

## بررسی رابطه ناپایداری ستون فقرات کمری با اسپوندیلولیزتیزیس شدید دژنراتیو

### چکیده

محمد رضا گل بخش<sup>۱</sup>

بابک سیاوشی<sup>۱</sup>

مجید عطار<sup>۱</sup>

طیب رمیم<sup>۳\*</sup>

۱- گروه ارتوپدی، بیمارستان سینا، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۲- گروه ارتوپدی، بیمارستان شفا حیاتیان، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- مرکز تحقیقات تروما و جراحی سینا، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۰۹/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۰۵

**زمینه و هدف:** اسپوندیلولیزتیزیس به تغییرات دژنراتیو در ستون مهره‌ها اطلاق می‌گردد که در موارد شدید با افزایش شیب ساکروم همراه است. این مطالعه با هدف بررسی رابطه ناپایداری ستون فقرات کمری و شیب ساکروم با اسپوندیلولیزتیزیس شدید دژنراتیو انجام گردید.

**روش بررسی:** مطالعه به صورت مقطعی و آینده‌نگر در بیماران با درد کمر مراجعه‌کننده به بیمارستان‌های شفایحیاتیان و سینا در مدت ۱۸ ماه (از فروردین ۱۳۸۹ الی مهر ۱۳۹۰) انجام شد. سه ماه کمردرد متناوب یا دائم و سابقه اولین کمردرد از یک سال قبل که حداقل دو حمله کمردرد ناتوان‌کننده داشته باشد از معیارهای ورود بود. بیماران باردار از مطالعه خارج شدند. نسبت جابه‌جایی مهره در حالت دینامیک، به اندازه جسم مهره بر اساس درصد مشخص شد که بالاتر از هشت درصد، ناپایداری کمری تلقی گردید. میزان چرخش بیش‌تر از ۱۱ درجه غیرطبیعی در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** ۵۲ بیمار با میانگین سنی  $38/35 \pm 9/49$  سال (۳۰ مرد، ۲۲ زن) وارد مطالعه شدند. میانگین ایندکس توده بدنی برابر  $23/01 \pm 4/59 \text{ kg/m}^2$  بود. مقدار میانگین جابه‌جایی مهره در ۳۰ نفر غیرطبیعی بود. از نظر چرخش زاویه‌ای ۱۲ بیمار (۷۷ درصد) در گروه بیش‌تر از ۱۱ درجه قرار داشتند. ایندکس لگنی در گروه جابه‌جایی طبیعی با گروه با جابه‌جایی غیرطبیعی اختلاف آماری معنی‌داری نداشت ( $P=0/443$ ). هم‌چنین میانگین ایندکس لگنی در گروه با چرخش زاویه‌ای طبیعی ۵۵/۹۷ درجه و در گروه با جابه‌جایی بیش‌تر از ۱۱ درجه برابر ۵۳/۵۸ درجه بود که اختلاف آماری معنی‌داری نداشت ( $P=0/556$ ).

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد دژنراسیون دیسک ارتباطی با شیب ساکروم ندارد. شیب ساکروم بالا هر چند باعث تشدید اسپوندیلولیزتیزیس می‌گردد ولی در بروز اسپوندیلولیزتیزیس دژنراتیو شدید نقشی نداشته و باید علل دیگری را در این زمینه جستجو نمود.

**کلمات کلیدی:** ایندکس لگنی، ستون فقرات کمری، اسپوندیلولیزتیزیس، شیب ساکروم.

\* نویسنده مسئول: تهران، خیابان امام خمینی، نرسیده به میدان حسن‌آباد، بیمارستان سینا، مرکز تحقیقات تروما و جراحی سینا  
تلفن: ۰۲۱-۶۳۱۲۴۱۷  
E-mail: dr.tayebmim@gmail.com

