

تأثیر تعدیل ناهنجاری شانه به جلو بر عملکرد ریوی دانش آموزان دختر مقطع ابتدایی

مهتاب نجفی^{1*}؛ سعید قائینی²؛ ناصر بهپور³

چکیده

زمینه: وضعیت بدن انسان بر عملکردهای فیزیولوژیکی او تأثیرگذار است. هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تعدیل ناهنجاری شانه به جلو بر عملکرد ریوی دانش آموزان دختر مقطع ابتدایی بود. روش‌ها: آزمودنی‌های این پژوهش نیمه تجربی، دو گروه 20 نفره از دانش آموزان مبتلا به وضعیت شانه به جلو (FSP) و طبیعی (NP) بودند. هر گروه به طور تصادفی به دو زیرگروه 10 نفره کنترل و تجربی تقسیم شدند. مداخله تجربی شامل انجام تمرینات کششی - قدرتی به مدت 6 هفته بود. در پیش و پس از آزمون، میزان انحراف شانه‌ها توسط دستگاه چهارگوش دوگانه و ظرفیت حیاتی آهسته (SVC) و فشاری (FVC) ریه‌ها توسط اسپرومتر اندازه‌گیری گردید. یافته‌ها: نتایج آزمون t زوجی بر معناداری کاهش انحراف شانه‌ها و افزایش SVC و FVC گروه FSP در اثر مداخلات دلالت دارد ($P \leq 0/05$)، در گروه NP تغییر معناداری مشاهده نگردید. نتیجه‌گیری: برطبق این یافته‌ها، تمرینات اصلاحی از طریق بهبود وضعیت FSP موجب بهبود SVC و FVC دختران مقطع ابتدایی می‌گردند.

کلیدواژه‌ها: وضعیت شانه به جلو، عملکرد ریوی، تمرینات قدرتی، تمرینات کششی، دانش آموزان دختر

«دریافت: 1391/12/16 پذیرش: 1392/4/4»

1. گروه تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه رازی، کرمانشاه

2. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه کردستان، سنندج

3. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه رازی، کرمانشاه

* عهده‌دار مکاتبات: نورآباد، خیابان امام بلوار شهید بهشتی، آموزش و پرورش نورآباد، تلفن: 09168669972

Email: Mahtabnafari65@gmail.com

مقدمه

تضعیف و تطویل عضلات ذوزنقه میانی و تحتانی است

(6).

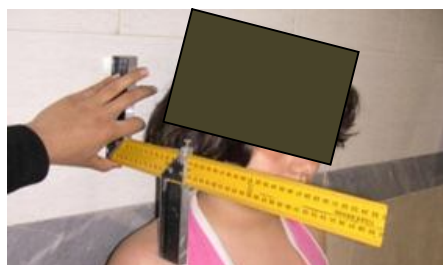
ضعف عملکرد ریوی و کاهش ظرفیت جذب و دفع اکسیژن و گازکربنیک در سیستم گردش خون و تنفس، یکی از مهم‌ترین عوارض فیزیولوژیکی انحراف FSP به‌علت تنگ شدن قفسه سینه است (6). لین و همکاران معتقد به وجود یک رابطه معنادار بین وضعیت بدن و عملکرد ریوی هستند (7). FSP نیز می‌تواند از طریق تأثیرگذاری روی عضلات تنفسی روی عملکرد ریوی اثر بگذارد (8). مطالعات قنبری و همکاران روی زنان چنین ادعایی را تأیید نموده‌اند (9).

