوبار در روز و فیزیوتراپی کمر و عضلات پاراسپینال انجام می شد. فیزیوتراپی شامل کاربرد حرارت سطحی به صورت حوله حرارتی Hot Pack به مدت ۲۰ دقیقه و اولتراسوند (Pulsed ultra sound (5watt/ cm²/10Sec.) و الکتروتراپی موضعی با دستگاه TENS ده دقیقه روزانه و پنج دقیقه ماساژ عضلات کمر بود (۲،۱). به تمام بیماران تذکر داده می شد تا به منظور استراحت نسبی از انجام فعالیتهای فیزیکی که منجر به تشدید علائم آنها می شود، اجتناب نماید.

^۱ Visual Analogue Scale

جدول ۱- خصوصیات دموگرافیک جمعیت شرکت کننده در

مطالعه			
خصوصیت	تعداد	%	
سن و سال	کمتر از ۴۵	۴	۲
	۴۵-۵۵	۱۵	۷
	۵۵-۶۵	۱۵۰	۷۷
	بالتر از ۶۵	۲۷	۱۴
	جمع	۱۹۶	۱۰۰
شغل	کارگری پرخطر	۴۱	۲۱
	دفتری فکری	۸۵	۴۳
	متفرقه	۷۰	۳۶
	جمع	۱۹۶	۱۰۰
جنس	مرد	۹۵	۴۸
	زن	۱۰۱	۵۲
	جمع	۱۹۶	۱۰۰

۱۲۶ بیمار بهبود چشمگیری داشته و SLR آنها منفی شد. میانگین و انحراف معیار شدت درد آنان از $2 \pm 6/5$ به $1/5 \pm 2$ تقلیل یافت که این مقدار در آزمون تی زوجی معنی دار بود ($p=0/003$). هفتاد نفر همچنان در روز مبتلا به شدت درد بالا و درد موضعی در عضلات همسترینگ بودند. میانگین و انحراف معیار شدت درد این بیماران در بدو ورود 2 ± 6 و در روز دهم $1 \pm 5/5$ بود که این تغییر از نظر آماری معنی دار نبود ($p=0/07$). بعد از اعمال درمانهای موضعی عضلات همسترینگ، و انحراف معیار شدت درد در بیمارانی که مبتلا به کوتاهی عضلات بودند بهبود چشمگیری داشت و میانگین و انحراف معیار شدت درد از $1 \pm 5/5$ به $1/5 \pm 2$ کاهش داشت که از نظر آماری معنی دار بود ($p=0/002$). از ۱۹۶ بیمار مبتلا به تنگی کانال نخاع، هفتاد بیمار بعد از ده روز همچنان از درد عضلات همسترینگ رنج میبردند و ($p=0/35$). ضریب اطمینان نود و پنج٪، $0/79 - CI=0/73$ بود. این بیماران شامل ۴۲ نفر زن و ۲۸ نفر مرد بودند. جدول ۱ خصوصیات دموگرافیک جمعیت شرکت کننده در مطالعه را نشان می دهد.

بحث

عضلات همسترینگ در پشت ران به طور شایع تحت فشار بیش از حد قرار می گیرند. این دسته عضلات خصوصاً وقتی که از نظر

مکانیکی در وضعیت کم ثباتی باشند بیشتر دچار ضایعه مکانیکی می گردند. معمولاً این وضعیت وقتی که آنها در حالت کاملاً کشیده یا جمع شده منقبض هستند، اتفاق می افتد.

اگر چه فشار ناگهانی بیش از اندازه بر عضلات همسترینگ معمولاً در جوانان ۱۵-۲۵ ساله به صورت حاد ایجاد می شود، ولی این امکان نیز وجود دارد تا به مرور زمان و تدریجی تحت فشار قرار گیرند (۱۳). به این مورد تحت عنوان تاندونوپاتی به طور عام برای تمام عضلات در متون علمی اشاره شده است. در رابطه با عضلات همسترینگ علاوه بر درد در عضله، با یک شرح حال دقیق می توان تغییراتی را بر الگوی فشار آمدن به این عضلات در بیمار مشخص نمود. مثلاً ممکن است گزارش افزایش سرعت راه رفتن یا انجام یک راهپیمایی طولانی را در تاریخچه پزشکی فرد مشخص نمود (۱۳).

به علاوه این امکان وجود دارد که با تشکیل نقاط ماشه ای درد و ضعف عضلات همسترینگ مشابه با دردهای ریشه ای ایجاد شود. در این موارد معمولاً درگیری ریشه های عصبی کمری وجود ندارد. اما باید در نظر داشت که حتی در صورت وجود دردهای منتشر ریشه ای درگیری بافت نرم و همچنین تشکیل نقاط ماشه ای عضلانی به طور همزمان بعید نیست (۶).

