

شکست وسایل تثبیت ستون فقرات. یک مطالعه گذشته نگر بالینی

دکتر میرمصطفی سادات، استادیار ارتوپدی، مرکز تحقیقات ارتوپدی و ستون فقرات، دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان سینا
دکتر محسن کریمی، دستیار ارتوپدی، مرکز تحقیقات ارتوپدی و ستون فقرات، دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان سینا

Hardware Breakage In Spine Surgery A Retrospective Clinical Study. ABSTRACT

This was a retrospective review of a consecutive series of patients with spinal disease in year 2000, who underwent posterior fusion and instrumentation with Harrington distraction and Cotrel-Dobousset system to evaluate causes of hardware failure. Many cases of clinical failure has been observed in spinal instrumentation used in spinal disorder like spondylolisthesis, fractures, deformities,

Thirty six cases that were operated because of spinal disorders like spondylolisthesis, fractures, deformities, ... , were included in this study. Seventeen of this cases had breakage of device. Factors like age at surgery, type of instrumentation, angles before and after surgery and ... , were compared in two groups of patients.

The most common instrument breakage was pedicle screw breakage. Pseudoarthrosis was the main factor that was presented in failure group (p value < 0.001). Other important causes were, age of patient at surgery (p value = 0.04), pedicle screw placement off center in the sagittal or coronal plane of the pedicle (p value = 0.04).

Instrumentation loads increased significantly as a direct result of variations in surgical technique that produce pseudoarthrosis, pedicle screw placement off center in the sagittal plane of the pedicle, or using less than 6 mm diameter screw. This factor can be prevented with meticulous surgical technique and using proper devices.

Key words: Instrumentation, Biomechanics, Pseudoarthrosis, Hardware failure

چکیده

پدیکوله و... شده اند، مورد بررسی قرار داده و با در نظر گرفتن موارد مشابه که شکستگی وسیله نداشته اند، عوامل مؤثر در ایجاد شکستگی را مشخص نماید.

در سال ۱۳۷۹، هفده بیمار که در بیمارستان سینا بدلیل بیماری ستون فقرات نظیر شکستگی، دفورمیتی، اسپوندیلولیزتیزیس، عفونت مهره ای، تومور تحت عمل جراحی قرار گرفته و فیوژن خلفی با استفاده از دو نوع وسیله رایج ثابت کردن ستون فقرات (CD یا هارینگتون) قرار گرفته اند، مورد بررسی قرار گرفتند، متوسط سنی این بیماران، ۲۶/۲۵ سال (۱۴-۴۲ سال)، طول مدت پیگیری از زمان عمل جراحی تا زمان

وسایل متعددی جهت ثابت کردن ستون فقرات در بیماران مبتلا به انواع بیماریهای ستون فقرات نظیر شکستگیها، انواع دفورمیتی و... مورد استفاده قرار میگیرد که در حال رشد و تغییر میباشد. نحوه طراحی و مواد تشکیل دهنده این وسایل، نحوه کارگذاری و برنامه ریزی دقیق کارگذاری و... از مواردی است که روی عملکرد این وسایل و اثر بخشی آنها تأثیر میگذارد. در این مطالعه سعی شده است که مواردی را که دچار شکستگی وسیله ثابت کردن فقرات اعم از میله CD و هارینگتون، پیچ

