

مقایسه ماساژ و مدالیتی در درمان بیماران زن مبتلا به کمردرد غیراختصاصی تحت حاد و مزمن

فاطمه پناهی^{۱*}؛ فهیمه کمالی سروسستانی^۱

چکیده

زمینه: کمردرد دومین دلیل شایع مراجعه به پزشک است. نزدیک به ۸۵-۷۰ درصد از افراد در طول زندگی خود حداقل یک بار کمردرد را تجربه می‌کنند. هدف از این مطالعه هم مقایسه اثرات ماساژ و مدالیتی در درمان بیماران زن مبتلا به کمردرد غیراختصاصی تحت حاد و مزمن بود.

روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی، ۳۰ بیمار زن مبتلا به کمردرد تحت حاد و مزمن با مدت درد $9/68 \pm 3/38$ ماه در دامنه سنی ۲۰-۵۵ سال با میانگین سنی $33/96 \pm 10/93$ به صورت تصادفی در دو گروه ماساژ و مدالیتی تحت درمان قرار گرفتند. درمان به صورت هر روز، یک جلسه به مدت ۱۰ جلسه انجام شد. بیماران قبل و بلافاصله بعد از درمان با استفاده از مقیاس اندازه‌گیری درد NRS، پرسشنامه Oswestry سطح ناتوانی عملکردی و تست تغییر یافته شوبر برای اندازه‌گیری میزان فلکسیون ارزیابی شدند. بررسی داده‌ها از طریق آزمون‌های تی-مستقل و تی-زوجی انجام گرفت.

یافته‌ها: بهبود معناداری در شدت درد، سطح ناتوانی عملکردی و میزان فلکسیون در هر گروه به‌طور مجزا پس از درمان دیده شد ($P < 0/001$). از طرف دیگر، مقایسه داده‌های دو گروه که قبل از مداخله اختلاف معناداری نداشتند، نشان داد که در گروه ماساژ، میزان درد و سطح ناتوانی عملکردی پس از مداخله در مقایسه با گروه مدالیتی، اختلاف معناداری دارد ($P_{NRS} = 0/015$ و $P_{ODI} = 0/013$)؛ اما اختلاف معناداری از نظر میزان فلکسیون بین دو گروه دیده نشد.

نتیجه‌گیری: در دوره زمانی کوتاه درمان ماساژ نسبت به مدالیتی، اثرات بهتری را در کاهش درد و افزایش سطح عملکرد بیماران مبتلا به کمردرد ایجاد می‌کند.

کلیدواژه‌ها: کمردرد، ماساژ، مدالیتی

«دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۲۲ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۲/۲۷»

۱. گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

* عهده‌دار مکاتبات: کرمانشاه، میدان آزادی، ساختمان متخصصین آزادی، طبقه دوم، کلینیک فیزیوتراپی متین، تلفن: ۰۸۳۱-۸۲۱۳۶۹۴

Email: fatipanahi@yahoo.com

مقدمه

مختلف فعالیت را محدود می‌کند. افرادی که از کمردرد رنج می‌برند، در بازگشت به فعالیت‌هایشان، احساس ناتوانی می‌کنند. در نتیجه هم از لحاظ جسمی و هم از لحاظ روحی دچار مشکل می‌شوند (۳). کمردرد در افراد بالغ می‌تواند به صورت ناگهانی یا تدریجی توسط یک یا چندین ضربه بروز کند و می‌تواند ادامه‌دار و پیوسته باشد یا این‌که در یکسری فعالیت‌های خاص بروز کند. همچنین می‌تواند با استرس‌های فیزیولوژیکی تشدید شود (۴). حدود ۹۰ درصد بیماران با کمردرد، مبتلا به نوع غیراختصاصی آن هستند. علت این نوع کمردرد،

کمردرد، دومین دلیل شایع مراجعه به پزشک است (۱). نزدیک به ۸۵-۷۰ درصد از افراد در طول زندگی خود حداقل یک‌بار کمردرد را تجربه می‌کنند (۱) و (۲). به نظر می‌رسد که درد یکی از اولین تظاهرات پاتولوژی کمردرد است که اغلب باعث محدودیت فعالیت می‌شود. در توضیح مکانیسم دقیق این‌که درد چگونه موجب ناتوانی می‌شود اختلاف نظر وجود دارد. یافته‌ها نشان می‌دهند که بین درک درد با ناتوانی، ارتباط زیادی وجود دارد و ترس از تکرار درد، در زمان‌های

