

بررسی اپیدمیولوژیک صدمات ستون مهره ها و نخاع در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان نمازی شیراز (۱۳۸۱)

چکیده:

مقدمه و هدف: صدمات حاد ستون مهره ها و نخاع، از شایع ترین علل ناتوانی های شدید و مرگ و میر پس از ضربه ها محسوب می شوند. هدف از این مطالعه بررسی اپیدمیولوژیک صدمات ستون مهره ها و نخاع در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان نمازی شیراز است.

مواد و روش ها: این مطالعه توصیفی به صورت آینده نگر بر روی همه بیماران دچار صدمات ستون مهره ها یعنی ۸۵ نفر که از ابتدای فرودین ماه لغایت آخر سال ۱۳۸۱ در بیمارستان نمازی شیراز بستری شدند، انجام شده است. در این پژوهش، سعی شده است که جمعیت مورد مطالعه، بر اساس جنس، سن، علت صدمات و نقصهای عصبی بر اساس مقیاس فرانکل بررسی شوند. داده های جمع آوری شده با نرم افزار SPSS و شاخص های توصیفی تحلیل گردید.

یافته ها: نتایج نشان داد که در این مطالعه سن متوسط بیماران 12 ± 35 سال بود. بیشترین تعداد صدمات در گروه سنی ۲۹-۲۰ سال دیده شد. ۶۸ (۸۰ درصد) مرد و ۱۷ (۲۰ درصد) زن دچار صدمات ستون مهره ها شده بودند و نسبت مرد به زن ۴ به ۱ بود. شایع ترین علت صدمات ستون مهره ها تصادفات رانندگی (۵۴/۱۱ درصد) و در درجه دوم سقوط از ارتفاع (۴۲/۲۵ درصد) بود. شایع ترین ناحیه آسیب دیدگی منطقه توراکولومبار به دست آمد، اما بیشترین تعداد ۶۴ نفر (۷۵ درصد) بیماران دچار نقص عصبی در شکستگی های توراسیک جای داشتند. به طور کلی در ۶۰ درصد بیماران، درجاتی از نقص عصبی (فرانکل B تا D) دیده می شد، اما ۲۲/۴۴ درصد آنان فلج کامل (فرانکل A) بودند.

نتیجه گیری: تأکید بر صدمات ستون مهره ها در اثر ضربه ها و علت عمده به وجود آورنده آن، این مطلب را می رساند که سعی و تلاش در جهت جلوگیری از تصادفات رانندگی باید معطوف شود، بنابراین احتیاج به برنامه ریزی پیشگیرانه کشوری در این زمینه و نیز مطالعه ای اپیدمیولوژیک در سطح کشور کاملاً ضروری می باشد.

واژه های کلیدی: اپیدمیولوژی، صدمه، ستون مهره ها، نخاع

دکتر موسی تقی پور *

دکتر احسان شرافت کاظم زاده **

* فوق تخصص جراحی ستون فقرات، دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، بیمارستان نمازی، بخش جراحی مغز و اعصاب
** متخصص جراحی مغز و اعصاب، استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، بیمارستان نمازی، بخش جراحی مغز و اعصاب