### مقدمه

منتقل می‌شوند.<sup>۱</sup> ناپایداری به صورت جابه‌جایی قدامی ۵mm یا بیش‌تر در مهره‌های کمری یا سینه‌ای و یا اختلاف در چرخش زاویه‌ای در سگمان حرکتی مجاور بیش از ۱۱ درجه (از T1 تا L5) و حرکت بیش از ۱۵ درجه در L5-S1 در مقایسه با L4-L5 می‌باشند. علائم این بیماران شامل راه رفتن همراه با لنگیدن، خمیده به جلو راه رفتن و درد کمر مداوم است.<sup>۲،۳</sup> در حدود ۴۰ سال قبل انجام گرافی

ناپایداری ستون فقرات (Vertebral instability) یک وضعیت علامت‌دار بالینی است که معمولاً ناشی از بیماری‌های دژنراتیو بوده و در آن یک نیروی فیزیولوژیک دفورمیتی بزرگی در مفصل بین مهره‌ای ایجاد می‌کند که به دلیل دژنراسیون دیسک، نیروها به سطح مفصلی

در افراد مبتلا با افزایش شدت تغییرات دژنراتیو می‌گردد و یا وجود شیب ساکروم توسط افزایش برآیند نیروهای متعدد کششی شدت اسپوندیلولیزس را افزایش می‌دهد؟

برای پاسخ به این سوال باید ابتدا ارتباط شیب ساکروم با تغییرات دژنراتیو بررسی گردد. در صورت وجود این ارتباط تغییرات دژنراتیو بیش‌تر در بخش خلفی مهره در شیب‌های بالاتر قابل انتظار می‌باشد. شدیدتر بودن اسپوندیلولیسستیزس در واقع به بالاتر بودن تغییرات دژنراتیو مربوط می‌گردد که همین مساله در موارد اسپوندیلولیسستیزس شدید دژنراتیو (High degenerative) با افزایش شیب ساکروم دیده می‌شود. این مطالعه با هدف بررسی رابطه ناپایداری ستون فقرات کمری و شیب ساکروم با اسپوندیلولیسستیزس شدید دژنراتیو انجام گردید.

## روش بررسی

این مطالعه از نوع مقطعی می‌باشد که به صورت آینده‌نگر انجام گردید. جمعیت مورد مطالعه بیمارانی بودند که با شکایت کمردرد به درمانگاه ستون فقرات در بیمارستان‌های شفاپایان و سینا مراجعه کرده بودند. مدت زمان مطالعه به مدت ۱۸ ماه از فروردین ۱۳۸۹ الی مهر ۱۳۹۰ به طول انجامید. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بود از: عدم سابقه جراحی کمر، کمردرد به مدت سه ماه به صورت متناوب یا دایم، سابقه اولین کمردرد از حدود یک‌سال قبل که در این مدت حداقل دو حمله کمردرد ناتوان‌کننده وجود داشته باشد. بیماران باردار از مطالعه حذف شدند. پس از انجام معاینات کامل از بیماران در سه حالت خم شدن به جلو و عقب و حالت طبیعی به عمل آمد. با استفاده از خط‌کش ارتوپدی میزان جابه‌جایی و چرخش مهره‌ها روی یک‌دیگر و هم‌چنین ایندکس لگنی محاسبه گردید.

برای تعیین ایندکس لگنی یک خط عمود بر صفحه ساکروم رسم شده و خط دوم از مرکز سر فمور به این نقطه مرکزی در ساکروم متصل گردید. در مواردی که دو سر فمور به‌طور کامل روی هم منطبق نگردید، جهت تامین سر فمور مرکز هر دو سر فمور را مشخص کرده و نقطه میان این دو به‌عنوان مرکز در نظر می‌گیریم. زاویه ایندکس لگنی از مجموع زوایای شیب ساکروم و انحراف لگنی به‌دست آمد (شکل ۱).

در حالت خم شدن به جلو و عقب با نماهای دینامیک ایستاده توسط Knutson رایج گردید.<sup>۴</sup> در این روش وی نشان داد که می‌توان افزایش غیرطبیعی دامنه حرکت ستون مهره‌ها را قبل از بروز شواهد رادیولوژیک مبنی بر تغییرات دژنراتیو قطعه متحرک مشخص نمود. Morgan از همان روش برای ارزیابی بیماران مبتلا به کمر درد استفاده نمود.<sup>۵</sup> البته در برخی مطالعات برای کاهش عدم همکاری بیمار که ممکن است به علت درد باشد، از وضعیت لترال دکوییتوس استفاده گردیده است.<sup>۶</sup> برای انجام گرافی در حالت حداکثر خم شدن به جلو و عقب، بیمار می‌تواند در وضعیت نشسته یا ایستاده قرار داشته باشد.