است، و از میان ۴۷۹۰ پیچ به کار رفته در ۹۱۵ عمل جراحی، شایعترین عارضه درد دیررس محل عمل بدلیل پیچها و یا پسودوآرتروز بوده است، که در ۱۱۰۲ پیچ (۲۳ درصد) ثبت شده است. ۲۵ پیچ (۰/۵ درصد) که در ۲۰ عمل جراحی به کار رفته است، دچار شکستگی شده است، که این موارد طراحی ابتدایی داشته اند و در ۱۳ بیمار از ۲۰ بیمار پسودوآرتروز کشف شده است (۲). در آنالیز دیگری که توسط یی و همکارانش Ye et al صورت گرفته است، ۱۰۱ بیمار دچار عارضه پس از عمل مورد بررسی قرار گرفته است، که شامل شکستگی میله در ۲۲ مورد (۱۵ مورد هارینگتون، ۴ مورد زیلکی Zielke rod، ۳ مورد لوکه راد Luque rod)، عود شدید دفورمیتی در ۱۲ مورد، پاره شدن و یا شل شدن سیم Wire لوکه در ۱۵ مورد، از بین رفتن کیفوز توراسیک در ۶ مورد (صافی پشت Flat back)، افزایش ایمبالانس شانه ها در دو مورد بدلیل عدم توجه به کجی مهره اول توراسیک، بوده است. این عوارض بدلیل فاکتورهای بیومکانیک در ۲۳ مورد (۲۲/۷۷ درصد)، عدم انتخاب درست اندیکاسیون در ۲۹ مورد (۲۸/۷۱ درصد)، اشتباه جراحی در ۳۷ مورد (۳۶/۶۳ درصد)، و عوامل ثابت کردن داخلی در ۱۵ مورد (۱۴/۸۵ درصد) بوده است. در کل عوامل زیادی در بروز عوارض وجود دارد و دقت بیشتر به این عوامل و نکات تکنیکی ثابت کردن داخلی در جلوگیری از عوارض موثر است (۳). در بررسی که روی ۸ میله هارینگتون شکسته صورت گرفته است، ۷ مورد در محل اتصال بدنه با راشنت Ratchet - shaft junction، و یک مورد در محل میانی بدنه میله Rod shaft بوده است که تنها در این مورد ضایعه متالورژیک واضحی عامل بوده است و سایر موارد بدلیل ایجاد شکست خستگی Fatigue failure، بوده است. جهت کاهش دادن احتمال شکستگی باید عوامل بالینی و طراحی را مد نظر داشت. در حین عمل باید محل اتصال بدنه به راشنت را تا حد امکان به هوک نزدیک کرد و میله کوتاهتری استفاده کرد. و از نظر طراحی، باید قطر میله را بیشتر گرفت و محل اتصال بدنه به راشنت را صیقلی کرد تا احتمال شکستگی میله کمتر گردد (۴).

در این مطالعه سعی شده است که مواردی را که دچار شکستگی وسیله ثابت کردن فقرات اعم از میله CD و هارینگتون، پیچ پدیکوله و سایر ملحقهات شده اند، مورد بررسی قرار داده و

شکستگی وسیله یا مراجعه به درمانگاه ارتوپدی، متوسط ۴۶/۴۶ ماه است. این گروه با ۱۹ بیمار به عنوان گروه کنترل با شرایط مشابه، مقایسه شدند. نتایج نشان داد: ۱- شایعترین نوع شکست در تمام گروهها، شکست پیچ پدیکوله بوده است (۷۰ درصد) ۲- ایجاد پسودوآرتروز نقش مؤثری در بروز شکستگی وسیله دارد ($p \text{ value} < 0.001$). ۳- محل کارگذاری پیچ (خارج یا داخل پدیکل در رادیوگرافی قدامی- خلفی) در ایجاد آن مؤثر است به فرمی که کارگذاری خارجی آن (نسبت به مرکز پدیکل) سبب ایجاد شکستگی وسیله است ($p \text{ value} = 0.04$) ۴- هر چه سن بیمار هنگام عمل جراحی بیشتر باشد، احتمال شکستگی وسیله بیشتر است ($p \text{ value} = 0.04$).

جهت ممانعت از شکست و خم شدن پیچ پدیکولر و شکست سایر وسایل ثابت کردن فقرات، با توجه بیشتر به تکنیک عمل و نوع پیچ و وسیله انتخابی، میتوان مانع خم شدن و یا شکستن پیچها و سایر وسایل شد.

مقدمه

وسایل متعددی جهت ثابت کردن (Fixation devices) ستون فقرات در بیماران مبتلا به انواع بیماریهای ستون فقرات نظیر شکستگیها، انواع دفورمیتی و ...، مورد استفاده قرار میگیرد که در حال رشد و تغییر میباشد. نحوه طراحی و مواد تشکیل دهنده این وسایل، نحوه کارگذاری و برنامه ریزی دقیق کارگذاری و ... از مواردی است که روی عملکرد این وسایل و اثر بخشی آنها تأثیر میگذارد. در مطالعات متعددی این موارد در وسایل ثابت کردن ستون فقرات مورد بررسی قرار گرفته است: در مطالعه ای که توسط نیمن و همکارانش Neiman et al در درمان اسکولیوز روی ۱۸۰ بیمار با استفاده از هارینگتون دیستراکتور Harrington type distractor، صورت گرفته است، ۲۴ بیمار (۱۳/۳ درصد) شکستگی هارینگتون داشته اند. خطر شکستگی هارینگتون با افزایش سن بیماران زیاد شده، و در مواردی که زاویه اسکولیوز بیشتر از ۹۰ درجه بوده و نیاز به خم کردن میله وجود داشته است تا کیفواسکولیوز را اصلاح کنند، بیشتر بوده است و شکستگی میله به ساختار مواد آن ارتباطی نداشته ولی به طراحی آن ارتباط دارد (۱). در مطالعه دیگری عوارض استفاده از پیچهای پدیکولر مورد بررسی قرار گرفته