۳۰ بیمار زن (تعداد کل نمونه‌ها با توجه به $SD=0/1$ ، $LSD=1/2$ ، $\alpha=0/5$ و $\beta=10$ ، ۳۰ نفر بود) مبتلا به کمردرد تحت حاد (Sub acute) (مدت درد ۶ هفته تا ۳ ماه) و مزمن (مدت درد بیش از ۳ ماه و کم‌تر از ۱ سال) (میانگین مدت درد $9/68 \pm 3/38$ ماه) در گروه سنی ۵۵-۲۰ سال با میانگین سنی $33/96 \pm 10/93$ که به علت شکایت کمردرد با شدت‌های مختلف به یکی از درمانگاه‌های فیزیوتراپی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز مراجعه کرده بودند، در مدت مطالعاتی ۱۰ ماه در سال‌های ۸۹-۱۳۸۸ انجام شد. نحوه نمونه‌گیری از نوع آسان بود و افرادی که مورد آزمایش قرار گرفتند به صورت داوطلبانه و با رضایت کامل در مطالعه شرکت کردند و به طور تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شدند. در این مطالعه ۳۴ نفر شرکت کردند که ۴ نفر به علت کامل نکردن دوره درمانی از مطالعه خارج شدند. معیارهای خروج مطالعه عبارت بود از فترت حاد دیسک کمر (Acute disc herniation)، اسپوندیلولیز (Spondylolisthesis)، اسپوندیلولیتیز (Spondylolysis)، بدخیمی (Malignancy)، تروما، شکستگی، دردهای بالای یک سال، مصرف داروهای مسکن در کم‌تر از یک ماه، درد تیر کشنده (Radicular pain) ستون فقرات، درد به دنبال جراحی ستون فقرات و بارداری. اگر بیمار در ضمن دوره درمانی، باردار می‌شد از مطالعه کنار می‌رفت. همچنین یک سری تست‌های تشخیصی شامل کامپرشن (Compression test)، دیسترکشن (Distraction test)، تست ژیلت (Gillet test)، تست گپینگ (Gapping test)، تست فابر (FABER test)، تست استاندینگ فلکسیون (Standing flexion test) و تست سیتینگ فلکسیون (Sitting flexion test) به منظور جدا کردن مشکلات مفصل ساکروایلیاک (Sacroiliac joint) در نظر گرفته شد. در صورتی که در بیمار دچار کمردرد، سه تست از تست‌های فوق مثبت می‌شد از مطالعه کنار می‌رفت. از مقیاس نمره‌بندی درد (Numerical rating scale (NRS)، پرسشنامه سطح ناتوانی عملکردی (Oswestry disability

پاتولوژی خاصی نیست و محل آن از زیر انتهای دنده‌ها تا بالای چین گلوئتال (Gluteal fold) است. در مطالعه حاضر نیز بیماران مبتلا به کمردرد غیراختصاصی تحت حاد (کمردردی که در آن مدت درد بیش از ۶ هفته و کم‌تر از ۳ ماه باشد) و مزمن (کمردردی که مدت آن بیش از ۳ ماه باشد) (۱)، مورد درمان و ارزیابی قرار گرفتند. برای درمان کمردرد، روش‌های مختلفی از جمله ورزش درمانی (Exercise therapy)، الکتروتراپی (Electrical therapy)، تکنیک‌های ریلکسیشن (Relaxation techniques)، مانیپولاسیون (Manipulation) و مانیپولاسیون بافت نرم (Soft tissue manipulation) مثل ماساژ پیشنهاد می‌شود. امروزه درمانی که به طور شایع برای کمردرد مورد استفاده قرار می‌گیرد الکتروتراپی است. اما ممکن است به دلایلی بیمار به کلینیک مراجعه نکند و برای رفع مشکلش از تکنیک‌های درمان دستی مثل ماساژ استفاده کند. از این رو در این مطالعه این دو روش درمانی شایع مورد استفاده در کمردرد مورد بررسی قرار گرفتند. از آنجایی که کمردرد امروزه به عنوان یک مشکل شایع در جوامع محسوب می‌شود، چنانچه در همان مراحل اولیه درمان شود، به مشکل ناتوان‌کننده تبدیل نخواهد شد و از عوارض بیشتر آن جلوگیری می‌شود. از طرفی همان‌طور که گفته شد درمان‌های متنوعی برای این مشکل ارایه شده اما مطالعات کمی به روی اثر ماساژ به عنوان یک درمان اصلی به روی کمردرد انجام گرفته است، از طرف دیگر اکثر این مطالعات، اثر ماساژ و یا مدالیتی را به تنهایی بر روی بیماران بررسی کردند مقالات دیگر (۱۴-۱۱) به هر دو روش درمانی پرداختند که در دو مطالعه (۱۱ و ۱۳) ماساژ، برتری نشان داد. اما روش‌های مورد استفاده آن‌ها تا حدودی با مطالعه حاضر متفاوت بود. از این رو مطالعه حاضر با هدف مقایسه ماساژ و مدالیتی (درمان روتین فیزیوتراپی) در درمان کمردرد انجام شد.