تاریخ وصول: ۱۳۸۴/۶/۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۴/۷/۷

مؤلف مسئول: دکتر احسان شرافت کاظم زاده
پست الکترونیک: sherafate@sums.ac.ir

مقدمه

عمده این‌ها افراد جوان در قشر فعال جامعه می‌باشند که حذف آنها از این قشر، خود آسیب اقتصادی دیگری بر جامعه وارد می‌نماید. بنابراین می‌توان تصور نمود که با کاهش آسیب‌های نخاعی، در نهایت چه مقدار به اجتماع کمک شده است. واضح است که برای کاهش هر معضل اجتماعی به دانستن دقیق میزان و علل متفاوت به وجود آورنده آن نیاز خواهد بود. میزان شیوع آسیب‌های تروماتیک ستون مهره‌ها و نخاع، در گزارش‌های کشورهای مختلف متفاوت است (۱). متأسفانه در ایران آمار دقیقی در این زمینه در دست نیست. هدف از این مطالعه بررسی بیماران دچار آسیب ستون فقرات به دنبال ضربه‌ها می‌باشد که در بیمارستان نمازی شیراز بستری شده‌اند تا بدین وسیله بتوان الگوی صدمات و سایر متغیرها را در این بخش از کشور به دست آورد و از اطلاعات به دست آمده جهت پژوهش‌های گسترده‌تر در این زمینه، استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی به صورت آینده‌نگر بر روی همه بیماران صدمه دیده در سوانح مختلف یعنی ۸۵ نفر که دچار آسیب ستون مهره‌ها شده و از اول فروردین ماه ۱۳۸۱ لغایت آخر اسفند ماه ۱۳۸۱ در بیمارستان نمازی شیراز بستری و تحت درمان قرار گرفته بودند، انجام شد. اطلاعات مختلفی نظیر سن، جنس، نوع حادثه، محل آناتومیک صدمه و معاینه نورولوژیک بر اساس درجه بندی فرانکل (۱) ثبت و بررسی گردید. سیستم درجه بندی فرانکل عبارت

ضایعات تروماتیک ستون فقرات و نخاع یکی از شایع‌ترین علل ناتوانی و در نهایت مرگ و میر افراد حادثه دیده است. از این میان کسانی که زنده می‌مانند، عوارض چنین آسیب‌هایی نظیر پاراپلژی یا تتراپلژی را متحمل می‌شوند و بیشترین فشار اقتصادی را به بخش درمان کشور وارد می‌کنند. در بسیاری موارد، این افراد نه تنها قادر به انجام کارهای اجتماعی خود نیستند و بالاجبار از شغل قبلی کناره می‌گیرند، بلکه به دلیل عوارض ناشی از عدم تحرک به دنبال آسیب‌های نخاعی، دچار زخم‌های عمیق بستر، عفونت‌های متعدد ادراری، ریوی و ... و یا ترومبوز عروق عمقی اندامها نیز می‌شوند. هر کدام از این عوارض و نیز درمان آنها، خود هزینه‌گزافی را به خانواده فرد صدمه دیده و نهایتاً اجتماع تحمیل می‌کند. بعلاوه، جهت جلوگیری از ایجاد چنین عوارضی، نیازمند مراکز مجهز پزشکی و یا دستگاه‌های قابل حمل فیزیوتراپی خواهیم بود که باز هم افزایش بار اقتصادی جامعه را موجب می‌شود. این افراد، چون که به طور ناگهانی قدرت حرکت و بعضاً کنترل ادراری و مدفوعی خود را از دست داده‌اند، پس از مدتی دچار عوارض روحی-روانی و عمدتاً افسردگی می‌شوند که این مسئله، خود به تشدید مسایل جسمی آنها کمک می‌کند، علاوه بر آن که هزینه درمان این مسائل را هم باید مد نظر داشت. نکته دیگر مسایل عاطفی و خانوادگی این بیماران است، بسیاری از خانواده‌ها قادر به پذیرش این مشکل بزرگ نیستند که می‌تواند به فروپاشی خانواده‌ها نیز منجر شود. همان‌گونه که اشاره شد،

1- Frankel

گروه سنی ۵۹ - ۵۰ سال، ۱۰ به ۱ و کمترین نسبت در گروه سنی ۹-۰ سال، ۱ به ۱ بوده است.

جدول ۲، اتیولوژی صدمات ستون مهره ها را در این بیماران نشان می دهد که حداکثر آسیبها به علت تصادفات رانندگی ۴۶ نفر (۵۴/۱۱ درصد) و عمدتاً به دنبال واژگون شدن وسیله نقلیه (۳۸/۸۲ درصد خودرو و ۲/۳۵ درصد موتورسیکلت) رخ داده است. ۴۲/۳۵ درصد موارد هم به دنبال سقوط از بلندی بوده است.

