



## Economic Analysis of Regional Versus General Anesthesia for Hip Fracture Surgery

Nasim Nikoubakht<sup>1</sup>, Masoud Mohseni<sup>2\*</sup>

1. assistant professor Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Associate professor, Department of Anesthesiology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

### ABSTRACT

**Aims and background:** The economic burden of the treatment of hip fracture would be enormous, especially in countries like Iran with an aging population and limited financial resources. The choice of anesthetic technique for hip fracture surgery is controversial. We conducted this retrospective 4 year study to evaluate the effect of regional versus general anesthesia on the length of hospital stay and the cost of hospitalization in an academic governmental setting.

**Material and Methods:** We reviewed the medical records of 751 adult patients who underwent a surgery for intertrochanteric or femoral neck fracture since 2008 to 2012 in a University hospital located in Tehran, Iran. Data regarding days of hospital stay and total direct hospitalization costs as well as patients' demographics were analyzed based on the type of planned anesthesia. The source of data collection was local electronic database.

**Results:** Neuraxial anesthesia was associated with less hospital stay and costs in patients with intertrochanteric fracture surgery. The advantage of neuraxial over general anesthesia was not statistically significant in patients with femoral neck fracture.

**Conclusions:** Neuraxial anesthesia followed by meticulous postoperative pain control may reduce the hospitalization period and costs of hip fracture treatment. This is especially true for the patients with intertrochanteric fracture.

**Keywords:** Anesthesia, General anesthesia, neuraxial anesthesia, Economic, Hip Fracture

► Please cite this paper as:

Nikoubakht N, Mohseni M[Economic Analysis of Regional Versus General Anesthesia for Hip Fracture Surgery(Persian)]. J Anesth Pain 2021;12(2):41-48.

**Corresponding Author:** Masoud Mohseni, Associate professor, Department of Anesthesiology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Email:** masood.mohseni@gmail.com

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۲، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰

## آنالیز اقتصادی دوروش بیهوشی جنرال و بیحسی رژیونال در بیماران با شکستگی لگن

نسیم نیکوبخت<sup>۱</sup>، مسعود محسنی<sup>۲\*</sup>

۱. متخصص بیهوشی، استادیار دانشیار علوم پزشکی ایران، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه
۲. متخصص بیهوشی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی ایران، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱/۳۱

تاریخ بازبینی: ۱۴۰۰/۱/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۹

### چکیده

**زمینه و هدف:** هزینه درمان شکستگی مفصل ران بسیار زیاد است، به ویژه در کشورهایمانند ایران که پیر شدن جمعیت و منابع مالی محدود انتخاب روش بیهوشی برای جراحی شکستگی مفصل ران را برای متخصص بیهوشی سخت میکند. این مطالعه به صورت گذشته نگر برای ارزیابی تأثیر بیهوشی منطقه‌ای (نورواکزیال) در مقابل بیهوشی عمومی بر طول مدت بستری در بیمارستان و هزینه بستری شدن در یک بیمارستان دانشگاهی در بین بیماران در طی ۴ سال بررسی شد.

**مواد و روش‌ها:** سوابق پزشکی ۷۵۱ بیمار بزرگسال را که تحت عمل جراحی گردن اینترتروکانتریک یا شکستگی گردن فمور قرار گرفتند بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ در بیمارستان آموزشی درمانی حضرت رسول اکرم واقع در تهران، ایران، بررسی کردیم. اطلاعات مربوط به روزهای اقامت در بیمارستان و کل هزینه‌های بستری و همچنین مشخصات جمعیتی بیماران بر اساس نوع بیهوشی مورد بررسی قرار گرفت. منابع پایگاه داده‌های الکترونیکی بیمارستان بود.

**یافته‌ها:** بیهوشی نورواکزیال در بیماران با جراحی شکستگی اینترتروکانتریک با بستری کمتر در بیمارستان و هزینه‌های کمتر همراه بود. البته این مزیت‌ها در بیهوشی نورواکزیال نسبت به بیهوشی عمومی در بیماران با شکستگی گردن ران از نظر آماری معنی‌دار نبود.