جابه‌جایی قدامی - خلفی مهره در حالت کلی به دو روش استاتیک و دینامیک ارزیابی می‌گردد. روش استاتیک شامل اندازه‌گیری جابه‌جایی نسبی جسم یک مهره روی مهره دیگر در یک گرافی منفرد می‌باشد. روش دینامیک بیان‌گر تغییر واقعی وضعیت دو مهره نسبت به یک‌دیگر از وضعیت خم شدن کامل به جلو تا خم شدن کامل به عقب می‌باشد. جابه‌جایی دینامیک حاصل مجموع یا تفاوت (بسته به جهت حرکت) جابه‌جایی استاتیک اندازه‌گیری شده در هر سطح می‌باشد. سایر روش‌های رایج برای تعیین میزان جابه‌جایی، روش Quinell و Stockdale و روش Dupuis می‌باشد.<sup>۱</sup>

ارتباط میان استخوان ساکروم و لگن توسط ایندکس لگنی Pelvic Incidence (PI) شرح داده می‌شود که بیان‌کننده شکل فضایی و طرز قرارگیری ساکروم بوده و شامل زاویه بین خط عمود بر صفحه ساکروم که از وسط آن می‌گذرد و خطی که از وسط صفحه ساکروم به محور سر فمور متصل می‌شود می‌باشد. شیب ساکروم Sacral Slope (SS) زاویه بین صفحه ساکروم و خط افقی و انحراف لگنی Pelvic Tilt (PT) زاویه بین خط عمود و خطی که از وسط صفحه ساکرال به محور سر فمور متصل می‌شود می‌باشد.<sup>۷</sup>

مقدار ایندکس لگنی ممکن است در طول سن رشد به مقدار کمی افزایش یابد که در بزرگسالی ثابت می‌ماند. برخلاف آن شیب ساکروم و انحراف لگنی در یک شخص، بر اساس تغییرات چرخشی ممکن است اندازه‌های متفاوتی را به‌دست بدهد، ولی مجموع این دو همواره مقدار ثابتی است.<sup>۸</sup>

در مطالعاتی که رابطه اسپوندیلولیسستیزس شدید دژنراتیو با شیب ساکروم را مورد بررسی قرار داده بودند، این پرسش مطرح می‌شود که آیا وجود شیب ساکروم بالا باعث ایجاد اسپوندیلولیسستیزس شدیدتر

داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS ویراست ۱۹ و آزمون‌های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و تحلیلی Student's t-test استفاده گردید.  $P < 0/05$  معنی‌دار در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در این مطالعه تعداد ۵۳ نفر بر اساس معیارهای ورود به مطالعه شرکت کردند. یک زن به دلیل حاملگی از مطالعه خارج گردیده و در نهایت ۵۲ بیمار در تجزیه و تحلیل آماری شرکت کردند. میانگین سنی افراد شرکت‌کننده در مطالعه  $38/35 \pm 9/49$  سال با حداقل سن ۲۳ و حداکثر ۵۸ سال بود. ۳۰ نفر از بیماران (۵۷/۶۹ درصد) را مردان و ۲۲ نفر (۴۲/۳۱) را زنان تشکیل دادند. میانگین وزن افراد شرکت‌کننده در مطالعه برابر  $76/77 \pm 16/91$  kg با حداقل وزن ۵۵kg و حداکثر وزن ۱۳۰kg بود. کم‌ترین و بیش‌ترین مقدار قد افراد به ترتیب ۱۴۹cm و ۱۹۷cm با میانگین  $167 \pm 11/1$  cm بود. یافته‌های مطالعه نشان داد که میانگین ایندکس توده بدنی (Body Mass Index, BMI) بیماران شرکت‌کننده در مطالعه برابر  $23/01$  kg/m<sup>۲</sup> با انحراف- معیار  $4/59$  kg/m<sup>۲</sup> بود. حداقل و حداکثر مقدار آن برابر  $16/31$  kg/m<sup>۲</sup> و  $37/57$  kg/m<sup>۲</sup> بود. بیماران بر حسب مدت زمان ابتلا به کمردرد به دو دسته تقسیم شدند: ۱- کمردرد بیمار از سه ماه قبل شروع گردیده