وضعیت شانه به جلو (FSP= Forward shoulder posture)

یکی از شایع‌ترین انحرافات بدن از وضعیت طبیعی است (1) که 60 درصد از ناهنجاری‌های شانه را به خود اختصاص می‌دهد (2 و 3). در FSP که تغییر وضعیت ساکن کتف در صفحه افقی تعریف شده، طول عضله سینه‌ای کوچک به‌علت نزدیکی سرهای انتهایی (دنده‌های 3، 4 و 5) به سر ابتدایی، کوتاه‌تر می‌گردد (4 و 5). وضعیت شانه به جلو ممکن است نتیجه کوتاهی عضلات قدامی کمر بند شانه از جمله عضلات دندانه‌ای قدامی، سینه‌ای کوچک و ذوزنقه فوقانی باشد که پی آمد آن،

ابتدایی مورد مطالعه قرار گرفت. رضایت دانش‌آموز و والدین، راست‌دست بودن و عدم دررفتگی و شکستگی مفصل شانه از معیارهای ورود به مطالعات بود. ابتدا با استفاده از روش مشاهده نمای جانبی بدن در صفحه شطرنجی، دانش‌آموزان دختر 4 مدرسه ابتدایی شهرستان نورآباد (در دامنه سنی 9-12 سال) مورد غربالگری قرار گرفتند. برای ارزیابی وضعیت شانه‌به‌جلو، زائده آخر سمت چپ و راست به‌عنوان نقاط مرجع در نظر گرفته شدند و فاصله آن‌ها از دیوار به وسیله چهارگوش دوگانه به سانتی‌متر ثبت گردید (تصویر 1). کلیه اندازه‌گیری‌ها توسط یک نفر انجام شد. نتایج نشان دادند که از میان 394 دانش‌آموز مورد بررسی، 186 نفر مبتلا به عارضه FSP و مابقی طبیعی NP می‌باشند. در مرحله بعد، 20 نفر به‌طور تصادفی ساده از هر گروه دانش‌آموزان FSP و NP انتخاب شدند. در مرحله انتهایی، گروه NP به‌طور تصادفی به دو گروه 10 نفره کنترل و تجربی تفکیک گردید و گروه FSP نیز پس از همگن شدن از لحاظ شدت انحراف شانه‌به‌جلو، به‌طور تصادفی در دو گروه 10 نفره کنترل و تجربی مورد مطالعه قرار گرفتند (جمعاً 4 گروه). اندازه‌گیری عملکردهای ریوی SVC و FVC توسط پزشک متخصص و به‌وسیله اسپرومتر در ساعات 9-12 انجام شد.

پروتکل تمرینی که به شکل اجرای تمرینات کششی - قدرتی بود، برای مدت شش هفته و در رژیم تمرینی سه جلسه در هفته توسط گروه‌های تجربی FSP و NP انجام گردید. تمرینات یادشده با توجه به سن و به‌وسیله



تصویر 1- روش چهارگوش دوگانه استفاده‌شده برای اندازه‌گیری وضعیت شانه‌به‌جلو

Klumper و همکاران نشان دادند که انجام 6 هفته تمرینات کششی و تقویتی باعث کاهش وضعیت شانه‌به‌جلو در شناگران رقابتی می‌شود (3). تحقیقات مقایسه‌ای سیاری و همکاران در مورد تأثیر برنامه تمرین اصلاحی ساختاری و هوازی روی شاخص‌های عملکرد ریوی دانشجویان مبتلا به کیفوز نشان داد تمرینات هوازی موجب بهبود کیفوز، افزایش حجم تهویه‌ای بیشینه (Maximum ventilation volume)، VC، ظرفیت حیاتی فشاری (Forced vital capacity) و حجم زمان‌های بازدمی اجباری در ثانیه اول (FEV1) می‌شود. اما تمرینات اصلاحی ساختاری تنها روی کیفوز و VC تأثیر مثبت می‌گذارند (6). قنبری و همکاران در مطالعات خود به وجود همبستگی معنادار میان مقادیر FSP و VC، FVC و حجم باقیمانده بازدمی (Expiratory reserve volume) پی بردند. آن‌ها گزارش کردند که افزایش درجات FSP موجب کاهش بارز VC، FVC و ERV می‌شود (9). تحقیقات نشان داده‌اند چنانچه تمرینات اصلاحی به‌خوبی تجویز و به‌موقع اجرا شوند، نتایج مفیدتر خواهد بود (10). این یافته منطبق با اصل لزوم تشخیص و اصلاح ناهنجاری است. Muza و همکاران با مطالعه اثر تحریک الکتریکی عمقی عضله سینه‌ای روی فشار درون‌سینه‌ای و حجم ریوی 15 سگ (بی‌حس) در حالت طاقباز دریافتند در صورت قرار دادن پاها در بالا، تحریکات موجب بروز تغییرات منفی در فشار درون سینه‌ای و حجم ریوی می‌شود، اما اگر اندام‌های جلویی در کنار بدن قرار گیرند، تغییرات ایجادشده در فشار درون‌سینه‌ای و حجم بازدمی مثبت است (11).

