# اثر تخت ترکشن بر ستون فقرات ناحیه کمری با روش اجزای محدود و روش مدل‌سازی

حکمت فرج‌پور[1]، نیما جمشیدی[*]، اصغر گل‌محمدی[2]

**مقاله پژوهشی**


## چکیده

**مقدمه:** کمردرد یکی از مهم‌ترین مسایلی است که در سرتاسر جهان وجود دارد. حدود ۸۰ تا ۹۰٪ کمردردها از نوع حاد است که فتق دیسک یا Herniated disc در بین مهره‌های L4-L5 ناحیه کمری و پارگی دیسک از مهم‌ترین دلایل این نوع کمردرد هستند. روش درمانی که برای این نوع کمردرد استفاده می‌شود، کشش ستون فقرات با تخت ترکشن است. تخت ترکشن با افزایش ارتفاع دیسک‌ها و ایجاد فاصله بین مفاصل فاست به درمان کمردرد کمک می‌کند.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه، با استفاده از تصاویر سی‌تی‌اسکن گرفته‌شده از یک بیمار زن ۳۱ ساله به وزن ۸۳ کیلوگرم، مدل سه‌بعدی ستون فقرات در ناحیه کمری با استفاده از نرم‌افزار Mimics10.01 ساخته شد و مدل جهت تحلیل وارد نرم‌افزار Abaqus6.11 شد و در این نرم‌افزار خواص و ویژگی‌های اجزای ستون فقرات مدل شد و بارگذاری شبیه بارگذاری تخت ترکشن برروی مدل انجام شد و سپس تحلیل نتایج به‌دست آمده با مطالعات تجربی گذشته مورد بررسی قرار گرفت. هدف از انجام این تحقیق ارایه یک روش برای بررسی میزان اثر بخشی تخت ترکشن بر ستون فقرات بود و این روش توسط مدل‌سازی سه‌بعدی و استفاده از روش اجزای محدود ارایه شد.

**یافته‌ها:** پس از انجام بارگذاری در نرم‌افزار Abaqus ، میزان جابه‌جایی دیسک‌ها در بین مهره‌های L4-L5 و L3-L4 مورد بررسی قرار گرفت که این جابه‌جایی‌ها به ترتیب برابر ۲/۵۹ میلی‌متر و ۱/۸۱ میلی‌متر بود. این نتایج با نتایج حاصل از بررسی‌های آزمایشگاهی، که از طریق بررسی جابه‌جایی دیسک‌ها توسط عکس‌های ام‌آرآی و سی‌تی‌اسکن قبل و بعد از ترکشن به‌دست‌آمده بودند، مقایسه شد و مشخص شد که نتایج تطابق قابل قبولی با همدیگر دارند.

**نتیجه‌گیری:** تخت ترکشن اثربخشی مناسبی در جابه‌جایی دیسک‌ها و کاهش درد در ستون فقرات دارد.


**کلید واژه‌ها:** تخت ترکشن، مدل‌سازی، کمردرد، اجزای محدود

**ارجاع:** فرج‌پور حکمت، جمشیدی نیما، گل‌محمدی اصغر. **اثر تخت ترکشن بر ستون فقرات ناحیه کمری با روش اجزای محدود و روش مدل‌سازی**. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۳؛ ۱۰ (۶): ۷۶۸-۷۷۴

**تاریخ دریافت:** ۱۳۹۳/۴/۲۰ **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۳/۹/۱۱

* استادیار، گروه مهندسی پزشکی، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول).

Email: nima.jamshidi@gmail.com

۱. پژوهشگر، گروه مهندسی پزشکی، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲. پژوهشگر، جمعیت هلال احمر، اصفهان، ایران.