(۴۷/۱ درصد)، در ۲ مورد از یک عدد (۱۱/۸ درصد) و در چهار مورد (۲۳/۵ درصد) از آن استفاده نشده است. و در ۱۳ بیمار (۹۲/۹ درصد) از دو میله و در یک بیمار از یک میله CD استفاده شده است. قطر پیچ پدیکولر در ۴ مورد (۲۸/۶ درصد) پنج میلی متر و در مابقی (۷۱/۴ درصد)، شش میلی متر بوده است.

متوسط خم کردن میله در قوس اصلی در پلان سائیتال ۲۰/۳۳ درجه و در پلان کروئال ۱۴/۵۰ درجه بوده است. در مواردی که بدلیل دفورمیتی ستون فقرات تحت عمل جراحی قرار گرفته اند، متوسط اصلاح زوایای قوسهای ساختاری اولیه شامل اسکولیوز یا کیفوز با توجه به نوع بیماری، ۴۸/۶۰ درجه و ۳۱ درجه بوده است که از این مقدار به ترتیب در همان قوسها به میزان ۲۴/۴۰ درجه و ۲۲ درجه اصلاح از بین رفته است (تا زمان شکست وسیله). سطوح فیوژن Fusion levels، در این بیماران به طور متوسط، ۷/۵ سطح بوده است. از تعداد ۶۱ پیچ پدیکولر به کار رفته در این گروه تعداد ۱۳ پیچ (۲۱ درصد) خارج از پدیکل در رادیوگرافی قدامی - خلفی مهره بوده است.

پس از عمل در دو بیمار از گچ تنه به عنوان حمایت خارجی و در ۱۳ بیمار (۷۶/۵ درصد) از بریس و در سایر موارد از وسیله ای به عنوان حمایت خارجی استفاده نشده است. پس از عمل در زمان مراجعه، با استفاده از اکسپلوراسیون جراحی (۸ مورد) و رادیولوژی در سایر موارد، ۱۱ بیمار دارای پسودوآرتروز بوده اند (۶۴/۷ درصد) و مابقی پسودوآرتروز نداشته اند. محل شکستگی وسیله در ۱۱ بیمار (۶۴/۷ درصد) در انتهای تحتانی کانستراکت Construct، در ۳ مورد (۱۷/۶ درصد)، در قسمت میانی کانستراکت و در دو مورد، در انتهای فوقانی و در یک مورد ترکیبی از بالا و پایین بوده است.

از نظر نوع شکستگی، شکستگی میله CD، در یک مورد (۵/۹ درصد)، شکستگی DTT در یک مورد، شکستگی محل اتصال بدنه به راشت هارینگتون در ۲ بیمار (۱۱/۸ درصد) (شکل یک) و در ۱۲ بیمار (۷۰/۶ درصد) شکستگی در محل اتصال بدنه به دندانه پیچ پدیکوله بوده است. در یک مورد ترکیبی از شکستگی میله و پیچ رخ داده است. آنالیز متالورژیک پیچها و میله ها در ۵ بیمار شامل ۶ پیچ پدیکولی و دو میله هارینگتون، اختلال مواد سازنده مشاهده نشد و شکستگی وسایل در اثر شکست خستگی Fatigue fracture تشخیص داده شد.

با در نظر گرفتن موارد مشابه که شکستگی وسیله نداشته اند، عوامل مؤثر در ایجاد شکستگی را مشخص نماید.

