

## تعیین شیوع جراحی دوباره پس از لامینکتومی: یک مطالعه متاآنالیز

مهدی مختارپور حبشی\*، دکتر مهرداد زمانی اسفهلانی\*\*

### چکیده:

**زمینه و هدف:** از آنجایی که شیوع جراحی مجدد پس از لامینکتومی به صورت دقیق در دست نیست نمی توان تصمیم گیری در رابطه با انجام / عدم انجام لامینکتومی به وضوح بیان نمود؛ بنابراین تصمیم به جراحی و یا استفاده از درمان های محافظه کارانه دشوار می شود؛ با توجه به مطالب ذکر شده لزوم انجام یک مطالعه مرور سیستماتیک و متاآنالیز در رابطه با این موضوع ضرورت دارد؛ مطالعه حاضر با هدف تعیین شیوع جراحی دوباره پس از لامینکتومی به صورت مرور سیستماتیک و متاآنالیز انجام شد.

**مواد و روش ها:** مطالعه حاضر از نوع مرور سیستماتیک و متاآنالیز بود که بر اساس گام های بیانیه PRISMA با جستجوی الکترونیکی جامع در پایگاه های داده ای MEDLINE، Embase، Scopus، Web of Science، کتابخانه کاکرین، SID و مگ ایران با استفاده از کلمات کلیدی لامینکتومی، جراحی، ستون فقرات، جراحی دوباره، نتایج دراز مدت، پیامدهای طولانی مدت و جراحی ستون فقرات با بررسی مطالعات کوهورت انجام شد. نتایج با استفاده از مدل اثرات تصادفی با فاصله اطمینان 95% گزارش شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار آماری Stata V.14 انجام شد.

**یافته ها:** 18703 بیمار در ده مقاله مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاکی از آن بود که شیوع جراحی مجدد برابر 14 درصد می باشد (2/84% = I<sup>2</sup>؛ 16%-13%: CI95%). بررسی شیوع بر اساس نوع مطالعه نیز انجام شد؛ در مطالعات با خطر سوگیری پایین، شیوع جراحی مجدد برابر 14 درصد (15%-12%: CI95%) و در مطالعات با خطر سوگیری بالا شیوع جراحی مجدد برابر 16 درصد (25%-8%: CI95%) بود.

**نتیجه گیری:** دلایل متعددی وجود دارند که نیاز به جراحی مجدد پس از لامینکتومی را افزایش می دهند؛ اما اطلاعات دقیقی در رابطه با شیوع دقیق این مورد وجود ندارد. در این مطالعه که به جمع بندی چندین مطالعه به صورت متاآنالیز پرداخته است چنین به دست آمد که شیوع جراحی مجدد پس از لامینکتومی برابر 14 درصد می باشد؛ با توجه به اینکه مطالعات متفاوتی وارد این مطالعه شدند، استفاده از نتایج این مطالعه باید با احتیاط صورت گیرد.

واژه های کلیدی: جراحی دوباره، ستون فقرات، لامینکتومی، متاآنالیز

نویسنده پاسخگو: دکتر مهرداد زمانی اسفهلانی

تلفن: 04133341994

E-mail: [Mehrdadzamani.esf@gmail.com](mailto:Mehrdadzamani.esf@gmail.com)

\* دانشجوی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه

\*\* استادیار گروه جراحی ستون فقرات، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، بیمارستان شهدا تبریز

تاریخ وصول: 1402/10/26

تاریخ پذیرش: 1403/02/25

## زمینه و هدف

بیمارانی که از تنگی ستون فقرات کمری رنج می‌برند، می‌توانند در راه رفتن به خصوص بیش از 500 متر مشکل داشته باشند که محدودیت‌های قابل توجهی را در زندگی روزمره و بار مالی بیشتر بر سیستم مراقبت‌های بهداشتی تحمیل می‌کند.<sup>1</sup> روش‌های جراحی مختلفی برای کاهش فشار بر نخاع و ریشه‌های عصبی در قسمت کمری استفاده می‌شود که مهم‌ترین آنها لامینکتومی، لامینوتومی و لامینوپلاستی هستند.<sup>2</sup> اخیراً، روندهای کم تهاجمی مانند روش‌های میکروآندوسکوپی نیز جهت راحتی بیمار با عوارض کمتر پا به عرصه گذاشته‌اند؛<sup>3</sup> برای درمان تنگی ستون فقرات کمری در حال حاضر لامینکتومی روش ارجح برای اکثر موارد است و در تنگی ستون فقرات کمری بدون ناپایداری کمر، لامینکتومی اندیکاسیون دارد.<sup>4</sup>

علاوه بر این، چندین عارضه برای روش‌های فوق‌الذکر وجود دارد که بسته به زمان وقوع، می‌توان آنها را به سه مرحله تقسیم کرد: حاد (تا 3 روز پس از جراحی)، تحت حاد (3 روز تا 2 هفته پس از جراحی) و مزمن (بیشتر از 2 هفته بعد از جراحی). شیوع این عوارض بین 0/5 تا 2/3 درصد متغیر است.<sup>5</sup> ریسک فاکتورها برای عوارض شدیدتر عبارتند از افسردگی، بیماری‌های همراه که توانایی راه رفتن را محدود می‌کنند، اسکولیوز، بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت ملیتوس، چاقی و سیگار کشیدن هستند.<sup>6,7</sup>