## مقدمه

ستون فقرات انسان، سیستم پیچیده‌ای است که محافظت از نخاع را بر عهده دارد. این سیستم در اصل از مهره‌ها و غضروف‌هایی تشکیل شده است که عضله‌ها و رباط‌های بسیار محکمی آن‌ها را پابرجا نگه می‌دارد. اما مهره‌های بخش کمری ستون فقرات وظیفه دیگری هم دارند و آن تحمل درصد زیادی از وزن بدن (تمام وزن بالا تنه) است. در واقع ۵ مهره در این ناحیه وجود دارند که دیسک بین آن‌ها شبیه بالشتک عمل می‌کند و همه ضربه‌های ناگهانی وارد به کمر را خنثی می‌کند. اما با بالا رفتن سن، کم‌کم عضله‌ها تحلیل می‌روند، استحکام استخوان‌ها کم می‌شود و دیسک‌های بین مهره‌ای هم خاصیت ارتجاعی خود را از دست می‌دهند، در نتیجه ستون فقرات کمری دیگر خاصیت انعطاف‌پذیری و تحمل این ضربه‌ها را ندارد و فرد دچار کمردرد می‌شود (۱).

کمر درد از مشکلات متداول در سرتاسر جهان است. این بیماری باعث مشکلات زیادی در زمینه‌های اجتماعی، وضعیت اقتصادی و وضعیت کاری فرد می‌شود. تقریباً هشتاد درصد مردم در سن پنجاه سالگی از کمر درد رنج می‌برند، البته در سنین پایین‌تر نیز این بیماری وجود دارد. ۹۰ درصد از کمر دردهای حاد در طول چند روز یا چند هفته یا چند ماه با روش‌هایی مثل فیزیوتراپی قابل درمان‌اند و بیمار به وضعیت اولیه خود برمی‌گردد، درحالی‌که ۱۰ درصد از کمر دردها مزمن هستند و باعث درد بیشتر و ناتوانی بیشتر در انجام کارها می‌شود و نیاز به عمل جراحی می‌باشد (۲). فتق دیسک یا Herniated disc یکی از بیشترین دلایل ایجاد کمر دردهای حاد و مزمن است و در ۹۸ درصد موارد در بین مهره‌های L4-L5 و به‌صورت کم بین L5-S1 و L3-L4 دیده می‌شود. هر چند که این اتفاق ممکن است در هر سنی اتفاق بیفتد اما اکثراً در مردان و در سنین ۳۰ تا ۵۰ سالگی بیشترین احتمال را دارد. دیسک هرنی شده می‌تواند شدت و درجه‌های مختلفی داشته باشد. هرنی‌شدن بر اساس محل وقوع به سه نوع تقسیم می‌شود: میانی، کناری و خلفی. دیسک هرنی شده باعث فشار آمدن بر ریشه‌های عصبی می‌شود (۲).

مطالعات زیادی در مورد تأثیر ترکشن یا کشش بر دیسک هرنی‌شده انجام شده است که اکثراً اثربخش بودن ترکشن را تأیید کرده‌اند (۳-۱۰). در تمامی این مطالعات با انجام ترکشن بر گروهی از بیماران و مقایسه نتایج با روش‌های دیگر به اثربخشی ترکشن رسیده‌اند اما مطالعه بر روی گروهی از بیماران مشکل و هزینه‌بر است، لذا نیاز به یک روش جهت بررسی موردی بیماران می‌باشد و استفاده از روش موجود در این مطالعه می‌تواند پاسخ‌گوی این نیاز باشد.

مطالعات اجزای محدود انجام شده بر روی ستون فقرات بیشتر به بررسی زاویه چرخش مهره‌ها بر اثر گشتاور وارده و نیز جابه‌جایی مهره‌ها بر اثر فشار وزن بدن پرداخته‌اند مانند مطالعه Pitzen و همکاران و مطالعه Ibarz و همکاران (۱۲-۱۳). این مطالعه به نوبه‌ی خود یک مطالعه‌ی جدید جهت بررسی میزان جابه‌جایی دیسک بین مهره‌ای تحت اثر نیروی تخت ترکشن با روش اجزای محدود می‌باشد.