**نتیجه‌گیری:** بیهوشی نورواکزیال به منظور کنترل دقیق درد بعد از عمل ممکن است دوره بستری شدن را کاهش دهد و هزینه‌های درمان شکستگی مفصل ران را خصوصاً در مورد بیمارانی که دچار شکستگی اینترتروکانتریک هستند، بیشتر کاهش دهد.

**واژه‌های کلیدی:** بیهوشی عمومی، بیهوشی نورواکزیال، آنالیز اقتصادی، شکستگی مفصل ران

### مقدمه

بهداشت عمومی جهانی با بروز سالانه تقریباً ۱٫۶ میلیون

رویداد در سراسر جهان می‌باشد<sup>(۱)</sup>. سالانه بروز شکستگی

شکستگی لگن، به ویژه در افراد مسن، یکی از مشکلات

نویسنده مسئول: مسعود محسنی، تهران، خیابان ستارخان، بیمارستان حضرت رسول اکرم، بخش بیهوشی

پست الکترونیک: masood.mohseni@gmail.com

مطالعه گذشته‌نگر برای ارزیابی تأثیر نوع بیهوشی بر مدت بستری در بیمارستان و هزینه بستری در یک دوره چهار ساله انجام شد

## ۲. روش‌ها

۲-۱ منابع داده و نمونه مطالعه: سوابق بیماران با سن بالاتر از ۱۸ سال تحت عمل جراحی شکستگی مفصل ران در رسول اکرم که بیمارستان آموزشی درمانی است بین ۱ آوریل ۲۰۰۹ و ۳۱ مارس ۲۰۱۲ جمع آوری شد. ما ۸۴۲ بیمار را که تحت عمل جراحی برای شکستگی‌های گردن اینترتروکانتر یا گردن استخوان فمور قرار گرفتند با استفاده از کدهای جراحی کتاب کالیفرنیا مشخص کردیم. کدهای انتخاب شده بیماران با جراحی‌های open reduction internal fixation, percutaneous pinning یا bipolar arthroplasty را جمع‌آوری کرد. پایگاه الکترونیکی داده‌های موجود شامل اطلاعاتی در مورد مشخصات جمعیتی بیماران، روش‌های درمانی هنگام بستری، نوع بیهوشی، وضعیت ترخیص، مدت اقامت در بیمارستان، هزینه‌های بستری شدن در بیمارستان و وضعیت بیمه بیماران را ثبت کرد. بیمارانی که هر دو روش بیهوشی عمومی و بی‌حسی منطقه‌ای دریافت می‌کردند برای یک عمل در گروه بیهوشی عمومی قرار داده شدند. در این مطالعه بیمارانی که چندین روش جراحی در یک بستری که به بیهوشی عمومی یا نوراکسیال احتیاج داشتند، و بیمارانی که نیاز به درمان‌های اضافی ترهمانند گچ‌گیری یا کاتتریزاسیون وریدی مرکزی تحت بیحسی موضعی یا آرام بخشی وریدی داشتند کنار گذاشته شدند. همچنین بیمارانی که هیچ‌گونه پوشش بیمه‌ای نداشتند به دلیل داده‌های ناقص از مطالعه حذف شدند. سرانجام، بیماران بدون کد بیهوشی از مطالعه حذف شدند و ۷۵۱ بیمار برای تجزیه و تحلیل وارد طرح شدند. ۲-۲. متغیرهای نتیجه و کنترل نتایج اولیه این مطالعه طول مدت اقامت در بیمارستان و کل هزینه‌های بستری مستقیم در بیمارستان. انواع بیهوشی و مشخصات جمعیتی

مفصل ران در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر تقریباً ۱۱۵ نفر در جمعیت ایران است<sup>(۷)</sup>، که این نسبت به کشورهای آسیایی نسبت بالایی محسوب می‌شود<sup>(۸)</sup>. پیش بینی می‌شود که این بروز در طی دهه‌های بعدی به دلیل پیر شدن جمعیت رشد سریع داشته باش<sup>(۷-۴)</sup>. یک مطالعه اخیر در ایران تخمین زده است که متوسط کل هزینه‌های بستری در بیمارستان برای جراحی شکستگی مفصل ران ۷۷۴ دلار آمریکا است<sup>(۸)</sup> علاوه بر بار اقتصادی زیاد، شکستگی مفصل ران با شیوع بالای مرگ و میر همراه است<sup>(۹)</sup>.<sup>(۱۱)</sup> چندین تلاش برای بهبود نتیجه و همزمان کاهش هزینه‌های جراحی شکستگی مفصل ران انجام شده است. در این میان، استراتژی‌های جدیدی برای مدیریت بیهوشی و همچنین کنترل درد حاد بعد از عمل از جمله انتخاب روش بیهوشی برای جراحی شکستگی مفصل ران بحث و بررسی شده است.