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع مرور سیستماتیک و متآنالیز بود که بر اساس گام‌های بیانیه PRISMA در طی سه ماهه سوم سال 1401 در دانشگاه علوم پزشکی تبریز انجام شد؛ جستجوی الکترونیکی جامع در پایگاه‌های داده‌ای Web of Science, Scopus, Embase, MEDLINE, کتابخانه کاکرین، SID و مگ ایران با استفاده از کلمات کلیدی مرتبط انجام شد. کلید واژه‌های تعیین شده شامل لامینکتومی، جراحی، ستون فقرات، جراحی دوباره، نتایج دراز مدت، پیامدهای طولانی مدت و جراحی ستون فقرات بودند؛ مقالات منتشر شده در پایگاه‌های داده‌ای ذکر شده به دقت و بدون محدودیت زمانی (انتهای جستجو تا تاریخ ابتدای ماه نهم میلادی سال 2022 بود) جستجو شدند؛ علاوه بر این، ما لیست منابع مورد استفاده در هر مقاله را نیز یک بار دیگر مورد بررسی قرار دادیم تا هیچ مقاله‌ای از قلم نیفتد. پس از حذف موارد تکراری، دو نویسنده به طور مستقل عناوین و چکیده مطالعات را بررسی کردند. پس از جمع‌آوری متن کامل مقالات واجد شرایط، دو نویسنده به طور مستقل هر مقاله را از نظر معیارهای ورود و خروج بررسی کردند؛ همچنین کیفیت هر مقاله به کمک چک لیست STROBE مورد ارزیابی قرار گرفت؛ اختلاف نظرهای احتمالی با بحث بین هر دو نویسنده رفع شد.

مطالعات کمی پیامدهای طولانی مدت پس از لامینکتومی را در بیماران مبتلا به تنگی نخاعی کمری ارزیابی کرده‌اند.<sup>8</sup> شواهد محدودی در مورد پیامدهای طولانی مدت پس از لامینکتومی وجود دارد.<sup>9</sup> با توجه به عوارض بالقوه لامینکتومی و شواهد محدود با پیگیری طولانی مدت، تحقیقات بیشتری برای ارزیابی نتایج بالینی پس از لامینکتومی برای کمک به تصمیم‌گیری جراحی در مورد انتخاب درمان جراحی یا روش‌های محافظه کارانه مورد نیاز است؛<sup>10</sup> یکی از مواردی که به عنوان شدیدترین عارضه مزمن پس از لامینکتومی در نظر گرفته شده است، جراحی مجدد می‌باشد.<sup>11</sup> شیوع جراحی مجدد به عوامل بسیار زیادی بستگی دارد و این عوامل و ریسک فاکتورها منجر به تفاوت‌های آماری در میزان بروز این عارضه دارند به طوری

چهار مطالعه دارای خطر سوگیری بالا) برای گنجاندن در مطالعه حاضر شدند (دیاگرام 1).

از این ده مطالعه وارد شده به مطالعه مرور سیستماتیک و متاآنالیز حاضر، هشت مطالعه آینده‌نگر، یک مطالعه گذشته‌نگر و یک مطالعه نیز کوهورت بودند؛ 18703 بیمار (8483 نفر زن بودند) که بازه سنی آنان بین 48 تا 67 سال بود مورد بررسی قرار گرفتند؛ طول مدت پیگیری بین 5 تا 10 سال متغیر بود؛ بیشترین ریت نیاز به جراحی مجدد برابر 28 درصد و کمترین ریت نیاز به جراحی مجدد برابر 6/12 درصد بود؛ خلاصه مقالات وارد شده به این مقاله مروری سیستماتیک در جدول 1 ارائه شده است.

بررسی نتایج متاآنالیز در تصویر 1 نشان داده شده است که نتایج حاکی از آن بود که شیوع جراحی مجدد برابر 14 درصد می‌باشد (I<sup>2</sup>= 84/20%؛ 16%-13% : CI95%). بررسی شیوع بر اساس نوع مطالعه نیز انجام شد؛ در مطالعات با خطر سوگیری پایین، شیوع جراحی مجدد برابر 14 درصد (15%-12% : CI95%) و در مطالعات با خطر سوگیری بالا شیوع جراحی مجدد برابر 16 درصد (25%-8% : CI95%) بود (تصویر 2).

### بحث

مطالعه حاضر با هدف تعیین شیوع جراحی دوباره پس از لامینکتومی انجام شد؛ نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شیوع جراحی مجدد به دنبال لامینکتومی برابر 12 درصد است، لامینکتومی کمر همچنان یکی از رایج‌ترین جراحی‌های کمری است که برای تنگی نخاع انجام می‌شود. اولین مطالعه‌ای که به بررسی نیاز به جراحی مجدد پس از لامینکتومی پرداخت، شیوع جراحی مجدد را برابر 17/4 درصد بیان نمود که در آن زمان شیوع بسیار بالایی بود و موجب تعجب اکثر محققان و جراحان شد،<sup>23</sup> به دنبال گزارش انجام شده، محققین دیگری نیز در صدد گزارش شیوع جراحی مجدد برآمدند که شیوعی بین 2 تا 15 درصد تا اوایل سال 2010 و بین 5 تا 29 درصد تا اواخر سال 2020 گزارش شد؛<sup>24</sup> به دنبال گزارش‌های ارائه شده، ما تصمیم گرفتیم مطالعه حاضر را برای ارزیابی میزان شیوع جراحی مجدد طراحی و اجرا نماییم تا به یک عدد کلی دست یابیم.