در پژوهش حاضر تأثیر تمرینات کششی-تقویتی روی تعدیل ناهنجاری شانه به جلو و بهبود عملکرد ریوی دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش نیمه‌تجربی، تأثیر تعدیل ناهنجاری شانه‌به‌جلو روی عملکرد ریوی دانش‌آموزان دختر مقطع

اجرا گردیدند (جدول 1). این تمرینات شامل نزدیک کردن، چرخش خارجی و فلکشن شانه‌ها برای تقویت عضله ذوزنقه تحتانی بود.

پس از 6 هفته تمرین، میزان انحراف شانه و عملکرد ریوی گروه‌های چهارگانه دوباره ارزیابی گردید (پس‌آزمون).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از طریق آمار توصیفی برای طبقه‌بندی داده‌ها، رسم نمودارها و آزمون t زوجی جهت تعیین معناداری تفاوت‌ها در سطح معناداری $P \leq 0/05$ توسط نرم‌افزار SPSS 18 و Excel انجام گردید.

یافته‌ها

برخی اطلاعات توصیفی در مورد ویژگی‌های فردی گروه‌های مطالعاتی ذکر شده است (جدول 2).

در ادامه، میانگین انحرافات شانه‌به‌جلو در پیش و پس‌آزمون مقایسه شد. یافته‌ها تنها بر معناداری کاهش میزان انحراف گروه تجربی FSP در پس‌آزمون دلالت دارد ($P=0/008$) (جدول 3).

همچنین میانگین‌های دو گروه در پیش و پس‌آزمون SVC مقایسه شد. یافته‌ها بر معناداری افزایش ظرفیت حیاتی آهسته آزمودنی‌ها در گروه تجربی FSP دلالت دارد ($P=0/008$). درحالی‌که تفاوت مشاهده بین پیش و پس‌آزمون گروه‌های (کنترل و تجربی) NP معنادار نمی‌باشد (جدول 4).

مقایسه میانگین‌های FVC در پیش و پس‌آزمون بر معناداری افزایش آن در گروه تجربی FSP در اثر انجام مداخله دلالت دارد ($P=0/02$) (جدول 5).

نوارهای کشسان تراپند در رنگ‌های متفاوت (بیانگر مقاومت‌های مختلف) اجرا شدند. در هفته اول به آزمودنی‌ها فرصت داده شد تا با توجه به رنگ تراپند، میزان فشار تمرینی خود را در رژیم 3 سری با 10 تکرار انتخاب کنند. گزارشات اظهارشده توسط آزمودنی‌ها در چهار سطح خیلی سخت، سخت، قدری سخت و به اندازه کافی بود. در صورتی که هر یک از آزمودنی‌ها یکی از سطوح را خیلی سخت اظهار می‌کرد و قادر به اجرای کامل سری‌ها نبود، سطح پایین‌تر انتخاب می‌شد. اما چنانچه در سطحی، سری‌ها به راحتی انجام می‌شدند، سطح بالاتر انتخاب می‌گردید (3).

آزمودنی‌ها قبل از اجرای برنامه اصلی به کمک همیار (هم‌جنه) خود، 5 دقیقه تمرین کششی برای گرم کردن داشتند. فعالیت بخش اصلی شامل اجرای تمرینات کششی و قدرتی (با تراپند) بود. تمرینات کششی که دوبار در هر جلسه انجام می‌شد، به شرح ذیل بود:

1) تمرین برای کشش عضله سینه‌ای کوچک: آزمودنی در وضعیت طاق‌باز روی تشک تاتامی قرار می‌گرفت و همیار، شانه‌های وی را به مدت 30 ثانیه به آرامی به سمت پایین فشار می‌داد.