روش بیهوشی مناسب برای شکستگی لگن هنوز مورد اختلاف نظر است. مطالعات مشاهده‌ای گذشته‌نگر و چند آزمایش بالینی موجود تفاوت معنی‌داری در میزان مرگ و میر با توجه به نوع بیهوشی نشان نداد<sup>(۱۲-۱۵)</sup>. با این وجود، پیشنهاد شده است که بی‌حسی رژیونال از طریق اثرات بیحسی بر اعصاب نخاعی در فضای اپیدورال، ساب اراکنوئید یا اعصاب محیطی ممکن است مشکلات و عوارض بعد از عمل را کاهش دهد<sup>(۱۶، ۱۷)</sup>. دلایل پیشنهادی برای نتیجه بهتر با بیهوشی منطقه‌ای شامل کاهش از دست دادن خون و انتقال خون کم‌تر و کاهش خطر ابتلا به ترومبوز و آمبولی ورید عمقی، و بهبود بی‌دردی بعد از عمل است.<sup>(۱۸)</sup>

در مرکز ما، روش بیهوشی برای جراحی شکستگی مفصل ران قبل از ۲۰۰۸ شامل بیهوشی عمومی یا بیهوشی نوراکسیال بولوس بود. پس از بهره‌گیری از خدمات درد حاد، بلوک‌های عصبی استخوان ران و سیاتیک به عنوان روش بیهوشی حین عمل و همچنین قرار دادن کاتتر اپیدورال یا محیطی برای مدیریت درد بعد از عمل به برنامه‌های معمول بیهوشی اضافه شده است<sup>(۱۹)</sup>. این

در بیمارستان با استفاده از نسبت هزینه به شارژ برای بیمارستان‌های دولتی با توجه به نوع بیمه بیماران محاسبه گردید. هزینه بستری و درمان برای بیماران تصادفی با وسایل نقلیه موتوری که در بیمارستان‌های دولتی رایگان هست، به طور جداگانه محاسبه شد و در تجزیه و تحلیل قرار گرفت. متغیرهای جمعیتی بین دو گروه با یک آزمون مناسب شامل آزمون t یا مجذور کای مقایسه شد. مقادیر  $P > 0.05$  از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شدند. همه مقایسه‌ها دو طرفه بود. تجزیه و تحلیل آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶،۰ (SPSS، Inc، Chicago، IL، USA) انجام شد.

### ۳. نتایج

۵۰۸ بیمار با شکستگی اینترتروکانتریک و ۲۴۳ بیمار با شکستگی گردن ران در تجزیه و تحلیل داده‌ها وارد شدند. توزیع روش‌های بیهوشی در جدول ۱ ارائه شده است.

بیماران بررسی و جمع‌آوری شد. برای تجزیه و تحلیل به دلیل محدودیت‌ها در سیستم جمع‌آوری اطلاعات نتوانستیم از اطلاعات مربوط به بیماری‌های زمینه‌ای بیماران، داروهای تجویز شده برای بیهوشی عمومی یا نورواگزینال، روش انتخاب شده برای کنترل درد بعد از عمل، طول اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه، و شرایط در هنگام ترخیص الکترونیکی استفاده کنیم. مجموعه‌ای از این داده‌ها به بررسی سوابق کاغذی پرونده‌ها نیاز داشت که در این مطالعه انجام نشد.