دردهای انتشاری نقاط ماشه ای در عضلات مخطط همراه با برجستگی های قابل لمس در عضلات اسکلتی شناخته شده اند. این دردها با ویژگی خاص ماشه ای و کاهش دامنه حرکت مفصل و عضله به همراه انتشار درد به سایر مناطق و ضعف عضلانی توصیف شده اند (۱۴، ۱۵). علاوه بر درگیری ریشه های عصبی، ضربه مستقیم به عضله و فشار مکانیکی، عفونت، تورم عمومی، ادم و عدم تعادل در سیستم هموستاز بدن از دلایل وقوع این دردها ذکر شده اند. وقوع سفتی عضله و محدودیت در دامنه حرکت مفصل یک عامل ناتوان کننده همراه با بیماری اصلی است. عوامل حساسیت زای مرکزی و کاهش جریان خون موضعی و اکسیژن بافتی از علل ایجاد کننده این نقاط ذکر میشوند (۱۶، ۱۷). لذا شناخت و تشخیص به موقع این دسته گرفتاریها به منظور اجتناب از استفاده از روشهای تشخیصی و یا درمانی غیر ضروری و اغلب گران، مفید هستند. این نقاط منجر به محدودیت

هر چند در این پژوهش سعی شده است تا مواردی از گرفتاری عضلات همسترینگ را که به دنبال رادیکولوپاتی مزمن ناشی از تنگی کانال نخاعی لومبوساکرال ایجاد می شود از گرفتاری اولیه عضلانی جدا نمود، از آنجا که علل نورولوژیک، ایجاد تاندونوپاتی همسترینگ را تسهیل می نماید، حتی با بهبود بیماران بعد از درمان اختصاصی عضلات فوق نمی توان اظهار نمود که تحریک ریشه های عصبی مربوط به این عضلات کاملاً^۱ بر طرف می شود، بلکه میتوان ادعا کرد که در تنگی کانال نخاع کمری و تحریک ریشه های عصبی، کوتاهی و گرفتاری عضلات همسترینگ نیاز به درمان اختصاصی علاوه بر درمان رادیکولوپاتی دارد.

نتیجه گیری

تعدادی از مبتلایان به بیماری تنگی کانال نخاع در ستون فقرات لومبوساکرال علاوه بر بیماری اولیه به درگیری تاندون عضلات همسترینگ مبتلا می گردند که در درمان بیماری مذکور، توجه به درمانهای موضعی این عضلات لازم است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از همکاری خانم صناشرحانی در جمع آوری اطلاعات و مساعدت معاون پژوهشی و بخش بایگانی بیمارستان امام خمینی اهواز کمال تشکر را دارند.

حرکت مفصل می شوند، ولی واکنش التهابی درون عضله ایجاد نمی کنند. ولی ممکن است به علت همراه شدن سایر بیماریهای التهابی مثل تاندونیت، استفاده از داروهای ضد التهاب در این موارد توصیه می شود (۱۳، ۱۸، ۱۹). گروه عرب و نوربخش در مطالعه ای طول عضلات همسترینگ و قوس کمر بیماران مبتلا به کمردرد مزمن را با افراد سالم مقایسه نمودند ولی تفاوت معنی داری میان آنها نیافتند (۲۰، ۱۰). پس از آن گروه سایا^۱ و همکاران با انجام یک مطالعه منظم مروری اعلام کردند که تفاوت در استانداردهای محققین مختلف وعدم افتراق دردهای عضلات همسترینگ از دردهای بامشاء ریشه های عصبی کمر، منجر به نتایج مختلف در تحقیقات آنان شده است (۲۱). در مطالعه حاضر دردهای ناشی از عضلات همسترینگ تا حد امکان از دردهای ریشه ای کمر افتراق داده شده و مشخص شد که هفتاد بیمار (۳۵٪ مراجعین) بعد از درمان محافظتی اولیه برای درمان کمر درد، همچنان از درد عضلات همسترینگ رنج می بردند. این بیماران با درمان موضعی برای عضلات همسترینگ بهبود یافتند. نکته ای که به عنوان محدودیت این تحقیق شایان ذکر است اینکه هر چند برنامه ریزی برای این تحقیق مبنی بر این بوده که تا حد امکان گرفتاری عضلات همسترینگ را از رادیکولوپاتی جدا سازد، نمی توان نقش درمان اولیه برای ریشه های کمر را از درمان ثانویه برای عضلات همسترینگ به طور کامل تفکیک نمود. زیرا هر دو درمان موجب کاهش درد بیماران شده بود. البته درمان ثانویه که به طور اختصاصی بر عضلات همسترینگ بود کارایی بیشتری را نشان داد.