2) تمرین برای کشش چرخاننده‌های داخلی شانه: ابتدا آزمودنی در وضعیت نشستن دو زانو، انگشتان دو دست را در پشت سر خود قفل می‌کرد. سپس دست‌های او توسط همیار برای مدت 30 ثانیه به عقب کشیده می‌شد (3).

تمرینات قدرتی با نوار تراپند برای مدت شش هفته

جدول 1- پیشرفت تمرینات قدرتی با تراپند طبق اصل اضافه بار

رژیم	هفته				
	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم
تکرارها	3×10	3×15	3×20*	3×10	3×15
استراحت بین سری‌ها (ثانیه)	30**	45	60	30	45

*در انتهای سومین هفته، انتخاب سطح بالاتر مقاومت (رنگ مقاوم‌تر) با سری‌ها و تکرارهای مشابه **زمان استراحتی بین هر ست معادل نصف زمان تکرار

جدول 2- اطلاعات توصیفی مربوط به مشخصات فردی آزمودنی‌ها

سن		وزن		قد		N	گروه‌ها
SD	M	SD	M	SD	M		
0/62	10/83	4/87	34/8	5/88	143/8	10	گروه تجربی FSP
0/79	10/73	5/24	34/2	5/12	143/6	10	گروه کنترل FSP
1/02	10/26	8/75	33/85	6/14	138/2	10	گروه تجربی NP
0/79	10/05	6/88	31/50	7/93	136/70	10	گروه کنترل NP

جدول 3- نتایج آزمون t مربوط به میزان شانه به جلوی دو گروه تجربی و کنترل در پیش و پس از برنامه تمرینی

Sig.	T	انحراف استاندارد	میانگین	گروه‌ها	آزمون‌ها
0/008 *	3/41	3/41	11/68	پیش آزمون	تجربی
		1/18	10/22	پس آزمون	
0/462	0/769	0/88	11/52	پیش آزمون	کنترل
		1/29	11/31	پس آزمون	
0/64	0/48	1/57	10/74	پیش آزمون	تجربی
		1/05	10/57	پس آزمون	
0/859	0/183	1/83	10/86	پیش آزمون	کنترل
		1/34	10/78	پس آزمون	

* معناداری در سطح $P \leq 0/05$

جدول 4- نتایج آزمون t در مورد ظرفیت حیاتی آهسته (SVC) گروه‌های تجربی و کنترل

Sig.	t	انحراف استاندارد	میانگین	گروه‌ها	آزمون‌ها
0/028*	-2/75	0/27	1/66	پیش آزمون	تجربی
		0/30	1/76	پس آزمون	
0/72	0/20	0/20	1/51	پیش آزمون	کنترل
		0/30	1/54	پس آزمون	
0/60	0/48	0/27	1/45	پیش آزمون	تجربی
		0/28	1/48	پس آزمون	
0/082	-0/53	0/35	1/40	پیش آزمون	کنترل
		0/37	1/56	پس آزمون	

* معناداری در سطح $P \leq 0/05$

جدول 5- نتایج آزمون t در مورد معناداری تفاوت ظرفیت حیاتی فشاری (FVC) گروه‌ها در پیش و پس آزمون

Sig.	T	انحراف استاندارد	میانگین	گروه‌ها	آزمون‌ها
0/02*	-2/61	0/24	1/73	پیش آزمون	تجربی
		0/31	1/81	پس آزمون	
0/47	-0/75	0/21	1/66	پیش آزمون	کنترل
		0/23	1/69	پس آزمون	
0/75	-0/32	0/27	1/58	پیش آزمون	تجربی
		0/28	1/59	پس آزمون	
0/19	-1/40	0/41	1/56	پیش آزمون	کنترل
		0/35	1/62	پس آزمون	

* معناداری در سطح $P \leq 0/05$

بحث

کششی - قدرتی، پتانسیل تأثیرپذیری ساختاری دانش‌آموزانی که مبتلا به انحراف شانه‌به‌جلو هستند از همتابان طبیعی آن‌ها بیشتر است. با وجود این، از نقش پیشگیرانه این تمرینات از بروز انحرافات که در آینده ممکن است در اثر اتخاذ وضعیت‌های غلط در دانش‌آموزان فاقد ناهنجاری ایجاد شود، نباید غافل بود.