۲-۳ تجزیه و تحلیل آماری برای تجزیه و تحلیل، بیماران به طور کلی به گروه بیهوشی (GA) در مقابل کسانی که گروه بیهوشی نورواگزینال یا بلوک عصب محیطی (RA) و یا هر دو را دریافت کردند تقسیم شدند. ما برای مقایسه بیماران از آزمون t مستقل استفاده کردیم. اقامت و هزینه‌ها در گروه‌های GA و RA با هم مقایسه شد. هزینه بستری

### جدول ۱. توزیع شکستگی‌های مفصل ران و روش‌های بیهوشی در بیماران

شکستگی اینترتروکانتریک (n = 508)	شکستگی گردن فمور (n=243)
۱۲۴ (۲۴،۴)	۷۰ (۲۸،۸)
۱۷۳ (۳۴،۱)	۷۷ (۳۱،۷)
۱۲۹ (۲۵،۴)	۴۸ (۱۹،۸)
۷۲ (۱۴،۲)	۴۷ (۱۹،۳)
۱۰ (۲،۰)	۱ (۰،۴)

که به دلیل شکستگی اینترتروکانتریک RA دریافت کرده بودند ۳ روز کوتاه‌تر از گروه GA بود. هزینه بیمارستان در گروه RA نیز به طور قابل توجهی کمتر نسبت به گروه GA در بیماران فمورال شکستگی گردن بود، میزان اقامت در بیمارستان و هزینه‌های آن در گروه RA کمتر از گروه GA بود، اما اختلافات از نظر آماری معنی‌دار نبودند (جدول ۲).

روش بیهوشی در هر دو شکستگی بی‌حسی نخاعی بود. بیهوشی عمومی برای ۲۴٪ از شکستگی‌های بین اینترتروکانتریک و ۲۸٪ از شکستگی گردن استخوان ران انجام شد. اکثر بیماران زن و ۴۴٪ بالای ۷۰ سال سن داشتند. توزیع جنس و میانگین سنی بیماران در گروه GA و RA قابل مقایسه بود (جدول ۲). تجزیه و تحلیل زیرگروه نشان داد که مدت زمان اقامت در بیمارستان بیمارانی

جدول ۲. بررسی متغیرهای مورد بررسی بین روشهای مختلف بیهوشی در بیماران مبتلا به شکستگی مفصل ران

شکستگی گردن فمور (۲۴۳ = n)		شکستگی اینترتروکانتریک (۵۰۸ = n)	
P Value	بیهوشی عمومی (۷۰ = n) بیهوشی منطقه ای (۱۷۳ = n)	P Value	بیهوشی عمومی (۱۲۰ = n) بیهوشی منطقه ای (۳۸۸ = n)
	۱۱ (۸)	۰,۴۵	۱۵ (۱۰)
تعداد روزهای بستری در بیمارستان	۲۰۶ (۱۵۶)	۰,۷۵	۲۳۷ (۲۲۵)
هزینه بیمارستان (ریال) (**۱۰۹)	۶۳ (۱۸)	۰,۷۱	۶۷ (۱۸)
سن (سال)	۷۱ (۴۱,۰)	۰,۶۶	۵۲ (۴۳,۳)
جنسیت (مرد)			

\*مقادیر به صورت تعداد(٪) بیان می‌شوند.

b- طبق گزارشات رسمی بانک مرکزی ایران، یک دلار آمریکا در دوره مطالعه به طور متوسط IRR 20095 بود