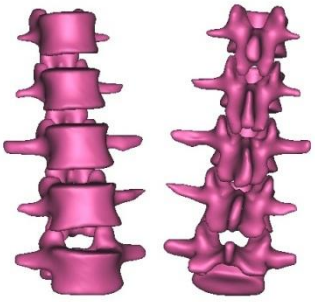
ترکشن کمر یکی از روش‌های قدیمی فیزیوتراپی جهت درمان مشکلات دیسک کمر است، اما برای درمان و اثربخشی در مورد دیسک کمر مزمن توصیه نمی‌شود. ترکشن با جداکردن سطوح مفصلی و کاهش فشار اثربخشی خود را نشان می‌دهد. با باز کردن سوراخ عصبی فشار بر ریشه عصبی را کاهش می‌دهد، از عفونت جلوگیری می‌کند، با کشیدن لیگامان‌ها باعث بازگشت دیسک به سر جای خود می‌شود و مانند یک ضد اسپاسم در عضلات اسپاسم شده عمل می‌کند، مفاصل را از هم باز می‌کند و باعث برگشت قوس‌های ستون فقرات می‌شود (۱۱- ۱۲). هدف اصلی از انجام این تحقیق بررسی میزان اثربخشی تخت ترکشن بر ستون فقرات می‌باشد که با استفاده از مدل‌سازی سه‌بعدی و روش اجزای محدود به بررسی این اثربخشی پرداخته شد. این روش به پزشک کمک می‌کند که قبل از انجام ترکشن با استفاده از کامپیوتر به اثربخشی ترکشن برای بیمار پی ببرد. این روش به پزشک کمک می‌کند که قبل از انجام

ترکشن با استفاده از کامپیوتر به اثربخشی ترکشن برای بیمار پی ببرد و این موضوع می‌تواند به‌عنوان نرم‌افزار کمکی به پزشک و درمان‌گر در یافتن بهترین برنامه درمانی برای هر نوع بیمار کمک نماید.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه موردی با استفاده از ۳۶۴ قطعه تصویر سی‌تی‌اسکن که توسط دستگاه سی‌تی‌مولتی‌اسلایس ۶۴ (Siemens, Munich, Deutschland) از مقطع عرضی ستون فقرات ناحیه کمری یک بیمار زن ۳۱ ساله به وزن ۸۳ کیلوگرم که مبتلا به فتق دیسک بود گرفته شده بود، مدل سه‌بعدی مهره‌های کمری توسط نرم‌افزار MIMICS (10.01, Materialise NV,Leuven, Belgium) ساخته‌شد. نرم‌افزار MIMICS عکس‌های حاصل از دستگاه سی‌تی‌اسکن را به مدل‌های سه‌بعدی تبدیل می‌کند. استفاده از دستگاه مولتی‌اسلایس ۶۴ جهت ایجاد تصاویر با کیفیت بود و می‌توان از دستگاه‌های دیگر نیز استفاده کرد. هم‌چنین می‌توان به‌جای تصاویر سی‌تی‌اسکن از تصاویر ام‌آرآی استفاده کرد. این مدل در شکل ۱ نشان داده شده است.

سپس این مدل جهت مش‌بندی و بارگذاری و آنالیز وارد نرم‌افزار ABAQUS (6.11, SIMULA, Waltham, United States) که یک نرم‌افزار تحلیل اجزای محدود است، شد. در نرم‌افزار آباکوس مدل سه‌بعدی دیسک بین مهره‌ای ساخته شد و بین مدل مهره‌های ساخته شده توسط نرم‌افزار MIMICS قرار گرفت. تعداد و نوع مش‌بندی برای هر جز مدل به‌صورت جدول ۱ بود.



**شکل ۱. مدل ستون فقرات ناحیه کمری**

**جدول ۱. تعداد و نوع مش‌بندی اجزا**

| جز | نوع مش‌بندی | تعداد المان |
|---|---|---|
| مهره‌ها | مثلثی | ۶۵۱۵۰ |
| دیسک‌ها | هگزاگونال | ۹۳۳۶ |

مدل نهایی ساخته‌شده از ستون فقرات ناحیه کمری به‌صورت شکل ۲ بود:

**شکل ۲. مدل نهایی**

ویژگی‌ها و خواص مهره و دیسک از طریق مقالات گذشته به‌دست آمد (۱۲-۱۴). خواص مکانیکی مهره به‌صورت الاستیک و ایزوتروپیک در نظر گرفته شد و برای دیسک، مدل هایپوالاستیک، که برای تعریف مواد ایزوتروپیک و غیرایزوتروپیک بافت نرم به‌کار می‌رود، استفاده شد. مدل هایپوالاستیک یک رابطه خطی بین نرخ کرنش و نرخ تنش برقرار می‌کند (۱۵). این خواص و ویژگی‌ها در جدول ۲ آمده است.