برای تعیین مقدار جابه‌جایی افقی از روش Dupuis استفاده گردید.<sup>۴</sup> در این روش ابتدا مهره‌های سگمنت مورد نظر مشخص گردیده و مفاصل لوشکا در آن علامت‌گذاری شد. سپس لندمارک‌های مهره فوقانی توسط یک خط به یک‌دیگر متصل گردید (خط a). همین اقدام برای مهره پایینی انجام شد (خط A). پس از آن از لندمارک تحتانی مهره فوقانی خطی موازی با خط A (خط C) رسم گردید. فاصله میان خط A و خط C (AO) برای جابه‌جایی قدامی و RO برای جابه‌جایی خلفی) بیان‌گر مقدار جابه‌جایی افقی مهره فوقانی می‌باشد. به علت بزرگ‌نمایی اشعه X برای تصحیح عدد به دست آمده، خطی از لبه قدامی فوقانی مهره به لبه قدامی تحتانی آن رسم شده (خط c) و سپس فاصله افقی میان خط a و c در قسمت وسط تنه مهره با خط W مشخص گردید. با تقسیم فاصله AO یا RO بر W و ضرب آن در عدد ۱۰۰، مقدار جابه‌جایی برحسب درصد به دست آمد (شکل ۲).

پس از محاسبه میزان جابه‌جایی مهره در حالت دینامیک، نسبت مقادیر به دست آمده به اندازه جسم مهره بر اساس درصد مشخص شد. مقادیر بالاتر از هشت درصد به عنوان ناپایداری ستون فقرات کمری در نظر گرفته شدند. در محاسبه میزان چرخش، اختلاف زاویه در حالت خم شدن به جلو و عقب به دست آمده و مقدار ۱۱ درجه یا کمتر به عنوان مقدار طبیعی در نظر گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل

W: Vertebra Body Width

AO: Static translation in Flex

RO: Static translation in Ext

-θ: Static angulation in Flex

+θ: Static angulation in Ext

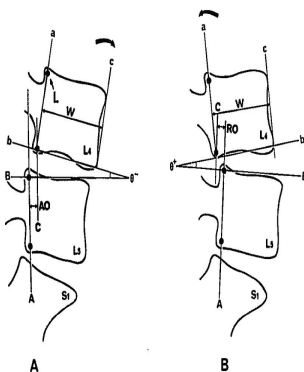
L: uncinat process (Luschka joint)

Dynamic Translation: (Ext- Flex): AO- RO

- Translation (%): Dynamic/W
- If > 8% (Abnormal)
- If ≤ 8% (Normal)

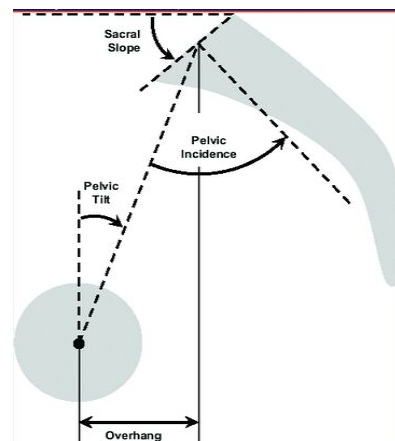
Dynamic Angulation: (Ext- Flex) = (θ-) - (θ+)

- If > 11° (Abnormal)
- If ≤ 11° (Normal)