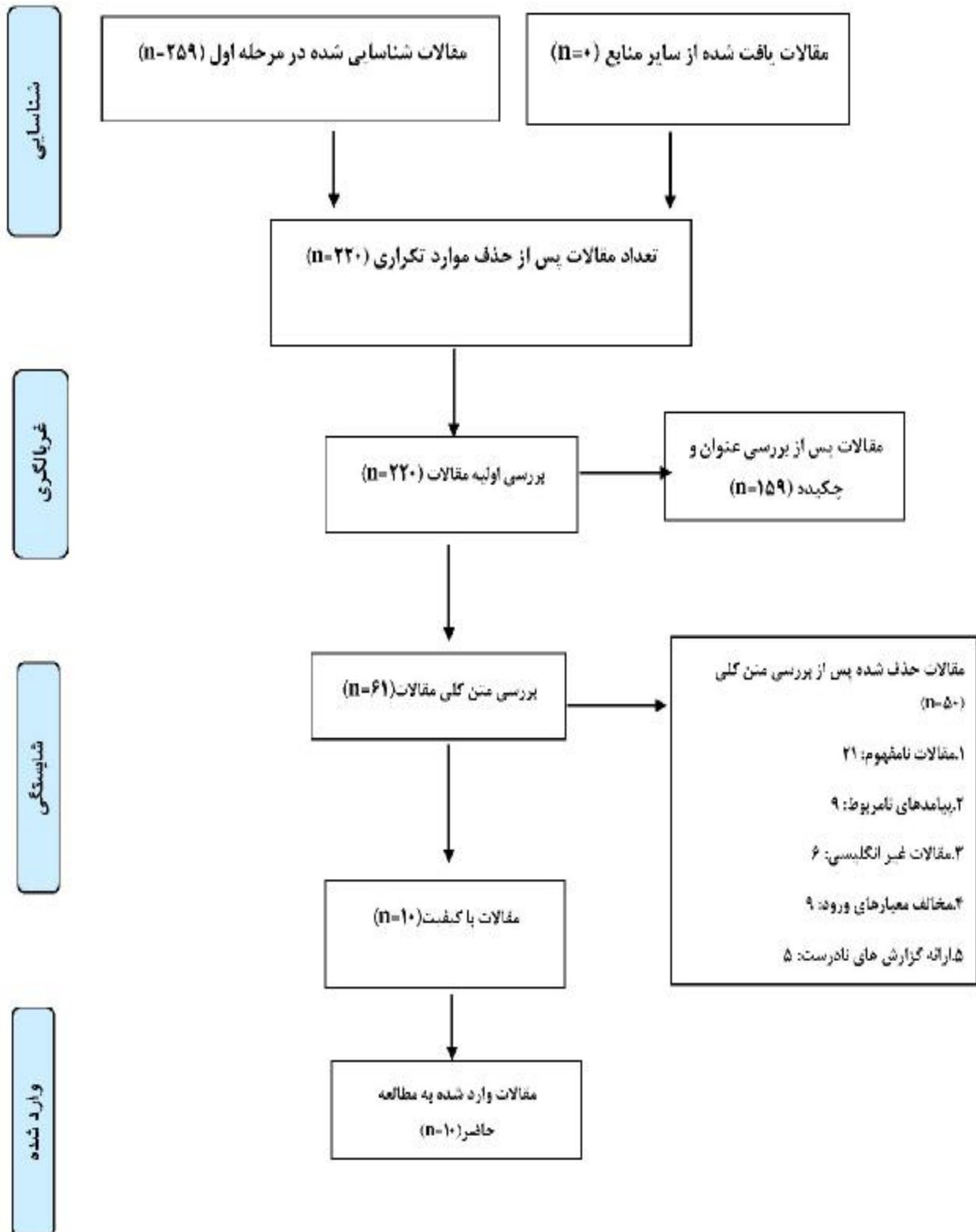
همه مطالعات کوهورت که لامینکتومی معمولی را به دلیل تنگی ستون فقرات کمری و پیامدهای مرتبط با آن با حداقل یک پیگیری 5 ساله گزارش می‌کردند، در این مطالعه گنجانده شدند. در مقالاتی که نتایج انواع مختلف روش‌های جراحی را توصیف می‌کردند، تنها داده‌های بیماران مبتلا به لامینکتومی معمولی برای تجزیه و تحلیل به دست آمد. معیارهای خروج شامل بیماران مبتلا به اسپوندیلولیتستی همزمان، بیماران تحت عمل جراحی فیوژن و تنگی مادرزادی بودند. مطالعات گذشته‌نگر، مطالعات توصیفی مقطعی، مطالعات گزارش مورد، مطالعات نامه به سردبیر و مطالعات مروری نیز وارد این بررسی نشدند.