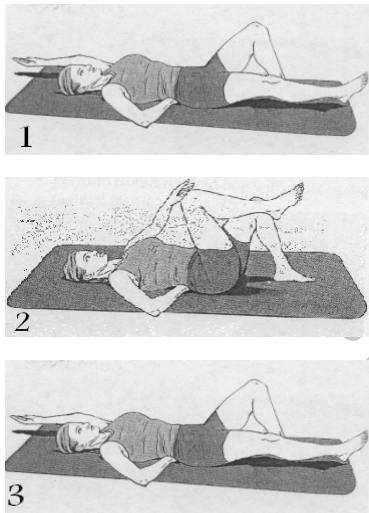
مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی بوده و به روی



تصویر ۱- انواع روش‌های ماساژ به ترتیب از چپ به راست: استروکینگ عمقی، پولینگ، فریکشن، رولینگ و رینگینگ

دستگاه ۲۰ دقیقه و به صورت یک کاناله بود و دو الکتروود در دو طرف ستون فقرات به روی عضلات پاراورتبرال قرار می‌گرفت). پس از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها وارد برنامه SPSS شد و با استفاده از روش‌های آماری تی زوجی و تی مستقل، تجزیه و تحلیل شد.



تصویر ۲- مراحل ورزش Dead bug



ورزش کششی عضله هامسترینگ



ورزش کششی عضلات پاراورتبرال

تصویر ۳- ورزش‌های کششی عضلات هامسترینگ و پاراورتبرال

(Modified index (ODI) و تست تغییر یافته شوپر (schober test) (۱۵ و ۱۶) به منظور اندازه‌گیری دامنه حرکتی فلکسیون استفاده شد. قبل و بعد از اتمام ۱۰ جلسه درمانی، بیماران با ابزارهای فوق ارزیابی شدند. برای ارزیابی سطح ناتوانی عملکردی از ۹ بخش از پرسشنامه سطح ناتوانی عملکردی استفاده شد (بخش فعالیت جنسی حذف گردید). متخصص آمار در مرحله تجزیه و تحلیل آماری از دو گروه هیچ اطلاعی نداشت. روش‌های به‌کاربرده شده در گروه ماساژ شامل استروکینگ عمقی (Deep stroking)، پولینگ (Pulling)، فریکشن (Friction)، رولینگ (Rolling) و رینگینگ (Wringing) هر کدام به مدت ۳ دقیقه، جمعاً به مدت ۱۵ دقیقه در هر جلسه درمانی و به صورت هر روز بود (تصویر ۱).

پس از اتمام ماساژ، ورزش‌ها که شامل ورزش‌های ثبات‌دهنده (در جلسات ابتدایی به صورت bracing (سفت کردن شکم بدون نگاه داشتن تنفس مرحله شماره ۱ از تصویر ۲) و در جلسات آخر مدل dead bug (۱۷))، ورزش‌های کششی برای عضلات هامسترینگ و پاراورتبرال (تصویر ۳)، هر کدام ده مرتبه در هر جلسه درمانی بود توسط بیمار انجام می‌گرفت.

روش‌های به‌کاربرده شده در گروه الکتروتراپی شامل ۳ دقیقه اولتراسوند ۱ مگاهرتز به صورت پیوسته با هدف کاهش درد، ۳ نوع تنس (TENS) به همراه هات‌پک و نهایتاً ویراتور به مدت ۳ دقیقه بود و بعد ورزش‌هایی که در گروه ماساژ توضیح داده شد (در دو جلسه اول به صورت فرکانس بالا، جلسات ۳-۵ به صورت برست (Burst) و در ۵ جلسه آخر به صورت فرکانس کم، مدت‌زمان استفاده از

یافته‌ها

به منظور بررسی نتایج این پژوهش، اطلاعات به دست آمده از ۳۰ بیمار کمردرد غیراختصاصی ثبت گردید. بیماران از نظر سن با هم مطابقت داشتند. همچنین میزان درد، سطح ناتوانی عملکردی و دامنه حرکتی فلکسیون بیماران قبل از مداخلات درمانی توسط آزمون تی مستقل با همدیگر مقایسه شد و هیچ اختلاف معناداری بین گروه‌ها وجود نداشت (جدول ۱).