#### ۴. بحث

نوع بیهوشی در هزینه‌های ترمیم شکستگی مفصل ران را نشان می‌دهد. در این مطالعه، میانگین هزینه بستری در بیمارستان با کاهش ۱۸,۲ درصدی ناشی از استفاده از بیهوشی نوراگزینال در بیماران مبتلا به شکستگی اینترتروکانتریک ۲۹۱، ۵۳۱، ۲۰، IRR (۱۰۲۱ دلار آمریکا) بود. هزینه گزارش شده برای شکستگی مفصل ران در میان مطالعات قبلی در سراسر جهان بسیار متغیر است (۲۰-۳۲). ویژگی‌های بیماران شامل، اختلاف در میانگین طول مدت بستری در بیمارستان و روش‌های مختلف درمان، این تفاوت‌ها را توجیح می‌کند. با این حال، همه این مطالعات بار اقتصادی درمان شکستگی مفصل ران را در جوامع آنها نشان می‌دهد. افزایش امید به زندگی و افزایش تعداد سالمندان در ایران هزینه‌های ترمیم شکستگی لگن ناشی از پوکی استخوان را در آینده قابل توجه می‌کند. استفاده از بیهوشی نوراگزینال و PCE ممکن است نتیجه را بهبود یابد و به طور همزمان، هزینه‌های درمان را تقریباً ۱۸ درصد کاهش دهد این امر به ویژه در کشورهایی که منابع مالی محدودی مانند ایران دارند، سود بزرگی به همراه خواهد داشت.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در بی‌حسی رژیونال ممکن است هزینه‌ها و مدت زمان بستری در بیماران با شکستگی اینترتروکانتریک کاهش یابد. برای اکثر بیماران با بی‌حسی اپیدورال یا ترکیبی از بی‌حسی نخاعی-اپیدورال کنترل درد بعد از عمل با استفاده از پمپ‌های ضد درد اپیدورال (PCEA) کنترل شد. تعداد کمی از بیماران با بلوک عصبی سیاتیک و فمورال جراحی شدند. کنترل درد بعد از عمل برای این بیماران بیشتر با استفاده از پمپ‌های بیهوشی منطقه‌ای کنترل شده توسط بیمار (PCRA) حاصل شد. علت احتمالی کوتاه شدن مدت زمان بستری این بیماران و هزینه‌های کمتر کنترل درد مناسب و در نتیجه استرس کمتر بعد از عمل، راه افتادن زودتر بیماران و عوارض کمتر ناشی از بی‌حرکتی طولانی بوده است. درمان شکستگی مفصل ران استئوپروتیک یک بار اقتصادی بر روی سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی در جمعیت پیر است، زیرا بیماران مسن به علت بیماری‌های همراه و عوارض بعد از عمل و مدت زمان طولانی‌تری در بیمارستان آسیب پذیر تر هستند. داده‌های کمی تأثیر

#### ۴.۱ محدودیت‌های مطالعه

مهمترین محدودیت این مطالعه گذشته‌نگر بودن آن است. این امکان وجود دارد که ما نتوانسته‌ایم متغیرهای مهم یعنی بیماری‌های همراهی بیماران را که ممکن است بر نتایج تأثیر بگذارد شناسایی و نتایج را بر حسب آنها تعدیل کنیم. به طور خاص، اگر در بیماران دارای بیماری زمینه‌ای بیشتر و بدحال تر روش بیهوشی خاصی بیشتر مورد استفاده قرار گیرد، مدت زمان بستری شدن در بیمارستان و هزینه‌ها دچار سوگیری و خطا می‌شود. در چنین مطالعاتی، "مطابقت نمره تمایل" Propensity score matching می‌تواند شانس نابرابر ورود به دو گروه مورد آنالیز اقتصادی را جبران کند. این آنالیز به دلیل نقص داده‌ها و عدم ثبت شدن بیماری‌های زمینه‌ای در پایگاه داده‌های بیمارستان قابل انجام نبود. برای اطمینان بیشتر از نتایج، نیاز به ثبت داده‌ها به صورت دقیق‌تر یا انجام یک مطالعه آینده‌نگر در حجم بزرگتر می‌باشد. یک محدودیت برای استفاده از داده‌های خام در مورد هزینه‌های بستری در بیمارستان این است که ما داده‌ها را بر حسب تورم سالانه تعدیل نکردیم. با این حال، چون تورم برای تجهیزات پزشکی و سایر هزینه‌های بستری در بیمارستان در دوره مطالعه مشابه بود، از اثر تورم در تفسیر نتایج می‌توان صرف‌نظر کرد. با وجود این محدودیت‌ها، این مطالعه پیام‌های مهمی برای سیاست‌گذاران بهداشتی و پزشکان دارد. در دهه‌های آینده به دلیل منابع مالی محدود این بار اقتصادی مهم است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بیهوشی نوروآگزیکال و به دنبال آن کنترل دقیق درد بعد از عمل می‌تواند دوره بستری شدن در بیمارستان و هزینه‌های شکستگی مفصل ران را کاهش دهد. این امر خصوصاً در مورد بیماران که دچار شکستگی اینترتروکانتریک هستند، بیشتر صدق می‌کند. اعتبارسنجی بیشتر این یافته‌ها به یک پایگاه داده با ساختار برنامه نویسی بهبود یافته یا آزمایشی در مقیاس بزرگ بالینی نیاز دارد. تقدیر و تشکر از خانم شادی قاسمی، مدیر، واحد ثبت اطلاعات بیمارستان رسول اکرم، برای کمک به جمع‌آوری داده‌ها تشکر می‌شود.