معیار پیامد بالینی و عملکردی که مورد ارزیابی قرار گرفت میزان عمل مجدد بود. هر گونه ارتباط بین لامینکتومی تک سطحی یا چند سطحی و نتایج بیمار نیز ارزیابی شد. از هر مطالعه، اطلاعات کلی (نویسنده اول، سال مطالعه، کشور)، روش‌ها (طراحی مطالعه، حجم نمونه)، شرکت‌کنندگان (سن، جنسیت)، نتایج جراحی در دوره پیگیری و زمان پیگیری جمع‌آوری شد. دو محقق به صورت مستقل هر مطالعه را بررسی کردند. در صورت وجود هرگونه اختلاف، اختلاف نظر از طریق بحث متمرکز و ارجاع به مقاله اصلی حل و فصل می‌شد. خطر سوگیری مطالعات وارد شده با استفاده از چک لیست نیوکاسل - اتاوا برای مطالعات کوهورت ارزیابی شد. ما مطالعاتی را با حداقل هفت ستاره در معرض خطر کم سوگیری در نظر گرفتیم.

ناهمگونی بین نتایج مطالعات با استفاده از آماره I<sup>2</sup> تعیین شد. نتایج با استفاده از مدل اثرات تصادفی با فاصله اطمینان 95% گزارش شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار آماری Stata V.14 انجام شد.

### یافته‌ها

در مجموع 259 مقاله از طریق جستجو در پایگاه داده مربوطه و غربالگری مقاله به دست آمد و 39 مقاله تکراری حذف شدند. عناوین و چکیده‌های 220 مقاله باقی‌مانده غربالگری شدند و 159 مقاله به دلیل نامرتب بودن چکیده‌ها حذف شدند و 61 مقاله تمام متن مورد بررسی قرار گرفتند. 51 مقاله دیگر در این مرحله حذف شدند، که منجر به وارد شدن ده مقاله<sup>22-13</sup> (شش مطالعه دارای خطر سوگیری کم و



دیاگرام 1- سیر ورود و خروج مقالات به مطالعه متآنالیز حاضر

جدول 1- خلاصه‌ای از مقالات وارد شده به مطالعه مرور سیستماتیک و متاآنالیز حاضر

کیفیت مقاله	نیاز به جراحی مجدد	طول مدت پیگیری	تشخیص	حجم نمونه، جنس و سن	نوع مطالعه	نویسنده اول/سال
کم	28 درصد	10 سال	تنگی کانال نخاعی	148 بیمار زن: 68 مرد: 80 سن: 65	کوهورت آینده‌نگر	Steven J. Atlas/2006 <sup>13</sup>
بالا	18 درصد	10 سال	تنگی کانال نخاعی	144 بیمار زن: 90 مرد: 54 سن: 65	کوهورت آینده‌نگر	Chang /2005 <sup>14</sup>
کم	10/2 درصد	5 سال	هرنی کانال نخاعی	98 بیمار زن: 4 مرد: 94 سن: 67	کوهورت آینده‌نگر	Foulongne/2013 <sup>15</sup>
کم	13/44 درصد	5 سال	تنگی کانال نخاعی	9999 بیمار زن: 4788 مرد: 5211 سن: 59	کوهورت تاریخی	Kao /2018 <sup>16</sup>
کم	14/8 درصد	6 سال	تنگی کانال نخاعی و هرنی مهره های کمبری	1000 بیمار زن: 556 مرد: 444 سن: 59	کوهورت آینده‌نگر	Kim/2013 <sup>17</sup>
بالا	6/12 درصد	10 سال	تنگی کانال نخاعی	110 بیمار زن: 55 مرد: 55 سن: 56	کوهورت آینده‌نگر	Lee/2014 <sup>18</sup>
بالا	18 درصد	8 سال	تنگی کانال نخاعی	654 بیمار زن: 249 مرد: 385 سن: 64	کوهورت آینده‌نگر	Lurie /2015 <sup>19</sup>