شدت درد، سطح ناتوانی عملکردی و فلکسیون کمر بیماران، پیش و پس از درمان ماساژ و مدالیتی به کمک آزمون‌های تی زوجی با هم مقایسه گردید. بهبود معناداری با توجه به متغیرها پس از دو نوع درمان حاصل گردید ($P < 0/001$) (جدول ۲ و ۳).

میزان بهبودی مطابق با متغیرها پس از درمان در دو گروه با هم مقایسه شد. دو متغیر شدت در دو سطح ناتوانی عملکردی بعد از مداخله در گروه ماساژ به طور معنادار کمتر از گروه مدالیتی است ($P < 0/01$) اما متغیر فلکسیون کمردرد و گروه بعد از مداخله، اختلاف معناداری با هم نداشتند (جدول ۴).

جدول ۱- مقایسه برخی پارامترها در دو گروه قبل از مداخله

| پارامتر | گروه ماساژ | گروه مدالیتی | P value |
|---------------------|------------|--------------|---------|
| شدت درد | ۶/۰۰±۱/۹۲ | ۷/۳۳±۱/۷۵ | ۰/۰۵۸ |
| سطح ناتوانی عملکردی | ۱۲/۵۳±۳/۹۴ | ۱۶/۲۶±۵/۹۹ | ۰/۰۵۴ |
| فلکسیون | ۶/۲۶±۰/۹۶ | ۶/۴۶±۱/۳۹ | ۰/۶۵۱ |

جدول ۲- مقایسه برخی پارامترها در گروه ماساژ پیش و پس از مداخله

| پارامتر | قبل از درمان | بعد از درمان | P value |
|---------------------|--------------|--------------|---------|
| شدت درد | ۶/۰۰±۱/۹۲ | ۱/۸۰±۱/۶۱ | <۰/۰۰۱ |
| سطح ناتوانی عملکردی | ۱۲/۵۳±۳/۹۴ | ۵/۷۳±۳/۰۵ | <۰/۰۰۱ |
| فلکسیون کمر | ۶/۲۶±۰/۹۶ | ۷/۱۳±۰/۶۱ | <۰/۰۰۱ |

جدول ۳- مقایسه برخی پارامترها در گروه مدالیتی پیش و پس از

| پارامتر | قبل از درمان | بعد از درمان | P value |
|---------------------|--------------|--------------|---------|
| شدت درد | ۷/۳۳±۱/۷۵ | ۴/۰۶±۲/۹۸ | <۰/۰۰۱ |
| سطح ناتوانی عملکردی | ۱۶/۲۶±۵/۹۹ | ۱۰/۵۳±۶/۳۴ | <۰/۰۰۱ |
| فلکسیون کمر | ۶/۴۶±۱/۳۹ | ۷/۱۳±۱/۲۴ | <۰/۰۰۱ |

جدول ۴- مقایسه برخی پارامترها در دو گروه پس از درمان

| پارامتر | گروه ماساژ | گروه مدالیتی | P value |
|---------------------|------------|--------------|---------|
| شدت درد | ۱/۸۰±۱/۶۱ | ۴/۰۶±۲/۹۸ | ۰/۰۱۵ |
| سطح ناتوانی عملکردی | ۵/۷۳±۳/۰۵ | ۱۰/۵۳±۶/۳۴ | ۰/۰۱۳ |
| فلکسیون کمر | ۷/۱۳±۰/۶۱ | ۷/۱۳±۱/۲۴ | ۱/۰۰ |

بحث

همان‌طور که گفته شد هدف از مطالعه حاضر، مقایسه اثرات ماساژ و مدالیتی به روی کمردرد غیراختصاصی بود. تغییرات معناداری در شدت درد، سطح ناتوانی عملکردی و همچنین دامنه حرکتی فلکسیون کمر در هر گروه به طور مجزا پس از مداخله به دست آمد. نتایج مطالعه حاضر، صرف‌نظر از اختلافات جزئی در روش کار با نتایج مطالعات پیشین (۹-۵، ۱۲ و ۱۴) مطابقت دارد. از طرف دیگر نتایج متفاوتی در مطالعات انجام شده دیگر (۱۰، ۱۱ و ۱۳) دیده شد. علت این مغایرت‌ها شاید تفاوت در تعداد بیماران شرکت‌کننده در مطالعه، دامنه سنی بیماران، روش‌های ماساژ و پارامترهای مورد استفاده در مدالیتی، مدت زمان، تعداد جلسات درمانی و فاصله بین جلسات باشد.