**جدول ۲. خواص اجزا (۱۲-۱۵)**

| جز | نوع مدل | مدول یانگ (MPa) | ضریب پواسون |
|---|---|---|---|
| مهره | الاستیک، ایزوتروپیک | ۲۰۰۰ | ۰/۳ |
| دیسک | هایپوالاستیک | ۴۶۰ | ۰/۲۵ |

برای مدل هایپوالاستیک دیسک سه عدد نامتغیر کرنش در نرم‌افزار آباکوس تعریف شد که این نامتغیرها دارای مقادیر ۰/۲۵، صفر و ۱/۵ بودند.

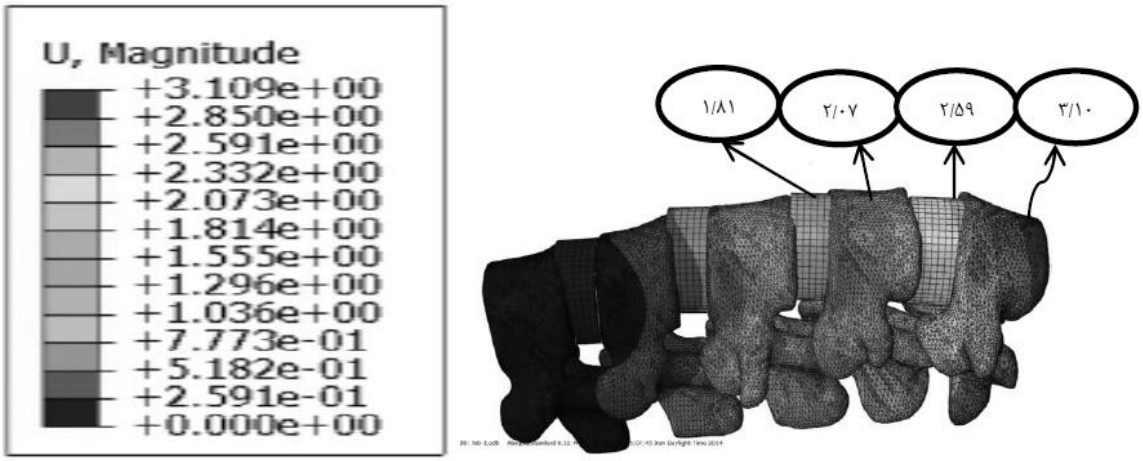
مطالعات گذشته نشان داده‌اند که بارگذاری تخت ترکشن بر ستون فقرات ناحیه کمری باید معادل ۴۵ تا ۶۰ درصد وزن بدن باشد (۱۶-۲۰). در این مطالعه نیز ۵۴ درصد وزن بدن یعنی ۴۴۴ نیوتن برمدل وارد شد. از آن‌جایی‌که در ترکشن ستون فقرات ناحیه کمری کمر بند اعمال نیرو بر مهره L5 بسته می‌شود، این میزان نیرو بر روی مهره L5 وارد شد و مهره L1 نیز به‌طور کامل ثابت شد و ثابت در نظر گرفته شد. فرض شد که بیمار در حالت خوابیده بر روی تخت قرار دارد و کشش در جهت رو به پایین بدن بر مهره L5 وارد می‌شود.

سپس مدل و نیرو توسط روش فون میزز جهت بررسی میزان جابه‌جایی در نرم‌افزار Abaqus مورد ارزیابی قرار گرفت.

## یافته‌ها

در این مطالعه هدف بررسی اثربخشی تخت ترکشن بر ستون فقرات ناحیه کمری یعنی جابه‌جایی دیسک بین مهره‌ای بود. نتایج مربوط به بارگذاری و جابه‌جایی دیسک بین مهره‌ای در بین مهره‌های L4-L5 و L3-L4 در شکل ۳ آمده است.

همان‌طور که در شکل مشخص است، میزان جابه‌جایی دیسک در بین مهره‌های L4-L5 برابر ۲/۵۹ میلی‌متر و بین مهره‌های L3-L4 برابر ۱/۸۱ میلی‌متر است.