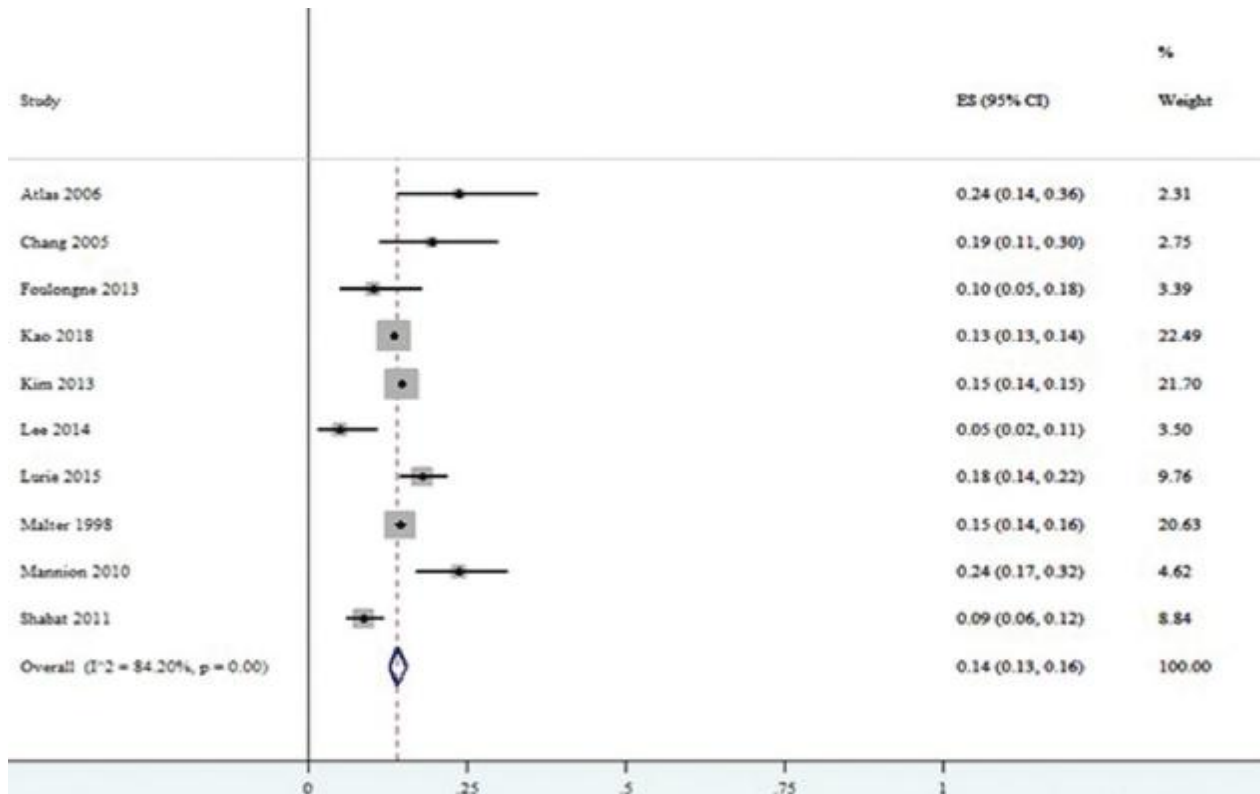
نویسنده اول/سال	نوع مطالعه	حجم نمونه، جنس و سن	تشخیص	طول مدت پیگیری	نیاز به جراحی مجدد	کیفیت مقاله
<sup>20</sup> Malter/1998	کوهورت آینده‌نگر	6376 بیمار زن: 2612 مرد: 3764 سن: 48	دیسک بین مهره‌ای	5 سال	12 درصد	کم
<sup>21</sup> Mannion /2010	کوهورت آینده‌نگر	143 بیمار زن: 51 مرد: 92 سن: 64	دیسک بین مهره‌ای	5 سال	24 درصد	بالا
<sup>22</sup> Shabat /2010	کوهورت آینده‌نگر	31 بیمار زن: 10 مرد: 21 سن: 65	دیسک بین مهره‌ای	10 سال	8/7 درصد	کم

جمعیتی در حدود 10 هزار نفر مرود بررسی قرار گرفتند؛ اما به دلیل عدم احراز معیارهای ورود به مطالعه حاضر، ما از وارد کردن این مطالعه به مطالعه حاضر معذور بودیم؛ با این حال نتایج مطالعه ما با نتایج مطالعه ذکر شده همسو بوده و دارای نتایج مشابهی می‌باشد.

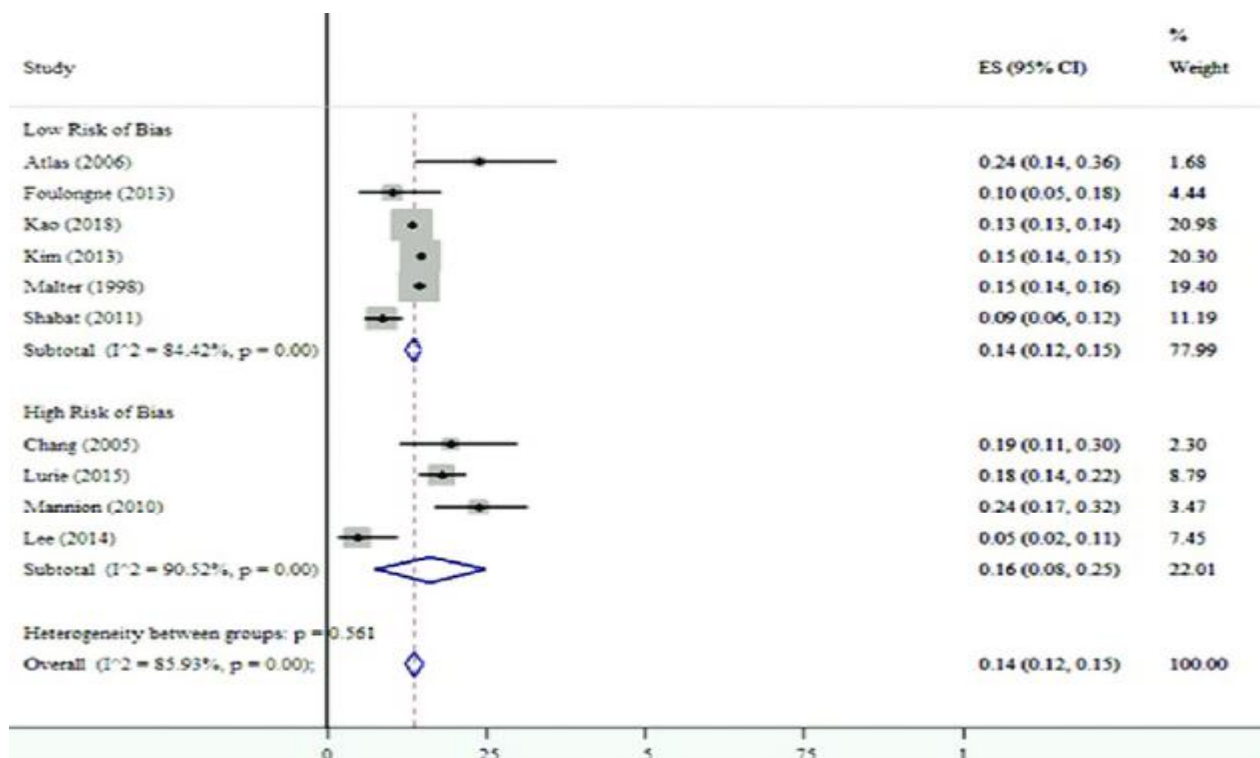
نیاز به جراحی مجدد علاوه بر تحمیل هزینه‌های گزاف بر سیستم‌های بهداشتی منجر به تجربه درد مزمن، کاهش کیفیت زندگی، افزایش اختلالات حرکتی، عدم توانایی در راه رفتن و افزایش مصرف داروهای مسکن می‌گردد؛<sup>31 و 32</sup> ریسک فاکتورهای متعددی برای نیاز به جراحی‌های مجدد در چندین مطالعه مروری ذکر شده‌اند که شامل سن بالا، تعداد فضای درگیر شده کمری بیشتر از 3 فضا، مصرف مزمن سیگار، شاخص توده بدنی بالا، دیابت ملیتوس، پوکی استخوان، ابتلا به آرتروز روماتوئید و افراد با سیستم ایمنی ضعیف بودند. توجه به این ریسک فاکتورها و تعدیل آن‌ها قبل از جراحی می‌تواند از شیوع جراحی مجدد پس از لامینکتومی بکاهد.<sup>33-35</sup>