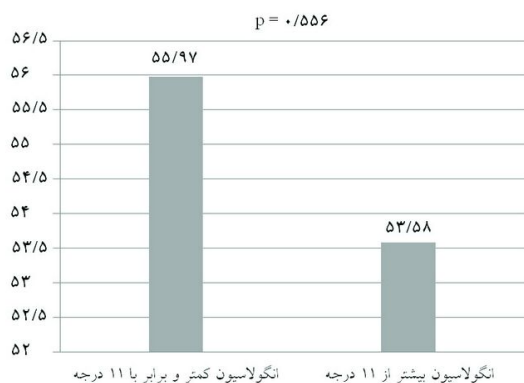
شکل ۲: روش Dupuis در اندازه‌گیری جابه‌جایی Horizontal و Angular.

AO بیان‌گر جابه‌جایی قدامی، RO بیان‌گر جابه‌جایی خلفی و W نشان‌دهنده عرض مهره‌ی جابه‌جا شده است. برآورد زاویه‌ای با رسم خطوط B، b و برخورد آن‌ها با خطوط A، a حاصل می‌گردد.

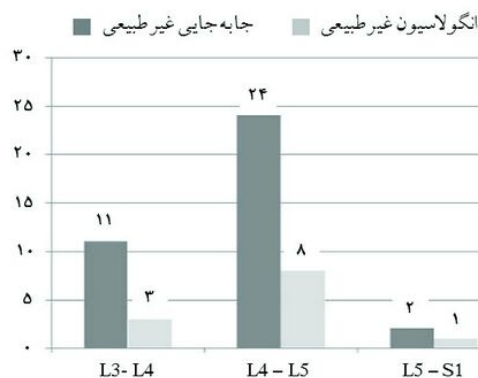


شکل ۱: نحوه تعیین ایندکس لگنی

ایندکس لگنی از حاصل جمع شیب ساکروم و انحراف لگنی به دست می‌آید.



نمودار ۳: توزیع میانگین ایندکس لگنی برحسب چرخش زاویه‌ای

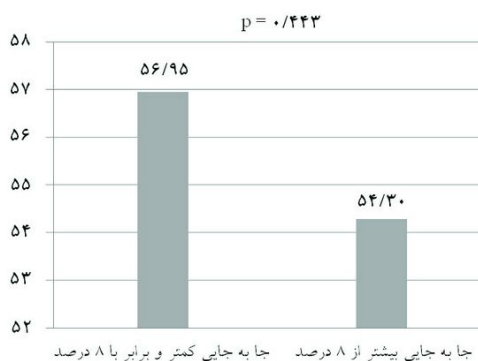


نمودار ۱: فراوانی موارد جابه‌جایی غیرطبیعی مهره‌های کمری

درصد) در گروه بیش‌تر از ۱۱ درجه و بقیه افراد (۲۳ درصد) در گروه طبیعی قرار داشتند. در نمودار ۱ فراوانی موارد جابه‌جایی غیرطبیعی بر حسب فضاهای بین مهره‌ای بیان گردیده است. ۱۱، ۲۴ و دو مورد غیرطبیعی از نظر جابه‌جایی در فضای بین مهره‌ای L3-L4، L4-L5 و L5-S1 وجود داشت که به ترتیب ۳۰، ۶۵ و ۵٪ موارد را تشکیل می‌داد. سه، هشت و یک مورد غیرطبیعی از نظر چرخش زاویه‌ای در فضای بین مهره‌ای L3-L4، L4-L5 و L5-S1 وجود داشت که به ترتیب در برگیرنده‌ی ۲۵٪، ۶۶٪ و ۸٪ موارد بود. یافته‌های مطالعه نشان داد که ایندکس لگنی در گروه با جابه‌جایی کم‌تر یا مساوی ۸٪، ۵۶/۹۵ درجه و در گروه با جابه‌جایی بیش‌تر از ۸٪ برابر ۵۴/۳۰ درجه بود که اختلاف آماری معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت ( $P=0/443$ ). هم‌چنین اختلاف آماری معنی‌داری در میانگین ایندکس لگنی در گروه با چرخش زاویه‌ای کم‌تر یا مساوی ۱۱ درجه و گروه با جابه‌جایی بیش‌تر از ۱۱ درجه وجود نداشت ( $P=0/556$ ) (نمودارهای ۲ و ۳).