مدت زمان بستری در این بیمارستان از مقادیر گزارش شده در سایر مطالعات بیشتر بود. در مطالعه‌ای در آمریکا متوسط اقامت در بیمارستان را ۷ روز در بیماران با جراحی شکستگی مفصل ران گزارش کردند<sup>(۲۲)</sup>. یک مطالعه ایرانی دیگر روی ۱۰۳ بیمار میانگین مدت بستری در بیمارستان را ۹٫۷ روز گزارش کرد که از ۵ روز تا ۳۸ روز بود. متوسط هزینه کل بستری در بیمارستان ۵۸۸ ۷۲۰۸ IRR (۷۷۴ دلار آمریکا) بود<sup>(۸)</sup>. تفاوت مشاهده شده در مدت زمان بستری در بیمارستان را می‌توان به سنگین بودن حجم کار و به نوعی حضور طولانی مدت برای مراجعه به اتاق عمل در بیمارستان‌های آموزشی دولتی نسبت داد. بیشتر مطالعات قبلی محدود بوده است. جمعیت مورد مطالعه آنها در بیماران ASA I و II بوه است، در حالی که ما نمونه‌ها را از افراد مسن با بیماری‌های زمینه‌ای غیرکنترل شده هم وارد کردیم. بنابراین، تعمیم نتایج فعلی برای جامعه در تجربه ما امکان‌پذیر است. بیهوشی اپیدورال بسیار سودمند و گزینه‌ای نسبتاً ایمن برای بیماران مسنی که تحت عمل جراحی شکستگی مفصل ران قرار می‌گیرند می‌باشد. علاوه بر این، در این روش نگران افزایش طول مدت جراحی نیستیم و با تزریق دارو از راه کاتتر، بی‌حسی بیمار را افزایش می‌دهیم. در بیمارستان ما، کاتتر اپیدورال به طور متوسط در محل دو روز بعد از عمل باقی می‌ماند و کنترل موثر درد پس از عمل را برای بیماران فراهم می‌کند. با این حال مزیت بیهوشی نوروآگزیکال نسبت به بیهوشی عمومی در درمان جراحی شکستگی گردن استخوان ران کمتر مشهود است. قابل ذکر است که میانگین سنی بیماران با شکستگی اینترتروکانتریک بالاتر از افراد با شکستگی گردن ران می‌باشد. به همین ترتیب، یک مطالعه قبلی نشان داده است که بیهوشی نوروآگزیکال ممکن است باعث کاهش مرگ و میر در بیماران مبتلا به شکستگی اینترتروکانتریک در مقایسه با گردن استخوان ران می‌شود<sup>(۲۳)</sup>. پس منطقی است که نتیجه بگیریم که بیماران مسن تر با شکستگی مفصل ران ممکن است از بیهوشی نوروآگزیکال و کنترل دقیق درد بعد از عمل بیشتر از بیماران سالم و جوان بهره‌مند شوند.