تا بحال هیچ متاآنالیزی در این زمینه انجام نشده است؛<sup>25</sup> بنابراین ما نتوانستیم نتایج خود را با نتایج مطالعات مشابه مقایسه نماییم؛ در یک مطالعه نتایج حاکی از آن بود که از 72 بیمار از 350 بیماری که پس از لامینکتومی کمری نیاز به جراحی مجدد داشتند،<sup>26</sup> شایع‌ترین علائم عود کننده عبارت بودند از: کمر درد، رادیکولوپاتی، لنگش نوروژنیک، ضعف و نقص حسی بودند.<sup>27-29</sup> در این مطالعه عمل مجدد در بیماران مبتلا به کمر درد پس از عمل 6/14 برابر بیشتر از بیماران بدون کمر درد پس از عمل بود؛ در مطالعه ما ریسک فاکتورهای نیاز به جراحی مجدد اندازه‌گیری نشد، اما شیوع کلی نیاز به جراحی مجدد در مطالعه ما نسبت به مطالعه حاضر کمتر بود که مربوط به نوع جمعیت بررسی شده می‌باشد که موجب تفاوت شده است.

در مطالعه دیگری در طی بازه زمانی 20 ساله منتهی به سال 2020 انجام شد، شیوع نیاز به جراحی مجدد پس از لامینکتومی حدود 14 درصد گزارش شد که شیوعی مشابه با شیوع مطالعه حاضر دارد.<sup>30</sup> در مطالعه ذکر شده تعداد



تصویر 1- نمودار جنگلی شیوع نیاز به جراحی مجدد پس از لامینکتومی



تصویر 2- نمودار جنگلی شیوع جراحی مجدد پس از لامینکتومی بر اساس خطر سوگیری مقالات

### نتیجه‌گیری

دلایل متعددی وجود دارند که نیاز به جراحی مجدد پس از لامینکتومی را افزایش می‌دهند؛ اما اطلاعات دقیقی در رابطه با شیوع دقیق این مورد وجود ندارد. در این مطالعه که به جمع‌بندی چندین مطالعه به صورت متاآنالیز پرداخته است چنین به دست آمد که شیوع جراحی مجدد پس از لامینکتومی برابر 14 درصد می‌باشد؛ با توجه به اینکه مطالعات متفاوتی وارد این مطالعه شدند، استفاده از نتایج این مطالعه باید با احتیاط صورت گیرد.

مطالعات با حجم نمونه‌های متفاوت، عدم مشخص بودن تکنیک‌های جراحی، عدم مشخص بودن تعداد فضای جراحی شده، عدم مشخص بودن شاخص توده بدنی و بیماری‌های همراه همچون دیابت ملیتوس از محدودیت‌های این مطالعه بودند؛ توصیه می‌شود در مطالعات آتی علاوه بر رفع محدودیت‌های ذکر شده، مطالعات توصیفی با دقت بالا انجام شود تا بر اساس نتایج آنان تصمیم‌گیری نمود.



**Abstract:****Determining the Prevalence of Reoperation after Laminectomy:  
a Meta-Analysis Study**

*Mokhtarpour Habashi M.* \* , *Zamani Esfahlani M. MD* \*\*

(Received: 16 Jan 2024      Accepted: 14 May 2024)

**Introduction & Objective:** Since the prevalence of re-surgery after laminectomy is not accurately known, it is not possible to make a clear decision regarding laminectomy. Therefore, it becomes difficult to decide on surgery or using conservative treatments; According to the mentioned materials, it is necessary to conduct a systematic review and meta-analysis in relation to this issue; The present study was conducted with the aim of determining the prevalence of reoperation after laminectomy as a systematic review and meta-analysis.