**شکل ۳. جابه‌جایی دیسک بین مهره‌ای بر حسب میلی‌متر**

## بحث

مطالعات گذشته که به بررسی میزان جابه‌جایی یا افزایش ارتفاع دیسک قبل و پس از انجام ترکشن با استفاده از تصاویر سی‌تی‌اسکن و ام‌آرآی پرداخته‌اند، میزان متوسط جابه‌جایی دیسک بین مهره‌های L4-L5 را برابر ۲/۸ میلی‌متر و بین مهره‌های L3-L4 ۲/۳ میلی‌متر بوده‌است (۱، ۲). همان‌طور که مشاهده شد نتایج این مطالعه و مدل‌سازی نشان داد جابه‌جایی دیسک بین مهره‌های L4-L5 برابر ۲/۵۹ میلی‌متر و جابه‌جایی دیسک بین مهره‌های L3-L4 برابر ۱/۸۱ میلی‌متر بود که تطابق خوبی با نتایج آزمایشگاهی گذشته داشت. علل اختلاف به آن‌جا بر می‌گردد که اعداد گزارش شده از مطالعات پیشین به‌طور میانگین از گروهی از بیماران بوده است و اعداد به‌دست آمده در این مطالعه بر روی یک بیمار بوده است که نزدیکی خوبی با اعداد میانگین مطالعات گذشته دارد. این مطلب گویای این است که تخت ترکشن با جابه‌جایی دیسک‌ها در کاهش درد و درمان کمر درد مؤثر است. استفاده از این نوع مدل‌سازی و نتایج آن می‌تواند در آینده به پزشک قبل از انجام ترکشن کمک کند. پزشک می‌تواند با بارگذاری‌های مختلفی که به‌صورت مجازی بر ستون فقرات انجام می‌دهد میزان جابه‌جایی یعنی اثربخشی تخت ترکشن، مربوط به هر بارگذاری را مشاهده کند و بهترین نوع بارگذاری را برای بیمار انتخاب کند. البته جهت اطمینان از روش ارایه شده باید مطالعات موردی دیگری در این زمینه انجام شود تا با اطمینان از این روش در بررسی اثربخشی ترکشن بر ستون فقرات استفاده شود.

از آن‌جایی‌که مطالعه برروی ستون فقرات نمونه‌های واقعی مشکل و هزینه‌بر است، استفاده از این نوع مدل‌سازی می‌تواند در مطالعات آینده مورد استفاده قرارگیرد و مفید باشد. در این پروژه مدل مهره به‌صورت ایزوتروپیک و دیسک به‌صورت هایپوالاستیک فرض شده است. از آن‌جایی‌که به‌دلیل بالا بودن مدل الاستیسیته مهره و این‌که تنش ایجاد شده بر روی دیسک می‌افتد، لذا فرض ایزوتروپ بودن مهره و یا غیر ایزوتروپ بودن آن تفاوتی در نتایج مدل و تحلیل ایجاد نمی‌کند. هم‌چنین پایه این فرضیات از آن‌جا ناشی می‌شود که مهره در راستایی که تحت کشش قرار می‌گیرد دارای خاصیت الاستیک خطی است. اما دیسک به‌خاطر خاصیت جاذب ضربات رفتار هایپوالاستیک از خود نشان می‌دهد. در چند مطالعه گذشته مدل دیسک به‌صورت الاستیک و خطی با اجزای مختلف در نظر گرفته شده است (۱۲، ۱۳). هر چند که در ابتدا مدل الاستیک خطی برای دیسک در نظر گرفته شد ولی نتایج قابل قبولی از آن به‌دست نیامد لذا مدل هایپوالاستیک برای دیسک مطرح شد حاصل آن نتایج قابل قبول‌تری بود. به‌هر حال در مطالعات بعدی می‌توان مدل‌های بهتر و مناسب‌تری برای دیسک در نظر گرفت که به مدل و خواص واقعی دیسک نزدیک‌تر باشد. نکته مهم در استفاده از تخت ترکشن این است که نوع، نحوه آسیب‌دیدگی، خصوصیات دیسک‌ها بر روی جابه‌جایی بین مهره‌ها تأثیرگذار خواهد بود. زیرا تغییر هندسه دیسک یا مهره بر اثر آسیب‌دیدگی، تغییر خصوصیات به‌دلیل تغییر تراکم استخوانی می‌تواند در میزان تنش وارد شده به ستون فقرات و عملکرد تخت و جابه‌جایی مهره‌ها تأثیر بگذارد. امروزه استفاده از تخت ترکشن بیشتر به‌صورت کیفی است. این تحقیق می‌تواند پایه‌ای برای انجام محاسبات کمی و لحاظ کردن دقیق مشخصات مهره‌ها، دیسک‌ها، خصوصیات مربوط به جنس مهره‌ها (تراکم استخوانی) باشد.