## References

- Melton L3. Hip fractures: a worldwide problem today and tomorrow. *Bone*. 1993;14 Suppl 1:S1-8. [PubMed: 8110512].
- Moayeri A, Soltani A, Larijani B, Naghavi M, Alaeddini F, Abolhassani F. Epidemiology of hip fracture in Iran: results from the Iranian Multicenter Study on Accidental Injuries. *Osteoporos Int*. 2006;17(8):1252-7. doi: 10.1007/s00198-006-0105-2. [PubMed: 16680499].
- Cheng SY, Levy AR, Lefavre KA, Guy P, Kuramoto L, Sobolev B. Geographic trends in incidence of hip fractures: a comprehensive literature review. *Osteoporos Int*. 2011;22(10):2575-86. doi: 10.1007/s00198011-1596-z. [PubMed: 21484361].
- Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2006;17(12):1726-33. doi: 10.1007/s00198-006-0172-4. [PubMed: 16983459].
- Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture. *Osteoporos Int*. 2004;15(11):897-902. doi: 10.1007/s00198-004-1627-0. [PubMed: 15490120].
- Blackman DK, Kamimoto LA, Smith SM. Overview: surveillance for selected public health indicators affecting older adults—United States. *MMWR CDC Surveill Summ*. 1999;48(8):1-6. [PubMed: 10634268].
- Cummings SR, Rubin SM, Black D. The future of hip fractures in the United States. Numbers, costs, and potential effects of postmenopausal estrogen. *Clin Orthop Relat Res*. 1990(252):163-6. [PubMed: 2302881].
- Saeb M, Beyranvand M, Basiri Z, Haghparast-Bidgoli H. The hospital resource utilization associated with osteoporotic hip fractures in Kermanshah, Iran. *J Inj Violence Res*. 2014;6(1):16-20. doi: 10.5249/jivr.v6i1.492. [PubMed: 23793366].
- Forsen L, Sogaard AJ, Meyer HE, Edna T, Kopjar B. Survival after hip fracture: short- and long-term excess mortality according to age and gender. *Osteoporos Int*. 1999; 10(1):73-8. [PubMed: 10501783].
- Center JR, Nguyen TV, Schneider D, Sambrook PN, Eisman JA. Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study. *Lancet*. 1999; 353(9156):878-82. doi: 10.1016/S01406736(98)09075-8. [PubMed: 10093980].
- Haentjens P, Magaziner J, Colon-Emeric CS, Vanderschueren D, Milisen K, Velkeniers B, et al. Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men. *Ann Intern Med*. 2010;152(6):380-90. doi: 10.7326/0003-4819-152-6-201003160-00008. [PubMed: 20231569].
- Neuman MD, Rosenbaum PR, Ludwig JM, Zubizarreta JR, Silber JH. Anesthesia technique, mortality, and length of stay after hip fracture surgery. *JAMA*. 2014;311(24):2508-17. doi: 10.1001/jama.2014.6499. [PubMed: 25058085].
- Basques BA, Bohl DD, Golinvaux NS, Samuel AM, Grauer JG. General versus spinal anaesthesia for patients aged 70 years and older with a fracture of the hip. *Bone Joint J*. 2015;97-B(5):689-95. doi: 10.1302/0301620X.97B5.35042. [PubMed: 25922465].
- Brox WT, Chan PH, Cafri G, Inacio MC. Similar mortality with general or regional anesthesia in elderly hip fracture patients. *Acta Orthop*. 2016;87(2):152-7. doi: 10.3109/17453674.2015.1128781. [PubMed: 26986550].
- Parker MJ, Griffiths R. General versus regional anaesthesia for hip fractures. A pilot randomised controlled trial of 322 patients. *Injury*. 2015;46(8):1562-6. doi: 10.1016/j.injury.2015.05.004. [PubMed: 26049662].
- Beaupre LA, Jones CA, Saunders LD, Johnston DW,

- Buckingham J, Majumdar SR. Best practices for elderly hip fracture patients. A systematic overview of the evidence. *J Gen Intern Med.* 2005;20(11):1019–25. doi: 10.1111/j.1525-1497.2005.00219.x. [PubMed: 16307627].
19. Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee A, Kehlet H, van Zundert A, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ.* 2000;321(7275):1493. [PubMed: 11118174].
  20. Parker MJ, Handoll HH, Griffiths R. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001(4):CD000521. doi: 10.1002/14651858.CD000521. [PubMed: 11687085].
  21. Imani F, Safari S. “Pain Relief is an Essential Human Right”, We Should be Concerned about It. *Anesth Pain Med.* 2011;1(2):55–7. doi: 10.5812/kowsar.22287523.2306. [PubMed: 25729655].
  22. Chakladar A, White SM. Cost estimates of spinal versus general anaesthesia for fractured neck for femur surgery. *Anaesthesia.* 2010;65:810 –
  23. Sahota O, Morgan N, Moran CG. The direct cost of acute hip fracture care in care home residents in the UK. *Osteoporos Int.* 2012;23(3):917 – 20. doi: 10.1007/s00198-011-1651-9. [PubMed: 21553328].
  24. Roudsari BS, Ebel BE, Corso PS, Molinari NA, Koepsell TD. The acute medical care costs of fall-related injuries among the U.S. older adults. *Injury.* 2005;36(11):1316–22. doi: 10.1016/j.injury.2005.05.024. [PubMed: 16214476].
  25. Urwin SC, Parker MJ, Griffiths R. General versus regional anaesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized trials. *Br J*
  26. *Anaesth.* 2000; 84(4):450–5. [PubMed: 10823094]