**Materials & Methods:** The current study was a systematic review and meta-analysis based on the steps of the PRISMA statement with a comprehensive electronic search in MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, SID, and Iran Mag databases using key words. Laminectomy, surgery, spine, reoperation, long-term outcomes, long-term outcomes, and spine surgery were performed by reviewing cohort studies. The results were reported using a random effects model with a 95% confidence interval. Statistical analysis was performed using Stata V.14 statistical software.

**Results:** 18703 patients were evaluated in ten articles. The results indicated that the prevalence of re-surgery is 14% (I<sup>2</sup>= 84.20%; 13-16%: CI95%). Prevalence investigation was also done based on the type of study; In studies with low risk of bias, the prevalence of re-surgery was 14% (12-15%: CI95%) and in studies with high risk of bias, the prevalence of re-surgery was 16% (8-25%: CI95%).

**Conclusions:** There are several reasons that increase the need for re-surgery after laminectomy; But there is no accurate information regarding the exact prevalence of this case. In this study, which summarized several studies in the form of a meta-analysis, it was found that the prevalence of re-surgery after laminectomy is 14%; considering that different studies were included in this study, the results of this study should be used with caution.

***Key Words: Re-Surgery, Spine, Laminectomy, Meta-Analysis***

\* *Medical Student, Student Research Committee, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran*

\*\* *Assistant Professor of Spine Surgery, School of Medicine, Tabriz University of medical Sciences, Shohada Hospital, Tabriz, Iran*

**References:**

1. Seyhan TO, Tugrul M, Sungur MO, Kayacan S, Telci L, Pembeci K. et al. Effects of three different dose regimens of magnesium on propofol requirements, haemodynamic variables and postoperative pain relief in gynaecological surgery. *Br J Anaesth*. 2006; 96(2): 247-52.
2. Gol MH, Jabarzade F, Zamanzadeh V. Cultural competence among senior nursing students of medical universities in North-West Iran. *J Urmia Nurs Midwifery Fac*. 2017; 15(8): 612-9.
3. Na HS, Lee JH, Hwang JY, Ryu JH, Han SH, Jeon YT. et al. Effects of magnesium sulphate on intraoperative neuromuscular blocking agent requirements and postoperative analgesia in children with cerebral palsy. *Br J Anaesth*. 2010; 104(3): 344-50.
4. Kang WS, Kim SY, Son JC, Kim JD, Muhammad HB, Kim SH. et al. The effect of dexmedetomidine on the adjuvant propofol requirement and intraoperative hemodynamics during remifentanyl-based anesthesia. *Korean J Anesthesiol*. 2012; 62(2): 113-8.
5. Haghdoost M, Mousavi S, Gol, MK, Montazer M. Frequency of Chlamydia trachomatis infection in spontaneous abortion of infertile women during first pregnancy referred to tabriz university of medical sciences by nested PCR method in 2015. *Int J Women's Health Reprod Sci* 2019; 7(4): 526-30.
6. Khurana G, Jindal P, Sharma JP, Bansal KK. Postoperative pain and long-term functional outcome after administration of gabapentin and pregabalin in patients undergoing spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2014; 39(6): E363-8.
7. Clarke RJ, Glasgow NG, Johnson JW. Mechanistic and structural determinants of nmda receptor voltage-dependent gating and slow mg<sup>2+</sup> unblock. *J Neurosci*. 2013; 33(9): 4140-50.
8. Haghdoost SM, Gol MK. The necessity of paying more attention to the neurological and psychological problems caused by the COVID-19 pandemic during pregnancy. *Int J Women's Health Reprod Sci* 2020; 8(3): 243-44.
9. Akkaya A, Tekelioglu UY, Demirhan A, Bilgi M, Yildiz I, Apuhan T. et al. comparison of the effects of magnesium sulphate and dexmedetomidine on surgical vision quality in endoscopic sinus surgery: Randomized clinical study. *Rev Bras Anesthesiol*. 2014; 64(6): 406-12.
10. Goral N, Ergil J, Alptekin A, Ozkan D, Gurer B, Dolgun H. et al. Effect of magnesium sulphate on bleeding during lumbar discectomy. *Anaesthesia*. 2011; 66(12): 1140-5.
11. Bajwa SJ, Kaur J, Singh A, Parmar S, Singh G, Kulshrestha A. et al. Attenuation of pressor response and dose sparing of opioids and anaesthetics with pre-operative dexmedetomidine. *Indian J Anaesth*. 2012; 56(2): 123-8.
12. Soliman RN, Hassan AR, Rashwan AM, Omar AM. Prospective, randomized study to assess the role of dexmedetomidine in patients with supratentorial tumors undergoing craniotomy under general anaesthesia. *Middle East J Anaesthesiol*. 2011; 21(3): 325-34.
13. N. Oguzhan, I. Gunday, A. Turan, Effect of magnesium sulfate infusion on sevoflurane consumption, hemodynamics, and perioperative opioid consumption in lumbar disc surgery. *J Opioid Manag*. 2008; 4 (2): 105-110.
14. M. Demiroglu, C. Ün, D.H. Ornek, et al. The effect of systemic and regional use of magnesium sulfate on postoperative tramadol consumption in lumbar disc surgery *Biomed Res Int*, 2016 (2016), Article 3216246.
15. A. Delavari, M. Lak, H. Arragizade, B. Salatini Preemptive analgesic effect of magnesium sulfate on postoperative pain in patients undergoing lumbar fusion surgery *Univ Med*. 2019; 38 (3): 156-163.
16. M. E. Dehkordy, R. Tavanaei, E. Younesi, S. Khorasanizade, H. A. Farsani, S. Oraee-Yazdani Effects of perioperative magnesium sulfate infusion on intraoperative blood loss and postoperative analgesia in patients undergoing posterior lumbar spinal fusion surgery: A randomized controlled trial *Clin Neurol Neurosurg*. 2020; 196: 105983.
17. H.J. Jabbour, N.M. Naccache, R.J. Jawish, et al. Ketamine and magnesium association reduces morphine consumption after scoliosis surgery: prospective randomised double-blind study *Acta Anaesthesiol Scand*. 2014; 58 (5): 572-579.
18. G. Tsaousi, A. Nikopoulou, I. Pezikoglou, V. Birba, V. Grosomanidis Implementation of magnesium sulphate as an adjunct to multimodal analgesic approach for perioperative pain control in lumbar laminectomy surgery: a randomized placebo-controlled clinical trial *Clin Neurol Neurosurg*. 2020; 197.
19. D.P. Martin, W.P. Samora, A.C. Beebe, et al. Analgesic effects of methadone and magnesium following posterior spinal fusion for idiopathic scoliosis in adolescents: a randomized controlled trial *J Anesth*. 2018; 32 (5): 702-708.
20. Park SH, Han SH, Do SH, Kim JW, Rhee KY, Kim JH. Prophylactic dexamethasone decreases the incidence of sore throat and hoarseness after tracheal extubation with a double-lumen endobronchial tube. *Anesth Analg*. 2008; 107(6): 1814-8.
21. Mokhtar AM, Choy CY. Postoperative sore throat in children: comparison between proseal LMA and classic LMA. *Middle East J Anaesthesiol*. 2013; 22(1): 65-70.
22. Biro P, Seifert B, Pasch T. Complaints of sore throat after tracheal intubation: a prospective evaluation. *Eur J Anaesthesiol*. 2005; 22(4): 307-11.