## بحث

الگوی حرکتی طبیعی ستون فقرات کمری در حین حرکات کمر دارای پیچیدگی‌های خاصی است. Kanayama اشاره کرد که در افراد سالم حرکت در هر قطعه کمری به صورت ترتیبی، از قطعات بالایی شروع شده و با تاخیر مشخصی در قطعات پایینی انجام می‌شود ولی در مطالعه Miller و Dupuis بیان شد که الگوی طبیعی حرکت در



نمودار ۲: توزیع میانگین ایندکس لگنی برحسب جابه‌جایی

و کماکان ادامه دارد، ۲- بیمار به مدت یک‌سال است که دچار کمردرد شده به‌گونه‌ای که شدت آن کم و زیاد می‌گردد. ۴۳ نفر از ۵۲ بیمار به گروه اول تعلق داشته که حدود ۸۳ درصد بیماران را تشکیل می‌دادند. ۹ نفر (۱۷ درصد) نیز در گروه دوم قرار گرفتند.

در بررسی‌های انجام‌شده میانگین پهنای جسم مهره در مهره‌های سه، چهار و پنج کمری به ترتیب عبارت بود از  $43/52 \pm 1/89$  mm،  $44/12 \pm 1/94$  mm و  $44/79 \pm 1/87$  mm. میانگین ایندکس لگنی در بیماران برابر ۵۵/۴۲ درجه با انحراف معیار ۱۲/۱۸ درجه و حداقل و حداکثر مقدار ۳۱ و ۷۹ درجه بود. در بررسی کلی مشخص گردید که میانگین جابه‌جایی در ۳۰ مورد از ۵۲ مورد (۵۷/۶۹ درصد) غیرطبیعی (بالتر از هشت درصد) بود. از نظر چرخش زاویه‌ای ۱۲ بیمار (۷۷

مانند سن، قد و BMI در دو گروه مورد بررسی قرار گرفت که اختلاف معنی‌داری نداشت. حتی بر خلاف فرضیه در نظر گرفته شده رابطه معنی‌داری میان شیب ساکروم و جابه‌جایی مهره‌ها روی یک‌دیگر به دست نیامد. بنابراین می‌توان گفت که دژنراسیون مهره‌ها نیز مانند سن و وزن جزو عوامل مستقل می‌باشد.

شاید بتوان گفت عامل تاثیرگذار در شدت اسپوندیلولیتیزیس در شیب ساکروم بالا، تنها برآیند نیروهای موجود و نیروی کششی می‌باشد ولی توجیهی برای بیماران با شیب ساکروم پایین که دارای نیروی کششی کم‌تری هستند وجود ندارد. بنابر نتایج مطالعه پاسخ به این پرسش که در شیب‌های ساکروم پایین چه عاملی باعث لغزش شدید مهره‌ها می‌گردد نیازمند تحقیقات بیش‌تری در این زمینه می‌باشد. هر چند میزان کلی ناپایداری در این مطالعه بررسی گردید ولی با توجه به محدودیت‌های مربوط به حجم نمونه و زمان محدود طرح و هم‌چنین فراوانی نسبی کم‌تر نمونه‌ها در گروه L5-S1، بهتر است مطالعات مستقلی در مورد هر یک از دیسک‌های مهره‌ای به‌طور جداگانه صورت پذیرد تا نتایج دقیق‌تری حاصل گردد.

نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که دژنراسیون دیسک ارتباطی با شیب ساکروم ندارد و شیب ساکروم بالا هر چند باعث تشدید اسپوندیلولیتیزیس می‌گردد ولی در بروز اسپوندیلولیتیزیس دژنراتیو شدید نقشی نداشته و باید علل دیگری را در این زمینه جستجو نمود. *سپاسگزاری:* این مقاله بخشی از پایان‌نامه تحت عنوان "مقایسه ایندکس لگنی در فضای مهره‌ای L3-L4، L4-L5 و L5-S1 در افراد مبتلا به ناپایداری کم‌ری در مقایسه با افراد بدون ناپایداری کم‌ری" در مقطع دکترای تخصصی رشته ارتوپدی در سال ۱۳۹۰ و کد ۱۶۹۰۲ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران اجرا شده است.