مکانیسم بهبودی در گروه مدالیتی شاید به دلیل این باشد که تنس با تحریکات پوستی‌ای که اعمال می‌کند اعصاب محیطی نزدیک به محل الکترودها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. کار تنس بر اساس تئوری کنترل دریاچه درد است. بر اساس این تئوری، تحریک اعصاب قطور آبتا

را به مریض القا می‌کند. همچنین ایجاد وضعیت احساسی مثبت در منطقه با حرکات منظم و ریتمیک ماساژ می‌تواند استرس و اضطراب بیمار که ناشی از درد است را برطرف کند. به دنبال این امر، اسپاسم و گرفتگی عضلات تا حدودی برطرف شده و بافت در زیر دستان تراپیست ریلکس می‌گردد و باعث شکسته شدن سیکل معیوب درد-اسپاسم می‌شود. به دنبال کاهش درد، سطح عملکرد بیمار در فعالیت‌های روزانه بالاتر می‌رود و بیمار که دردش تخفیف یافته تحرک بهتری را در فعالیت‌های روزانه‌اش به دست می‌آورد و خود تحرک هم به بهبود و ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده کمک می‌کند. علت دیگر این تفاوت شاید به این دلیل باشد که تحریکات الکتریکی در جلسات ابتدایی ممکن است برای مریض ناخوشایند و استرس‌زا باشد و همین امر به ایجاد اسپاسم و به دنبال آن درد بیشتر کمک می‌کند. با بررسی نتایج حاصل، مشخص شد که ماساژ، بهبودی بیشتری را در یک دوره درمانی کوتاه نسبت به گروه مدالیتی ایجاد می‌کند. از یک نقطه نظر بهتر بود که ارزیابی بیماران مدتی پس از درمان هم به صورت Follow up صورت می‌گرفت تا میزان پایایی اثرات مفید دو روش نیز با هم مقایسه گردد. در مطالعه حاضر این عمل به خاطر محدودیت زمانی امکان‌پذیر نبود. از محدودیت‌های دیگر این مطالعه حذف بیماران مرد، حذف بیماران با مشکلات ساکروایلیاک و نداشتن گروه کنترل در هر گروه بود.

نتیجه‌گیری

با یک جمع‌بندی می‌توان گفت که ماساژ و مدالیتی، خصوصاً اگر با ورزش همراه باشند هر دو می‌توانند در درمان کمردرد غیراختصاصی تحت حاد و مزمن سودمند باشند. از طرف دیگر مشخص شد که ماساژ دستی مؤثرتر از مدالیتی است و یک درمان مؤثر برای کمردرد تحت حاد و مزمن غیراختصاصی است و می‌تواند در صورت نیاز، به تنهایی و بدون مدالیتی مورد استفاده قرار گیرد.