مواد و روشها

۱۷ بیمار که در بیمارستان سینا بدلیل بیماری ستون فقرات نظیر شکستگی، دفورمیتی، اسپوندیلولیتیزیس، عفونت مهره‌ای، تومور تحت عمل جراحی قرار گرفته و فیوژن خلفی با استفاده از دو نوع وسیله رایج ثابت کردن ستون فقرات قرار گرفته اند، مورد بررسی قرار گرفتند، متوسط سنی این بیماران، ۲۶/۲۵ سال (۱۴-۴۲ سال) با انحراف معیار ۱۲/۷۸ میباشد و طول مدت پیگیری از زمان عمل جراحی تا زمان شکستگی وسیله یا مراجعه به درمانگاه ارتوپدی، متوسط ۴۶/۴۶ ماه (۷-۲۱۶ ماه) است (جدول شماره یک).

جدول شماره ۱- اطلاعات کلی بیماران

متغیر	بیماران دچار شکستگی		گروه کنترل
	وسيله	وسيله	
سن	۲۶/۲۵	۲۱/۱۷	
مدت زمان پیگیری	۴۶/۴۶	۳۰/۰۵	
سطوح فیوژن شده	۷/۵۴	۷/۱۱	
خم کردن میله در پلان کروئال	۱۴/۵۰	۷/۱۷	
خم کردن میله در پلان سائیتال	۲۰/۳۳	۲۱/۷۸	

در این گروه، یک بیمار دچار اسپوندیلولیتیزیس (۵/۹ درصد)، چهار بیمار دچار اسکولیوز (۲۳/۵ درصد)، چهار بیمار دچار کیفوز (۲۳/۵ درصد)، یک بیمار دچار کیفواسکولیوز (۵/۹ درصد)، ۵ بیمار دچار شکستگی مهره (۲۹/۴ درصد)، و دو بیمار دچار سایر موارد نظیر عفونت مهره و تومور بوده اند و تحت عمل جراحی قرار گرفته اند. کلیه این بیماران فیوژن خلفی شده اند و ۱۰ بیمار (۵۸/۸ درصد) فیوژن قدامی و ریلیز شده اند. در ۱۴ نفر از این بیماران (۸۲/۴ درصد) از CD استفاده شده است و در مابقی از هارینگتون به عنوان وسیله ثابت کردن مهره استفاده شده است. در مواردی که از CD استفاده شده است در ۸ مورد از دو عدد DTT Device of transverse traction

پس از عمل در چهار بیمار از گچ تنه به عنوان حمایت خارجی و در ۱۳ بیمار (۶۸/۴ درصد) از بریس و در سایر موارد از وسیله ای به عنوان حمایت خارجی استفاده نشده است. پس از عمل در زمان مراجعه، با استفاده از رادیولوژی ۱ بیمار دارای پسودوآرتروز بوده است (۵/۳ درصد) و مابقی پسودوآرتروز نداشته اند.

جهت آنالیز اطلاعات از آزمونهای Mann-Whitney و Kruskal-Wallis برای مقایسه میانگین داده های عددی پیوسته در گروهها، و جهت مقایسه داده های رتبه ای از آزمونهای Fisher exact test و Pearson Chi-Square استفاده شده است:

نتایج

در آزمونهای آماری انجام شده با توجه به نزدیک بودن سطوح فیوژن در دو گروه (۷/۵ در برابر ۷/۱ سطح) ابتدا فاکتورهای مختلف در دو گروه نظیر سن و مدت پیگیری، نوع بیماری، طول کانستراکت، تعداد میله و DTT و ... مورد مقایسه قرار گرفت. و سپس آنالیز جداگانه در گروههای مختلف از قبیل نوع شکستگی وسیله، نوع وسیله مورد استفاده (هارینگتون و CD) محل شکست صورت گرفت.

نتایج کلی:

- ۱- سن بیماران، نوع بیماری اولیه در ایجاد شکست انواع وسیله تفاوتی ندارد.
- ۲- انجام عمل جراحی روی قدام مهره نظیر ریلیز قدامی و یا دبریدمان و فیوژن، تعداد میله و DTT استفاده شده، ارتباطی در ایجاد شکستگی وسیله (میله یا پیچ و یا DTT) ندارد.
- ۳- نوع ساپورت پس از عمل و یا عدم استفاده از آن، تاثیری در ایجاد شکست وسیله نداشته است.
- ۴- ایجاد پسودوآرتروز نقش مؤثری در بروز شکست وسیله دارد ($p \text{ value} < 0.001$).
- ۵- محل مهره بالایی و پایینی در تثبیت و سطوح فیوژن، اثری در ایجاد شکست وسیله نداشته است.
- ۶- مدت زمان پیگیری نقشی در ایجاد شکست وسیله نداشته است.