تمرینات کششی - قدرتی منتخب موجب افزایش معنادار 6 درصدی میزان SVC دانش‌آموزان FSP گردید. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات سیاری و همکاران (6)، قنبری و همکاران (9)، موزا و همکاران (11)، Savadatti و همکاران (16) و Takahashi و همکاران (17) همخوانی دارد. کسب چنین نتایجی، احتمالاً به علت بروز تغییرات ساختاری در اثر اجرای تمرینات بوده، زیرا کوتاهی عضلات مؤثر در تنفس، موجب کاهش حجم قفسه سینه و حجم ریه‌ها می‌شود (6). تحقیقات موزا و همکاران نشان داد که کوتاهی عضلات سینه‌ای موجب بروز تغییرات حجمی در قفسه سینه می‌شود (11). زیرا در واقع بین وضعیت بدن و عملکرد ریه‌ها رابطه وجود دارد (6، 7 و 14). از نظر تاکاهاشی و همکاران، عواملی از قبیل کاهش قطر ساجیتالی قفسه سینه و مساحت کل

براساس یافته‌های پژوهش حاضر، انجام شش هفته تمرین کششی - قدرتی منتخب موجب کاهش معنادار میزان انحراف شانه دانش‌آموزان دختر مبتلا به FSP گردید. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات کلومپر و همکاران (3)، وانگ و همکاران (12)، لینچ و همکاران (13) و دانشمندی و همکاران (14) همخوانی دارد. به عقیده موزا و همکاران چون عضلات سینه‌ای مسئول عمل دم هستند، بنابراین بروز تغییر در راستای تار عضلانی و طول استراحتی آن روی جهت و بزرگی عمل مکانیکی عضله سینه‌ای تأثیر می‌گذارد (11). از نظر سالگرو و همکاران، عارضه شانه‌های گرد می‌تواند موجب کاهش انبساط قفسه سینه و نهایتاً سختی عمل تنفس گردد (15). در این پژوهش، تمرین اصلاحی موجب افزایش طول عضلات کوتاه و تقویت عضلات ضعیف شد که پی‌آمد آن بهبود عملکرد تنفسی بود.

در گروه دانش‌آموزان NP، تمرینات کششی - قدرتی موجب کاهش ناچیز (1/5 درصدی) و غیرمعنادار میزان شانه‌به‌جلو گردید. برطبق این یافته‌ها، در صورت بهره‌مندی دانش‌آموزان دختر 9-12 سال از تمرینات

تحقیق سیاری، ترکیب تمرینات اصلاحی با هوازی باعث افزایش معنادار میزان FVC گردید. با توجه به اهمیت انجام فعالیت هوازی در زندگی انسان، شاید اگر تمرینات پژوهش حاضر با تمرینات هوازی ترکیب می‌شدند، نتایج بهتری حاصل می‌شد.

تمرینات کششی قدرتی منتخب باعث افزایش ناچیز 0/6 درصدی میزان FVC دانش‌آموزان NP شد. کسب چنین نتیجه‌ای، احتمالاً معلول تغییرات ناچیز قفسه سینه در اثر انجام تمرینات مذکور بوده است.

نتیجه‌گیری

انجام تمرینات کششی - قدرتی موجب بهبود معنادار وضعیت ساختاری و عملکرد تنفسی دانش‌آموزان دختر FSP گردید. بنابراین انجام چنین تمریناتی به دانش‌آموزان مذکور پیشنهاد می‌شود. به ویژه این‌که، تجهیزات مورد استفاده در این تمرینات، از لحاظ مکانی و اقتصادی به صرفه است.

ریه‌ها و نیز چرخش مهره‌ای در سطوح T8 و T9 منجر به کاهش ظرفیت حیاتی آهسته می‌شود (17).