هم‌چنین استفاده از ۳۶۴ قطعه عکس سی‌تی‌اسکن به‌دلیل مطالعه اولیه‌ای است که در این زمینه انجام شده است. با گسترش این روش و مطالعات بیشتر و توسعه و طراحی نرم‌افزار مورد استفاده می‌توان در آینده این مشکل را حل کرد که شاید ۳۶۴ قطعه عکس سی‌تی‌اسکن در دسترس نباشد. بدین‌گونه که کلینیک‌های تصویر برداری سی‌تی‌اسکن مجهز به این نرم‌افزار باشند و مدل سه‌بعدی ستون فقرات را بلافاصله پس از تصویربرداری در اختیار پزشک و بیمار قرار دهند و پزشک بتواند با کمک کامپیوتر تحلیل خود از انجام ترکشن را انجام دهد.

در هر حال، راهکار ارایه شده در این مقاله می‌تواند گام مهمی در راستای کمی‌سازی استفاده از تخت ترکشن باشد. به این ترتیب که براساس عکس حاصل از ام‌آرآی یا سی‌تی‌اسکن از ستون فقرات بیمار می‌توان به مدل هندسی سه‌بعدی دقیق در ستون فقرات دست پیدا کرد و با تعریف میزان و جهت نیروها در مدل محاسباتی اجزای محدود به تنظیم مجدد و باز تعریف تخت ترکشن پرداخت و گامی به جلو برداشت.