جدول ۳، نشانگر توزیع آناتومیک ضایعات ستون مهره ها می باشد که بیشتر بیماران (۴۰ درصد) در ناحیه توراکولومبار دچار آسیب شده اند، ضمن آن که درصد نقص عصبی ایجاد شده در این گروه، از بقیه گروهها بیشتر است. (۷۶/۴۷ درصد) دومین گروه شایع، صدمات ناحیه گردن بوده است، اما دومین گروهی که بیشترین نقص عصبی را داشته اند، افرادی بوده اند که در ناحیه توراسیک صدمه داشته اند (۷۵ درصد). در ناحیه گردن، صدمات قسمت فوقانی (C۱ - C۲)، ۸ مورد بوده است که یک مورد (۱۲/۵ درصد) دچار نقص عصبی بوده است و در قسمت تحتانی (C۳ - C۷)، ۱۶ بیمار آسیب دیدگی داشته اند که ۹ مورد آنها (۵۶/۲۵ درصد) با اختلالات نورولوژیک مراجعه کرده بودند. در ۴ مورد (۴/۷۰ درصد) ضایعه نخاعی بدون یافته رادیولوژیک در ستون مهره ها^(۲) وجود داشت. تمام این بیماران، زیر ۸ سال سن داشتند.

است از؛ درجه A، وضعیت بالینی به صورت از دست رفتن کامل حس و قدرت حرکتی در سطوح پایین تر از ضایعه می باشد. درجه B، وضعیت بالینی به صورت از دست رفتن کامل قدرت حرکتی در سطوح پایین تر از ضایعه است، اما حس وجود دارد. درجه C، وضعیت بالینی به صورت حس و قدرت حرکتی وجود دارند، اما قدرت حرکتی قابلیت انجام کار ندارد و بی فایده است. درجه D، وضعیت بالینی به صورت حس و قدرت حرکتی وجود دارند، قدرت حرکتی قابلیت کار را دارد، اما از حد طبیعی کمتر است. درجه E، وضعیت بالینی به صورت معاینه نورولوژیک و عملکرد اسفنکترها طبیعی است (۲ و ۳).

داده های جمع آوری شده با نرم افزار SPSS^(۱) و شاخص های توصیفی تحلیل گردید .

یافته ها

نتایج نشان داد که ۶۸ نفر مرد و ۱۷ نفر زن با میانگین و انحراف معیار ۱۲ ± ۳۵ سال و دامنه سنی از ۱۵ روز تا ۷۰ سال بوده است. جدول ۱، توزیع سنی و جنسی بیماران را نشان می دهد. بر این اساس حداکثر بیماران (۳۶/۴۷ درصد) از هر دو جنس در دهه سوم زندگی بوده اند. در این گروه سنی ۲۵/۲۹ درصد کل زنان و ۳۶/۷۶ درصد کل مردان وجود دارند. گروه سنی ۳۰-۳۹ سال، دومین گروه از نظر توزیع سنی این بیماران می باشد و ۲۱/۱۷ درصد کل بیماران در این گروه جای گرفته اند. در کل نسبت مرد به زن ۴ به ۱ به دست آمد، بیشترین نسبت فوق در

1- Statistical Package for Social Sciences
2-Spinal Cord Injury Without Radiographic Abnormality(SCIWORA)