در پژوهش حاضر، انجام تمرینات کششی - قدرتی منجر به رشد 2 درصدی میزان SVC دانش‌آموزان NP گردید، اما این پیشرفت معنادار نبود. شاید علت این باشد که انجام تمرین توسط دانش‌آموزان NP (برخلاف دانش‌آموزان FSP) منجر به بروز تغییرات ساختاری در قفسه سینه نمی‌شود. برطبق این یافته‌ها، احتمالاً تمرینات کششی - قدرتی، شیوه تمرینی مناسب برای افزایش میزان SVC در کودکان طبیعی نیست و آن‌ها باید در پی انجام سایر تمرینات نظیر تمرینات هوازی و تنفسی نیز باشند. یافته دیگر این‌که، انجام 6 هفته تمرینات کششی قدرتی منتخب، موجب افزایش معنادار 4/6 درصدی میزان FVC در دانش‌آموزان FSP گردید. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات قنبری و همکاران (9)، Muza و همکاران (11)، دانشمندی و همکاران (14)، Savadatti و همکاران (16) و Takahashi و همکاران (17) همخوانی دارد، اما با نتایج مطالعات سیاری و همکاران در تضاد است. در

References

- Peterson DE, Blankenship KR, Robb JB, Walker MJ, Bryan JM, Stetts DM, et al. Investigation of the validity and reliability of four objective techniques for measuring forward shoulder posture. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997;25:34-42.
- Griegel_Morris P, Larson K, Mueller_Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther.* 1992;72(6):425-31.
- Klumper M, Uhi TH, Hazehrigg H. Effect of stretching and strengthening shoulder muscles on forward shoulder posture in competitive swimmers. *J Sport Rehabil.* 2006;15:58-70.
- Borstad JD. Resting position variables at the shoulder: evidence to support a posture-impairment association. *J Phys therapy.* 2006;86(4):549-57.
- Kendall F, Kendall McCreary EK, Geise Provance P, Rodgers M, Anthony Romani W. *Muscles: testing and function with posture and pain.* 5th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins. 2010;110-23.
- Sayari A, Farahani A, Ghanbarzade M. [Comparison of two kinds of program corrective-structural aerobic on some basic Indicators of pulmonary function in Students with kyphosis Chamran University (Persian)]. *Journal of Olampic.* 2006;14(3):61-9.
- Lin F, Parthasarathy S, Taylor SJ, Pucci D, Hendrix RW, Makhsous M. Effect of different sitting postures on lung capacity, expiratory flow, and lumbar lordosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(4):504-9.
- Apple M, Childs A, Healey E, Markowitz S, Wong S, Mead J. Effect of posture on vital capacity. *J Apple Physiol.* 1986;61(5):1882-4.
- Ghanbari A, Gaffarinejad F, Mohammadi F, Khorrami M, Sobhani S. Effect of forward shoulder posture on pulmonary capacities of females. *J Sport Medicin.* 2007;44:367-81.
- Farjad M. [Prevent of skeletal diseases in the growth period by sports and coaches in schools (Persian)]. 1st ed. Tehran: 2001;127-45.
- Muza SR, Criner GJ, Kelsen SG. Respiratory action of the canine deep pectoral muscles. *J Respir physiol.* 1994;98(1):43-51.

12. Wang CH, McClure P, Pratt NE, Nobilini R. Stretching and strengthening exercises: their effect on threedimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(8):923-9.
13. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med.* 2010;44(5):376-81.
14. Daneshmandi H, Hematinezhad M, Shahmoradi D. [Study of Changes in kyphosis and vital capacity after a breeding program(Persian)]. *Journal of Harekat.* 2002;22:75-86.
15. Salguero P. *Encyclopedia of Thai Massage.* Scotland: Findhorn Press. 2004;177-89.
16. Savadatti Ravi, Gaude Gajanan S. Effect of forward shoulder posture on forced vital capacity- ACo-relational Study. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy.* 2011;5(2):119-23.
17. Takahashi S, Suzuki N, Asazuma T, Kono K, Ono T, Toyama Y. Factors of thoracic cage deformity that affect pulmonary function in adolescent idiopathic thoracic scoliosis. *Spine.* 2007;32(1):106-12.