^۱ Scaia

References

1. Zacharia I, Wang D. Lumbar Spinal Stenosis. In: Frontera WR, Silver JK, Rizzo TD. Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation. 2ed ed. Philadelphia London Toronto Montreal Sydney Tokyo: Saunders; 1996: 259- 265.
2. Vetter CS, Hoch AZ. Hamstring Strain. In: Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation^{1st} ed. Philadelphia London Toronto Montreal Sydney Tokyo: Saunders; 1996: 331- 335.
3. Konstantinovic LM1, Kanjuh ZM, Milovanovic AN, Cutovic MR, Djurovic AG, Savic VG, et al. Acute Low Back Pain with Radiculopathy: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Study. Photomed Laser Surg 2010 Aug;28(4):553-560.
4. Cannon DE, Dillingham TR, Miao H, Andary MT, Pezzin LE. Musculoskeletal disorders in referrals for suspected lumbosacral radiculopathy. Am J Phys Med Rehabil 2007; 86(12):957-961.
5. Last A, Hulbert k. chronic low back pain: evaluation and management. Am from Physician 2009;1067-1074.
6. Lauder T. Musculoskeletal disorders that frequently mimic radiculopathy. Phys Med Rehabil Clin N Am 2002 Aug;13(3):469-485.
7. Lucas N, Macaskill P, Irwig L, Moran R, Bogduk N. Reliability of physical examination for diagnosis of myofascial Trigger points:a systematic review of the literature. clin j pain ۲۰۰۹; 80-89.
8. Tong HC. Specificity of needle electromyography for lumbar radiculopathy in 55- to 79-yr-old subjects with low back pain and sciatica without stenosis. Am J Phys Med Rehabil 2011 Mar;90(3):233-238.
9. Franssen H, van den Bergh PY. Nerve conduction studies in polyneuropathy: practical physiology and patterns of abnormality. Acta Neurol Belg 2006 Jun; 106(2):73-81.
10. Dell M, Lin D, Panagos A. The physiatric history and physical examination. In: Bradom RL. Physical Medicine and Rehabilitation. 4th ed. Elsevier Saunders; 2007: 3- 51.
11. Azadeh H, Dehghani M, Zarezadeh A. Incidence of trapezius myofascial trigger points in patients with the possible carpal tunnel syndrome. J Res Med Sci 2010 Sep-Oct; 15(5): 250-255.
12. Dommerholt J. Dry needling in orthopedic physical therapy practice. J Man Manip Ther 2011; 223-227.
13. Pamela A, Hansen P, Willick S. musculoskeletal disorders of the lower limb. In: Bradom RL. Physical Medicine and Rehabilitation. 4th ed. Elsevier Saunders; 2007: 843- 870.
14. Grinnell A, Chen B, Kashani A, Lin J, Suzuki K, Kidokoro Y. The role of integrins in the modulation of neurotransmitter release from motor nerve terminals by stretch and hypertonicity. J Neurocytol 2003;32(5-8):489-503.
15. Azadeh H, Dehghani M, Zarezadeh A. Incidence of trapezius myofascial trigger points in patients with the possible carpal tunnel syndrome. J Res Med Sci 2010 Sep-Oct; 15(5): 250-255.
16. Yunus M. Central sensitivity syndromes: a new paradigm and group nosology for fibromyalgia and overlapping conditions, and the related issue of disease versus illness. Semin Arthritis Rheum 2008;37(6):339-352.
17. Sikdar S, Ortiz R, Gebreab T, Gerber L, Shah J. Understanding the vascular environment of myofascial trigger points using ultrasonic imaging and computational modeling. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc 2010:5302-5305.
18. Curatolo M, Nielsen L, Felix S. Central hypersensitivity in chronic pain: mechanisms and clinical implications. Phys Med Rehabil Clin N Am 2006;17:287-302.
19. Jan Dommerholt. Dry needling - peripheral and central considerations. J Man Manip Ther 2011; 19(4): 223-227.
20. Arab AM, Nourbakhsh MR. Hamstring muscle length and lumbar lordosis in subjects with different lifestyle and work setting: Comparison between individuals with and without chronic low back pain. J Back Musculoskelet Rehabil 2012 Jan 1; 25(4):215-223.
21. Scaia V, Baxter D, Cook C. The pain provocation-based straight leg raise test for diagnosis of lumbar disc herniation, lumbar radiculopathy, and/or sciatica: a systematic review of clinical utility. J Back Musculoskelet Rehabil 2012 Jan 1; 25(4):215-223.