جدول ۱: توزیع فراوانی سنی و جنسی بیماران دچار صدمات ستون مهره ها و نخاع

سن	جنس	مرد (درصد) تعداد	زن (درصد) تعداد	جمع (درصد) تعداد
۰-۹		۱ (۱/۱۷)	۱ (۱/۱۷)	۲ (۲/۳۵)
۱۰-۱۹		۶ (۷/۰۵)	۴ (۴/۷۰)	۱۰ (۱۱/۷۶)
۲۰-۲۹		۲۵ (۲۹/۴۱)	۶ (۷/۰۵)	۳۱ (۳۶/۴۷)
۳۰-۳۹		۱۵ (۱۷/۶۴)	۳ (۳/۵۲)	۱۸ (۲۱/۱۷)
۴۰-۴۹		۶ (۷/۰۵)	۲ (۲/۳۵)	۸ (۹/۴۱)
۵۰-۵۹		۱۰ (۱۱/۷۶)	۱ (۱/۱۷)	۱۱ (۱۲/۹۴)
>۶۰		۵ (۵/۸۸)	۰ (۰)	۵ (۵/۸۸)
جمع		۶۸ (۸۰)	۱۷ (۲۰)	۸۵ (۱۰۰)

جدول ۲: توزیع فراوانی علل مختلف ایجاد کننده صدمات ستون مهره ها و نخاع در بیماران مورد مطالعه

علت	تعداد	درصد
تصادفات		
- واژگون شدن خودرو	۳۳	۳۸/۸۲
- واژگون شدن موتورسیکلت	۲	۲/۳۵
- تصادم خودرو - موتورسیکلت	۶	۷/۰۵
- تصادم خودرو - خودرو	۱	۱/۱۷
- تصادم خودرو - پیاده	۲	۲/۳۵
- تصادم خودرو - دوچرخه	۱	۱/۱۷
- تصادم قایق - قایق	۱	۱/۱۷
سقوط از ارتفاع		
- پشت بام	۱۳	۱۵/۲۹
- داربست	۷	۸/۲۳
- چاه	۶	۷/۰۵
- درخت	۵	۵/۸۸
- کوه	۴	۴/۷۰
- پله	۱	۱/۱۷
- نزاع	۲	۲/۳۵
- صدمات حین زایمان (بریچ)	۱	۱/۱۷
جمع	۸۵	۱۰۰

جدول ۳: توزیع آناتومیک ضایعات ستون مهره ها و نخاع در بیماران مورد مطالعه

محل صدمه	تعداد بیماران		جمع (درصد) تعداد
	با نقص عصبی (درصد) تعداد	بدون نقص عصبی (درصد) تعداد	
مهره های گردنی	۱۰ (۱۱/۷۶)	۱۴ (۱۶/۴۷)	۲۴ (۲۸/۲۳)
مهره های پشتی	۶ (۷/۰۵)	۲ (۲/۳۵)	۸ (۹/۴۱)
مهره های توراکولومبار	۲۶ (۳۰/۵۸)	۸ (۹/۴۱)	۳۴ (۴۰)
مهره های کمری	۵ (۵/۸۸)	۱۰ (۱۱/۷۶)	۱۵ (۱۷/۶۴)
بدون یافته رادیولوژیک	۴ (۴/۷۰)	۰ (۰)	۴ (۴/۷۰)
جمع	۵۱ (۶۰)	۳۴ (۴۰)	۸۵ (۱۰۰)

۳۰ تا ۳۹ سال حداکثر بیماران را در بررسی حاضر به خود اختصاص داده بودند. این عدد در گزارش ۲۰۰۱ آمریکا ۲۵ تا ۳۹ سال (۶)، در مطالعه ۲۰۰۳ کانادا ۱۵ تا ۲۹ سال (۷)، در می سی سی پی بین سالهای ۹۴-۱۹۹۲، ۲۰ تا ۲۴ سال (۸) و در آرکانزاس در سالهای ۸۹-۱۹۸۰، ۱۵ تا ۲۴ سال (۹) ذکر شده است.