23. Hari Kumar S, Saravanan D, Ranganathan S, Sumathi K. Post-operative sore throat-Incidence and contributory factors. *Journal of pharmaceutical and biomedical sciences*. 2013; 26(26): 286-92.
24. Koshy E, Curcin V, Bottle A, Sharland M, Saxena S. Sore throat consultations in general practice prior to tonsillectomy among eight hundred and sixty-three children in England: is this in accordance with the SIGN guidelines? *Clin Otolaryngol*. 2013; 38(3): 266-70.
25. Dimitriou VK, Zogogiannis ID, Douma AK, Pentilas ND, Liotiri DG, Wachtel MS. et al. Comparison of standard polyvinyl chloride tracheal tubes and straight reinforced tracheal tubes for tracheal intubation through different sizes of the Airtraq laryngoscope in anesthetized and paralyzed patients: a randomized prospective study. *Anesthesiology*. 2009; 111(6): 1265-70.
26. Borazan H, Kececioglu A, Okesli S, Otelcioglu S. Oral magnesium lozenge reduces postoperative sore throat: a randomized, prospective, placebo-controlled study. *Anesthesiology*. 2012; 117(3): 512-8.
27. Gupta SK, Tharwani S, Singh DK, Yadav G. Nebulized magnesium for prevention of postoperative sore throat. *Br J Anaesth*. 2012; 108(1): 168-9.
28. Oguzhan N, Gunday I, Turan A. Effect of magnesium sulfate infusion on sevoflurane consumption, hemodynamics, and perioperative opioid consumption in lumbar disc surgery. *J Opioid Manag*. 2008; 4(2): 105-10.
29. Huang YS, Hung NK, Lee MS, Kuo CP, Yu JC, Huang GS. et al. The effectiveness of benzydamine hydrochloride spraying on the endotracheal tube cuff or oral mucosa for postoperative sore throat. *Anesth Analg*. 2010; 111(4): 887-91.
30. Wei JL, Kasperbauer JL, Weaver AL, Boggust AJ. Efficacy of single-dose dexamethasone as adjuvant therapy for acute pharyngitis. *Laryngoscope*. 2002; 112(1): 87-93.
31. Mazur A, Maier JA, Rock E, Gueux E, Nowacki W, Rayssiguier Y. Magnesium and the inflammatory response: potential physiopathological implications. *Arch Biochem Biophys*. 2007; 458(1): 48-56.
32. De Oliveira GS Jr, Almeida MD, Benzon HT, McCarthy RJ. Perioperative single dose systemic dexamethasone for postoperative pain: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology*. 2011; 115(3): 575-88.
33. Albrecht E, Kirkham KR, Liu SS, Brull R. Peri-operative intravenous administration of magnesium sulphate and postoperative pain: a meta-analysis. *Anaesthesia*. 2013; 68(1): 79-90.
34. Lu K-z, Shen H, Chen Y, Li M-g, Tian G-p, Chen J. Ondansetron does not attenuate the analgesic efficacy of nefopam. *International journal of medical sciences*. 2013; 10(12): 1790.
35. Henzi I, Walder B, Tramer MR. Dexamethasone for the prevention of postoperative nausea and vomiting: a quantitative systematic review. *Anesth Analg*. 2000; 90(1): 186-94.