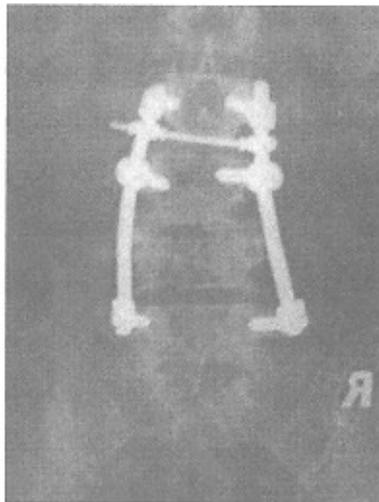
در گروه کنترل، ۱۹ بیمار به صورت راندوم از بین ۲۸۰ بیمار دچار بیماری ستون فقرات که در بیمارستان سینا در بخش ارتوپدی جراحی شده و از CD یا هارینگتون استفاده شده است (در ۷ سال اخیر) انتخاب شدند. متوسط سنی این بیماران، ۲۱/۴۷ سال (۱۲-۴۶ سال) با انحراف معیار ۸/۹۸ میباشد. و طول مدت پیگیری از زمان عمل جراحی تا مراجعه به درمانگاه ارتوپدی، متوسط ۳۰ ماه (۳-۸۴ ماه) است (جدول شماره یک). در این گروه، یک بیمار دچار اسپوندیلولیتیز (۵/۳ درصد)، نه بیمار دچار اسکولیوز (۴۷/۴ درصد)، ۲ بیمار دچار کیفوز (۱۰/۵ درصد)، ۴ بیمار دچار شکستگی مهره، (۲۱/۱ درصد)، و دو بیمار دچار کیفواسکولیوز (۱۰/۵ درصد) و یک بیمار دچار عفونت مهره بوده و تحت عمل جراحی قرار گرفته است. کلیه این بیماران فیوژن خلفی شده اند و ۱۱ بیمار (۵۷/۹ درصد) فیوژن قدامی و ریلیز شده اند. در ۱۴ نفر از این بیماران (۷۳/۷ درصد) از CD استفاده شده است و در مابقی از هارینگتون به عنوان وسیله ثابت کردن مهره استفاده شده است. در مواردی که از CD استفاده شده است در ۷ مورد از دو عدد DTT (۵۰ درصد)، در ۴ مورد از یک عدد (۲۸/۶ درصد)، در یک مورد از سه عدد و در دو مورد (۱۴/۳ درصد) از آن استفاده نشده است. در ۱۴ بیمار (۷۷/۸ درصد) از دو میله (یک مورد دو هارینگتون استفاده شده است) و در یک بیمار از سه میله CD استفاده شده است قطر پیچ پدیکولر در یک مورد (۷/۷ درصد) پنج میلی متر و در مابقی (۹۲/۳ درصد)، شش میلی متر بوده است. از تعداد ۷۲ پیچ پدیکولر بکار رفته در این گروه تعداد ۶ پیچ (۸ درصد) خارج مرکز پدیکل در رادیوگرافی قدامی-خلفی مهره بوده است.

متوسط خم کردن میله در قوس اصلی در پلان سائیتال ۲۱/۷۸ درجه و در پلان کروئال ۷/۱۷ درجه بوده است. در مواردی که بدلیل دفورمیتی ستون فقرات تحت عمل جراحی قرار گرفته اند، متوسط اصلاح زوایای قوسهای ساختاری اولیه شامل اسکولیوز یا کیفوز یا توجه به نوع بیماری، ۵۰/۵۴ درجه و ۳۶/۶۰ درجه بوده است که از این مقدار در زمان پیگیری به ترتیب در همان قوسها به میزان ۱/۷۷ درجه و صفر درجه اصلاح از بین رفته است. سطوح فیوژن، در این بیماران به طور متوسط، ۷/۱ سطح بوده است.



شکل ۲ - بیمار دچار اسکولیوز ایدئوپاتیکی پس از یکسال

۴- محل کارگذاری پیچ (خارج یا داخل مرکز پدیکل در رادیوگرافی قدامی- خلفی) در ایجاد شکستگی مؤثر است به فرمی که کارگذاری خارجی آن (نسبت به مرکز ساژیتال یا کروئال پدیکل) سبب ایجاد شکستگی وسیله است (شکل شماره سه). (p value=0.04)



شکل ۳ - بیمار دچار شکستگی مهره چهارم کمری پس از دو سال ونیم، پیچهای شکسته در مرکز

۷- زوایای اولیه قوسهای ساختاری اولیه، زوایای اصلاح شده پس از عمل و در زمان پیگیری نقشی در ایجاد شکست وسیله نداشته است.