نسبت مرد به زن در بررسی حاضر، ۴ به ۱ به دست آمد. نسبت فوق در گزارشهای مختلف ۲/۵ به ۱ (۱۹۹۲ ترکیه) (۲)، ۳ به ۱ (۱۹۹۲-۹۶ تایوان (۴) و ۱۹۹۲ استانبول (۳)، ۴ به ۱ (۱۹۹۷-۹۹ ایتالیا (۱۰) و ۲۰۰۳-۱۹۷۳ آمریکا (۱۱) و ۴/۴ به ۱ (۱۹۹۲-۹۴) در می سی سی پی (۸) و ۵/۸ به ۱ (۱۹۸۸-۹۳ اردن (۵)) عنوان شده است.

از نظر علت، در اکثر گزارش های موجود، تصادفات رانندگی به عنوان اتیولوژی غالب صدمات ستون مهره ها و نخاع دیده می شود که در مطالعه حاضر هم همین نتیجه (۵۴/۱۱ درصد کل صدمات) به دست آمد. این درصد از اغلب مطالعات بیشتر بوده

وضعیت نورولوژیک و میزان نقص عصبی در بیماران بر اساس مقیاس فرانکل نشان داد که ۴۰ درصد بیماران معاینه نورولوژیک طبیعی داشته اند (فرانکل E)، ۲۲/۹۴ درصد از بیماران، کاملاً حس و حرکت خود را از دست داده بودند (فرانکل A) و به طور کلی ۶۰ درصد بیماران دچار نقص عصبی بوده اند. در میان بیمارانی که فرانکل B تا D داشته اند، ۲ مورد سندرم براون - سکوارد^(۱) دیده می شد.

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه متوسط سن بیماران 35 ± 12 سال به دست آمد. در بررسی سال ۱۹۹۲ ترکیه $35/5 \pm 15/1$ سال (۲)، در مطالعه ۱۹۹۲ استانبول ۳۳ سال (۳)، در مطالعه ۱۹۹۲-۹۶ تایوان $46/1$ سال (۴) و در گزارش ۱۹۸۸-۹۳ اردن ۳۳ سال (۵) به عنوان سن متوسط بیماران ذکر شده است، همانطور که مشاهده می شود نتیجه مطالعه حاضر به آمار کشورهای ترکیه و اردن نزدیک می باشد.

گروه سنی ۲۰ تا ۲۹ سال و در درجه دوم

1- Brown-Sequard

در مطالعه حاضر ۴ مورد ضایعه نخاعی بدون یافته رادیولوژیک در ستون مهره ها همگی زیر ۸ سال سن داشتند. این یافته با بسیاری از مطالعات انجام شده مطابقت دارد. علت خاصیت الاستیک بالای ستون مهره ها در کودکان است که موجب می شود ضربه های مختلف سبب صدمه نخاعی به دنبال جابجایی بدون شکستگی مهره ها بشوند (۱۹ - ۱۷).

در مطالعه حاضر ۳۲/۹۴ درصد از بیماران، فرانکل A بوده اند. این میزان در مطالعه ۱۹۸۷ تا ۱۹۸۹ هاوایی ۵۰ درصد بوده است (۱۲).

به طور کلی می توان گفت که تصادفات رانندگی حداکثر صدمات ستون مهره ها را ایجاد می کنند، بنابراین رعایت بیشتر قوانین راهنمایی و رانندگی، بستن کمربند ایمنی و ایمنی بیشتر راهها، می توانند از قسمت اعظمی از صدمات نخاعی جلوگیری کنند و در نهایت بار سنگینی را از دوش جامعه بردارند.

تقدیر و تشکر

از کلیه همکاران و دوستانی که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند تشکر و تقدیر می شود.

است) (مطالعه ۱۹۹۲ ترکیه ۴۸/۸ درصد و ۴۱ درصد) (۳ و ۲)، مطالعه ۹۳-۱۹۸۸ اردن ۴۴/۴ درصد (۵)، مطالعه ۸۹-۱۹۸۷ هاوایی ۳۸ درصد (۱۲)، مطالعه ۹۹-۱۹۹۰ ترکیه ۳۷/۱۲ درصد (۱۳)، اما مطالعات ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۹ ایتالیا (۵۲/۸ درصد) (۱۰) و مطالعه ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۰ کانادا (۵۶/۴ درصد) (۷) به بررسی حاضر نزدیک بوده است. سقوط از ارتفاع، در اغلب گزارشهای بررسی شده، دومین علت به دست آمده است (۱۳ و ۱۲، ۷، ۴، ۲).