ستون فقرات کم‌ری به صورت هم‌زمان می‌باشد.<sup>۱۰</sup> بر اساس مطالعه Taghipour مرکز پروفایل‌های چرخشی مهره‌های کم‌ری در افراد سالم جابه‌جایی زیادی به ترتیب از مهره اول کم‌ری تا مهره پنجم تحمل می‌کنند.<sup>۱۱</sup> در بررسی Wong پروفایل مهره‌های کم‌ری در حالت خم شدن به جلو و عقب در ۱۰۰ داوطلب سالم با یک‌دیگر مقایسه شد. در این مطالعه دامنه حرکت مهره‌های کم‌ری به صورت الکتروژنیمتر و ویدئوفلوروسکوپی بررسی گردید. اختلاف آماری معنی‌داری میان زنان و مردان شرکت‌کننده در مطالعه فوق وجود نداشت ولی شیب ساکروم در گروه سنی ۵۰ سال و بالاتر اختلاف آماری معنی‌داری را با سایر گروه‌ها نشان داد ( $P < 0.05$ ).<sup>۱۲</sup> از آنجایی که در مطالعه حاضر افراد مورد بررسی میانگین سنی ۳۸ سال داشته و در گروه سنی جوان قرار می‌گرفتند تقسیم‌بندی مشخصی در زمینه سن و جنس صورت نگرفت. مطالعه مشابهی توسط Ahmadi در ۱۵ بیمار مشکوک به ناپایداری قطعه‌ای ستون فقرات کم‌ری انجام گردید که نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار جابه‌جایی انتقالی در حین حرکات فلکسیون و اکستنسیون در بیماران در قطعه L5-S1 نسبت به سایر قطعات بود ( $P > 0.001$ ).<sup>۱۳</sup>

در مطالعه Lysell، ۵۰ بیمار با تشخیص اسپوندیلولیتیزیس مورد بررسی قرار گرفتند که از روش Dupuis برای اندازه‌گیری جابه‌جایی مهره‌ای استفاده گردید. ۳۱ بیمار (۶۲ درصد) جابه‌جایی غیرطبیعی و ۱۱ بیمار (۲۲ درصد) چرخش زاویه‌ای غیرطبیعی داشتند.<sup>۱۴</sup> در مطالعه حاضر نیز علی‌رغم محدودیت تعداد بیماران به نظر می‌رسد که در موارد اسپوندیلولیتیزیس شدید، شیب ساکروم بیش‌تر است هر چند که برخی از افراد دارای شیب ساکروم خفیف بودند. البته این سوال مطرح است که علت اسپوندیلولیتیزیس شدید در افرادی که شیب ساکروم خفیف دارند چیست؟ برای پاسخ به این سوال عوامل دیگر

## References

- Lee SW, Wong KW, Chan MK, Yeung HM, Chiu JL, Leong JC. Development and validation of a new technique for assessing lumbar spine motion. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002;27(8):E215-20.
- Wong KW, Leong JC, Chan MK, Luk KD, Lu WW. The flexion-extension profile of lumbar spine in 100 healthy volunteers. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29(15):1636-41.
- Kanayama M, Abumi K, Kaneda K, Tadano S, Ukai T. Phase lag of the intersegmental motion in flexion-extension of the lumbar and lumbosacral spine. An in vivo study. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996;21(12):1416-22.
- Knutson F. The instability associated with disk degeneration in the lumbar spine. *Acta Radiol* 1944;25:593-609.