باعث تحریک ماده ژلاتینی (substantia gelatinosa) در شاخه پشتی (Dorsal horn) نخاع می‌شود و به دنبال آن انتقال سیگنال‌های درد از طریق فیبرهای با قطر کم آ-دلتا (A-delta) و سی (C fiber) متوقف می‌شود. اولتراسوند پیوسته، با خاصیت حرارتی خود باعث نرم شدن بافت و کاهش چسبندگی‌های کوچک آن می‌شود. ویراتور هم با مکانیسم کنترل دریاچه درد و نیز با ایجاد لرزش‌های کوچک در بافت، باعث تحرک مختصر بافت شده و اسپاسم و چسبندگی‌های کوچک را برطرف می‌کند. در گروه ماساژ علاوه بر مکانیسم کنترل دریاچه درد که در بالا توضیح داده شد وقتی دستان تراپیست روی بدن بیمار قرار می‌گیرد همزمان با فشار ملایمی که به ساختمان‌های آناتومیکی زیر دستش وارد می‌کند، انرژی و گرمای دستانش را به بدن بیمار منتقل می‌کند. مریض ریلکس می‌شود و استرس و اضطرابی را که به خاطر بیماری در او ایجاد شده تخفیف می‌یابد. همچنین ماساژ، خصوصاً ماساژ فریکشن، چسبندگی‌های کوچک را هم از بین می‌برد. ماساژ همچنین با تحریک خونرسانی موضعی به برطرف کردن تحریکات شیمیایی و متابولیت‌ها کمک می‌کند؛ تعویض مایع میان‌بافتی تسریع می‌شود، تحرک بافت زیرپوستی بهبود می‌یابد و خاصیت ارتجاعی و قدرت بافت همبند افزایش می‌یابد. از طرفی ورزش‌های استفاده‌شده در مطالعه نیز در ایجاد این بهبودی مؤثر بودند. ورزش ثبات‌دهنده باعث هماهنگی انقباض بین عضلات مرکزی و ثبات‌دهنده ستون فقرات با عضلات محیطی می‌شود. ورزش‌های کششی هم باعث کاهش کوتاهی عضلات همسترینگ و پاراوترال شده و باعث می‌شود لود اضافی که کمر به خاطر کوتاهی عضلات متحمل می‌شده کاهش یابد. در گروه ماساژ میزان درد (NRS) و سطح ناتوانی عملکردی (ODI) پس از مداخله در مقایسه با گروه مدالیتی، اختلاف معناداری دارد اما اختلاف معناداری از نظر میزان فلکسیون بین دو گروه دیده نشد. علت اثربخشی بیشتر ماساژ، شاید اثرات روانی و آرامبخش آن باشد که از این نظر احساس خوشایندتری

References

1. Furlan AD, Imamura M, Dryden T, Irvin E. Massage for low back pain: an updated systematic review within the framework of the Cochrane Back Review Group. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34(16):1669-84.
2. Henchoz Y, Kai-Lik So A. Exercise and nonspecific low back pain: a literature review. *Joint Bone Spine* 2008;75(5):533-9.
3. Anderson B. Randomized clinical trial comparing active versus passive approaches to the treatment of recurrent and chronic low back pain. Thesis for PhD. Coral Gables, Florida: University of Miami 2005:1-2.
4. Jenis LG. Low back pain. 1st ed. Rosemont IL: American Academy of orthopedic surgeons 2005; 21-40.
5. Preyde M. Effectiveness of massage therapy for subacute low-back pain: a randomized controlled trial. *CMAJ* 2000;162(13):1815-20.
6. Swinkels IC, van den Ende CH, van den Bosch W, Dekker J, Wimmers RH. Physiotherapy management of low back pain: does practice match the Dutch guidelines? *Aust J Physiother* 2005;51(1):35-41.
7. Ammendolia C, Furlan AD, Imamura M, Irvin E, van Tulder M. Evidence-informed management of chronic low back pain with needle acupuncture. *Spine J* 2008;8(1):160-72.
8. Bell J. Massage therapy helps to increase range of motion, decrease pain and assist in healing a client with low back pain and sciatica symptoms. *J Bodyw Mov Ther* 2008;12(3):281-9.
9. Furlan A, Imamura M, Dryden T, Irvin E. Massage for low-back pain. *The Cochrane Collaboration* 2008; 6: 2-3.
10. Khadilkar A, Odebiyi D, Brosseau L, Wells G. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS (versus placebo for chronic low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008; 4: CD003008.
11. Melzack R, Vetere P, Finch L. Transcutaneous electrical nerve stimulation for low back pain. A comparison of TENS and massage for pain and range of motion. *Phys Ther* 1983;63(4):489-93.
12. Ernst E. Massage therapy for low back pain: a systematic review. *J Pain Symptom Manage* 1999;17(1):65-9.
13. Tsao JC. Effectiveness of massage therapy for chronic, non-malignant pain: a review. *Evid Based Complement Alternat Med* 2007;4(2):165-79.
14. Díaz Arribas MJ, Ramos Sánchez M, Pardo Hervás P, López Chicharro J, Angulo Carreré T, Ortega Molina P, et al. Effectiveness of the physical therapy Godelive Denys-Struyf method for nonspecific low back pain: primary care randomized control trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34(15):1529-38.
15. Moll JM, Wright V. Normal range of spinal mobility. An objective clinical study. *Ann Rheum Dis* 1971;30(4):381-6.
16. Batti'e MC, Bigos SJ, Sheehy A, Wortley MD. Spinal flexibility and individual factors that influence it. *Phys Ther* 1987;67(5):653-8.
17. Liebenson C. Rehabilitation of the spine: a practitioner's manual. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2006: 627.