در بررسی محل آناتومیک صدمه ستون مهره ها، آسیب ناحیه توراکولومبار شایع ترین محل بود و بیشترین درصد نقص عصبی ایجاد شده نسبت به محل صدمه در ناحیه توراسیک به دست آمد. به دلیل قرار گرفتن توراکولومبار بین دو ناحیه بی حرکت توراسیک و قابل حرکت کمری، حداکثر نیرو را در حوادث متحمل می شود، بنابراین بیشترین شکستگی ها در همین منطقه است (۱۴). در مطالعات مختلف، دیده شده است که گرچه ناحیه گردنی، فقط ۲۰ تا ۳۰ درصد کل شکستگی های ستون مهره ها را در بر می گیرد، اما حدود ۵۰ درصد آسیبهای نخاعی در این منطقه است (۱۵). شاید یکی از علل درصد بالای نقص عصبی در شکستگی های ناحیه توراسیک در مطالعه حاضر تعداد کم بیماران باشد.

در مطالعه حاضر نقص عصبی در صدمات بخش فوقانی گردن (C۱ - C۲) ۱۲/۵ درصد و در بخش تحتانی (C۳ - C۷) ۵۶/۲۵ درصد بوده است. علت، مرگبار بودن صدمات فوقانی گردن و آسیب به ساقه مغز می باشد و بسیاری از این بیماران در صحنه تصادف، فوت می کنند (۱۶).

Traumatic Vertebral Column and Spinal Cord Injuries in Shiraz Nemazi Hospital, an Epidemiological Study

Taghippor M*,
Sherafat Kazemzadeh E**.

*Associate Professor of Neurosurgery,
Department of Neurosurgery, Namazi
Hospital, Shiraz University of Medical
Sciences, Shiraz, Iran

**Assistant Professor of Neurosurgery,
Department of Neurosurgery, Namazi
Hospital, Shiraz University of Medical
Sciences, Shiraz, Iran

KEYWORDS:
Epidemiology,
Trauma,
Vertebral column,
Spinal cord

Received: 6/6/1384
Accepted: 7/7/1384

Corresponding: Sherafat Kazemzadeh E
Email: Sherafate@sums.ac.ir

ABSTRACT:

Introduction & Objective: Acute injuries of the spine and spinal cord are among the most common causes of severe post-traumatic disability and death. The sample population was defined with respect to gender, age, cause of injury and neurological impairment (based on Frankel Grading System) to see whether these properties are similar to those of other studies.

Materials & Methods: This is a prospective study conducted in Shiraz Nemazi Hospital to evaluate 85 new patients (68 men & 17 women) with a traumatic vertebral column injury (VCI) admitted in 1381.

Results: The mean age was 35 ± 12 (Min15day-old baby, Max70 year-old man). The highest frequency of injuries was observed between ages of 20-29 for adults. The male female ratio was 4 to1. Motor vehicle accidents were the leading cause of VCI (54.11%), followed by falls (42.35%). The most common site of injury was thoracolumbar region (40%) while the most common neurological impairments were found in thoracic fractures (75%). A total of 60% of our patients had different degrees of neurological deficits (Frankel B-D), however, 32.44% of them were complete (Frankle A).

Conclusion: Our focus on the traumatic VCI and its major etiology revealed that efforts should be made to prevent collisions on the road. It highlights the need for a national prevention strategy and a nation-wide epidemiological study in our country.