## References

1. James M. Mechanically assisted spinal mobilization. In: David E.Stude. Spinal rehabilitation. 1st ed. Philadelphia: McGraw-Hill Professional; 1999. pp. 417-42.
2. Kamanli A, Karaca G, Kaya A, Koc M, Yildirim H. Conventional phisycal therapy with lumbar traction; clinical evaluation and magnetic resonance imaging for lumbar disc herniation. Bratisl Lek Listy 2010; 111(10): 541-4.
3. Gay RE, Brault JS. Evidence-informed management of chronic low back pain with traction therapy. Spine J 2008; 8(1): 234-42.
4. Yoshida K, Watanabe T, Mizuno N, Ishigami G. Terramechanics-based analysis and traction control of a lunar/planetary rover. Springer Tracts in Advanced Robotics 2006; 24: 225-34.
5. Sponseller PD, Takenaga RK, Newton P, Boachie O, Flynn J, Letko L, et al. The use of traction in the treatment of severe spinal deformity. Spine 2008; 33(21): 2305-9.
6. Gagne AR, Hasson SM.Lumbar extension exercises in conjunction with mechanical traction for the management of a patient with a lumbar herniated disc. Physiother TheorY Pract 2010; 26( 4): 256-66.
7. Liu J, Zhang S. Treatment of protrusion of lumbar intervertebral disc by pulling and turning manipulations. J Tradit Chin Med 2000; 20: 195-7.
8. Oliphant D. Safety of spinal manipulation in the treatment of lumbar disk herniations: a systematic review and risk assessment. J Manipulative Physiol Ther 2004; 27: 197-210.
9. Lisi AJ, Holmes EJ, Ammendolia C. High-velocity low-amplitude spinal manipulation for symptomatic lumbar disk disease: a systematic review of the literature. J Manipulative Physiol Ther 2005; 28: 429-42.
10. Zhang JF, Chen WH. Curative effect of nonoperative therapy for the lumbar disc herniation. Chin J Clin Rehabil 2004; 8: 2006-7.
11. Skrzypiec DM , Pollintine P, Przybyla A, Dolan P, Adams MA. The internal mechanical properties of cervical intervertebral discsas revealed by stress profilometry. Eur Spine J 2007; 16(10): 1701-9.
12. Pitzen T, Geisler F, Matthis D, Hans M, Barbier D, Steudel W, et al. A finite element model for predicting the biomechanical behavior of the human lumbar spine. Contr Eng Pract 2002; 10: 83-90.
13. Ibarz E, Herrera A, Yolanda M, Rodriguez-Vela J, Cegonino J, Puertolas S, et al. Development and kinematic Verifcation of a finite Element Model for the Lumbar Spine. Bio Med Res International 2013; 2013: 705185.
14. Clarke J, Tulder M, BlombergS, Devet H, Heijden G, Bronfort G. Traction for low back pain with or without sciatica: An updated systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration. Spine 2006; 31(14): 1591-9.
15. Alan D. Anisotropy in hypoelastic soft-tissue mechanics.J Mech Mater Struct 2009; 6(4): 1005-25.
16. Fritz JM, Thackeray A, Childs JD, Brennan GP. A randomized clinical trial of the effectiveness of mechanical traction for sub-groups of patients with low back pain.BMC Muscoskelelet Disord 2010; 11: 81-91.
17. Werneke M, Hart D, Deutscher D, Stratford P. Clinician's ability to identify neck and low back interventions. J Man Manip Ther 2011; 19: 172-81.
18. Raney NH , Petersen EJ, Smith TA, Cowan JE, Rendeiro DG, Deyle GD, et al. Development of clinical prediction rule to identify patients with neck pain likely to benefit from cervical traction and exercise. Eur Spine J 2009; 18: 382–91.
19. Beattie PF , Nelson RM, Michener LA, Cammarata J, Donley J. Outcomes after a prone lumbar traction protocol for patients with activity-limiting low back pain. Arch Phys Med Rehabil 2008; 89: 269-74.
20. Albayrak Aydın N, Yazicoglu K. Cervical intermittent traction: does it really work in cervical radiculopathy due to herniated disc? Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2012; 58: 277-8.
21. Horseman I, Morningstar MM. Radiographic disk height increase after a trial of multimodal spine rehabilitation and vibration traction: a retrospective case series. J Chiropr Med 2008; 7(4): 140–5.

# The Effect of Traction Table on Lumbar Spine Using the Finite Element Method and Modeling

Hekmat Farajpour[1], Nima Jamshidi[*], Asghar Golmohammadi[2]

Original Article

## Abstract

**Introduction:** Low back pain is one of the most important problems that exist worldwide. About 80 to 90% of low back pains reported acute. L4-L5 disc herniation and rupture could be the main reason for being acute. The treatment varies and maybe included spine stretching with traction table. This method can typically manage the pain by increasing the height of discs and increasing distance between facet joints. This study was aimed to present a technique to evaluate the effect of traction table on spines by making a 3D model and finite element method.

**Materials and methods:** In this study, a 3D model of lumbar spine in thirty one years old female with the weight of 83 kg was made by using CT scan images and MIMICS10.01 software. The model then was imported into Abaqus6.11 software for analysis. This software can model the material properties of spine segments finally traction table loading was applied to the model. The results were compared with previous experimental studies for final conclusion.

**Results:** After loading was applied by Abaqus software, the displacement of discs between L4-L5 and L3-L4 vertebrae was obtained 2.59 mm and 1.81mm, respectively. The results were validated by comparing with previous articles, in which discs displacement were analyzed by MRI and CT scan images before and after traction.

**Conclusion:** Traction table could be effective on discs height and reducing the back pain.

**Key Words:** Traction table, Modeling, Low back pain, Finite element

**Citation:** Farajpour H, Jamshidi N, Golmohammadi A. **The effect of traction table on lumbar spine using the finite element method and modeling**. J Res Rehabil Sci 2015; 10 (6): 768-774

Received date: 11/7/2014 Accept date: 2/12/2014

* Assistant Professor, Department of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran. (Corresponding Author) Email: nima.jamshidi@gmail.com
1. Researcher, Department of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
2. Researcher, Red Crescent Society, Isfahan, Iran.