5. Morgan FP, King T. Primary instability of lumbar vertebrae as a common cause of low back pain. *J Bone Joint Surg Br* 1957;39-B(1):6-22.
6. Posner I, White AA 3rd, Edwards WT, Hayes WC. A biomechanical analysis of the clinical stability of the lumbar and lumbosacral spine. *Spine (Phila Pa 1976)* 1982;7(4):374-89.
7. Okawa A, Shinomiya K, Komori H, Muneta T, Arai Y, Nakai O. Dynamic motion study of the whole lumbar spine by videofluoroscopy. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998;23(16):1743-9.
8. Canale ST, Beatty JH, editors. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia, Pa: Mosby Elsevier; 2007.
9. Miller JA, Haderspeck KA, Schultz AB. Posterior element loads in lumbar motion segments. *Spine (Phila Pa 1976)* 1983;8(3):331-7.
10. Dupuis PR, Yong-Hing K, Cassidy JD, Kirkaldy-Willis WH. Radiologic diagnosis of degenerative lumbar spinal instability. *Spine (Phila Pa 1976)* 1985;10(3):262-76.
11. Taghipour Darzi M, Ebrahimi Takamjani E, Salavati M, Mobini B, Zekavat H, Sanjary A. Center of rotation profiles of lumbar spine of healthy men in sagittal plane: A preliminary study. *J Babol Univ Med Sci (JBUMS)* 2011;13(3):66-73.
12. Wong KW, Leong JC, Chan MK, Luk KD, Lu WW. The flexion-extension profile of lumbar spine in 100 healthy volunteers. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29(15):1636-41.
13. Ahmadi A, Parnianpour M, Maroufi N, Behtash H, Zekavat H. Dynamic evaluation of lumbar spine motion in patient with segmental instability. *Iranian J Rehab* 2009;10(1):8-16.
14. Lysell E. Motion in the cervical spine. *Acta Orthop Scand* 1969; Suppl 1:1-61.

## Correlation between Lumbar vertebral instability and severe degenerative spondylolisthesis

Mohammadreza Golbakhsh  
M.D.<sup>1,2</sup>  
Babak Siavashi M.D.<sup>1</sup>  
Majid Attar M.D.<sup>1</sup>  
Tayeb Ramim M.D.<sup>3\*</sup>

1- Department of Orthopedics, Sina Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Department of Orthopedics, Shafa Yahyaian Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- Sina Trauma and Surgery Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\* Corresponding author: Sina Trauma and Surgery Research Center, Sina Hospital, Imam Khomeini Ave., Hassan Abad Sq., Tehran, Iran.  
Tel: +98-21-6312417  
E-mail: dr.tayebiramim@gmail.com

### Abstract

Received: December 15, 2012 Accepted: January 24, 2013

**Background:** Severe spondylolisthesis is related to high degenerative changes in vertebral spine. Degenerative spondylolisthesis often is seen with high-sacral slope. This study was conducted to investigate the relationship between high degenerative spondylolisthesis and sacral slope.

**Methods:** A cross-sectional prospective study was done in patients with low back pain in Shafa Yahyaian and Sina University Hospitals in Tehran, in 18 months (April 2010-October 2011). Intermittent or continuous low back pain for three months and history of two disable low back pain attacks since one year ago were inclusion criteria. Pregnant patients were excluded. Lumbar vertebra displacement to vertebra body size ratio was calculated in dynamic mode. The ratio higher than 8% was considered as a lumbar instability. Rotation angle more than 11° was considered abnormal.

**Results:** In this study, 52 patients (30 men, 22 women) with 38.35±9.49 years old were enrolled. Mean body mass index was 23.01±4.59kg/m<sup>2</sup>. Thirty cases had abnormal vertebral displacement. Angulation of the disc space more than 11 degrees was seen in 20 patients. No statistically significant difference in pelvic index between normal and abnormal lumbar vertebra displacement (P=0.443). The mean pelvic index in normal and abnormal angulation groups were 55.97° and 53.58°, respectively; the difference was not statistically significant (P=0.556).

**Conclusion:** The results of the study showed disc degeneration had no association with sacral slope. High sacral slope can intensify spondylolisthesis but does not affect the incidence of degenerative spondylolisthesis. Additional research is required to find the other causes of degenerative spondylolisthesis.

**Keywords:** Lumbar vertebrae, pelvis index, sacrum slope, spondylolisthesis.