REFERENCES:

1. Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries to the spine with paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia* 1969 ; 7: 179-192.
2. Karacan I, Koyuncu H, Pekel O, Sumbuloglu G, Kirnap M, Dursun H, et al. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: a nation-wide epidemiological study. *Spinal Cord* 2000; 38(11): 697-701.
3. Karamehmetoglu SS, Unal S, Karacan I, Sarac AJ, Koyuncu H, Ataoglu S, et al. Traumatic spinal cord injuries in Istanbul, Turkey. An epidemiological study. *Paraplegia* 1995; 33(8): 469-471.
4. Chen HY, Chiu WT, Chen SS, Lee LS, Hung CI, Hung CL, et al. A nation-wide epidemiological study of spinal cord injuries in Taiwan from July 1992 to June 1996. *Neurol Res* 1997; 19(6): 617-622.
5. Otom AS, Doughan AM, Kawar JS, Hattar EZ. Traumatic spinal cord injuries in Jordan - an epidemiological study. *Spinal Cord* 1997; 35(4): 253-255.
6. Burke DA, Linden RD, Zhang YP, Maiste AC, Shields CB. Incidence rates and population at risk for spinal cord injury: A regional study. *Spinal Cord* 2001; 39(5): 274-278.
7. Dryden DM, Saunders LD, Rowe BH, May LA, Yiannakoulis N, Svenson LW, et al. The epidemiology of traumatic spinal cord injury in Alberta, Canada. *Can J Neurol Sci* 2003; 30(2): 113-121.
8. Surkin J, Gilbert BJ, Harkey HL, Sniezek J, Currier M. Spinal cord injury in Mississippi. Findings and evaluation. 1992-1994. *Spine* 2000; 25(6): 716-721.
9. Acton PA, Farley T, Freni LW, Ilegbodou VA, Sniezek JE, Wohlleba, et al. Traumatic spinal cord injury in Arkansas, 1980 to 1989. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993; 74(10): 1035-1040.
10. Pagliacci MC, Celani MG, Zampolini M, Spizzichino L, Franceschini M, Baratta S, et al. An Italian survey of traumatic spinal cord injury. The Gruppo Italiano Studio Epidemiologico Mielolesioni Study. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84(9): 1266-1275.
11. Jackson AB, Dijkers M, Devivo MJ, Poczatek RB. A demographic profile of new traumatic spinal cord injuries: change and stability over 30 years. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(11): 1740-1748.
12. Geobert DA, Ng MY, Varney JM, Sheets DA. Traumatic spinal cord injury in Hawaii. *Hawaii Med J* 1991; 50(2): 44, 47-48, 50.
13. Gur A, kemaloglu Ms, Cevik R, Sarac AJ, Nas K, Kapukaya A, et al. Characteristics of traumatic spinal cord injuries in South-Eastern Anatolia, Turkey: a comparative approach to 10 years, experience. *Int J Rehabil Res* 2005; 28(1): 57-62.
14. Graxier KL, Holbrook TL, Kelsey JL, Devivo MJ. The frequency of occurrence, impact and cost of musculoskeletal conditions in the United States. Chicago: American Academy of Orthopedic Surgeons; 1984; 14.
15. Hu R, Mustard CA, Burns C. Epidemiology of incident spinal fracture in a complete population. *Spine* 1996; 21(4): 492-499.
16. Bucholz RW, Burkheau WZ, Graham W, Fox L. Occult cervical spine injuries in fatal traffic accidents. *J Trauma Inj Infect Crit Care* 1979; 19(5): 768-771.
17. Carreon LY, Glassman SD, Campbell MJ. Pediatric spine fractures: a review of 137 hospital admissions. *J Spinal Disord Tech* 2004; 17(6): 477-82.
18. Hadley MN, Zabramski JM, Browner CM, Malis L. Pediatric spinal trauma: review of 122 cases of spinal cord and vertebral column injuries. *J Neurosurg* 1988; 68(2): 18-24.
19. Yngve DA, Harris WP, Herndon WA, Russo R. Spinal cord injury without osseous spine fracture. *J Pediatr Orthop* 1988; 8(6): 153-159.