۸- از بین رفتن اصلاح قوس اصلی اولیه با شکسته شدن وسیله در ارتباط است (p value=0.06). این مساله در از بین رفتن قوسهای جبرانی و یا ثانویه مهمتر است (p value=0.02).

۹- خم کردن میله در دو پلان در ایجاد شکستگی وسیله مؤثر است به فرمی که بین مقدار خم کردن در پلان کروئال و ایجاد شکستگی رابطه معنی داری وجود دارد (p value=0.03).

نتایج به تفکیک در گروهی که پیچ پدیکوله شکسته شده است: ۱- از بین رفتن اصلاح قوس جبرانی موجب شکسته شدن وسیله است (p value=0.05) ولی با از دست رفتن قوس ساختاری اولیه ارتباطی ندارد.



شکل ۴ - بیمار دچار کیفواسکولیوز کونژنیتال پس از سه سال

۲- خم کردن میله تأثیری در ایجاد شکست پیچ ندارد.

۳- در بکارگیری پیچ سایز ۵ میلی متر، ۱-۱-۱-۱ شکست وسیله بیشتر است (p value=0.07) (شکل دو).

قرار گرفته است. در این مطالعه مشخص گردیده که نیروی وارده بر پیچ ارتباط مستقیمی با تکنیک جراحی دارد به فرمی که کوتاه قرار دادن پیچ در مهره، خارج مرکز ساژیتال پدیکل گذاشتن پیچ و پیچهای با طول کمتر از ۴۰ میلی متر احتمال شکست بیشتری دارند (۹). در این مطالعه نیز در گروه شکستن پیچ، با بکار گیری پیچ سایز ۵ میلی متر، احتمال شکست بیشتر شده است ($p \text{ value} = 0.07$) و محل کارگذاری پیچ (خارج یا داخل پدیکل در رادیوگرافی قدامی- خلفی) در ایجاد آن مؤثر است به فرمی که کارگذاری خارجی آن (نسبت به مرکز ساژیتال یا کروئال پدیکل) سبب ایجاد شکست وسیله است ($p \text{ value} = 0.04$). جهت ممانعت از شکستن و خم شدن پیچ پدیکولر، برخی مؤلفین استفاده از هوک لامینار (Offset laminar hook) اضافه و بلند کردن کانستراکت خلفی، و تقویت کانستراکت خلفی بوسیله بازسازی قدامی، در مواردی که سگمنتال فیوژن در شکستگی مهره بکار میرود، را پیشنهاد میکنند (۱۰، ۱۱). ولی انجام این روشها متضمن موربیدته بالا و افزایش هزینه ها است. اگر توجه بیشتری به تکنیک عمل و نوع پیچ انتخاب شده شود، با صرف هزینه و موربیدتی کمتری از نظر مدت زمان عمل جراحی و ریسک آن، میتوان مانع خم شدن و یا شکستن پیچها شد. به طوری که عدم قرار گیری کامل پیچ در مهره به میزان ۵۲ درصد و استفاده از پیچ کوتاهتر ۳۵ میلی متر نسبت به پیچ ۴۰ میلیمتر و خارج از مرکز قرار دادن پیچ در پدیکل به میزان بیشتری ممانع کج شدن داخل پدیکولی (Intrapedicular bending moment) پیچ را افزایش میدهد (۹). توجه دقیق به بروز پسودوآرتروز در ناحیه فیوژن، اهمیت انجام فیوژن و پیوند استخوان و تکنیک مربوطه را در هر بیماری فقرات که نیاز به وسیله گذاری و فیوژن دارد را میسراند.

در گروهی که عمل جراحی بدلیل دفورمیتی ستون فقرات صورت گرفته است، توجه به سن بیمار لازم است ($p \text{ value} = 0.04$). تکنیک عمل و نوع وسایل مصرفی در بیماران مبتلا به کیفوز، با اهمیت میباشد. در این بیماران حداکثر اصلاح را باید گرفت زیرا خم کردن میله به میزان بالا سبب ایجاد شکستگی در اثر شکست نخستگی میشود

نتایج به تفکیک در گروهی که اعمال جراحی بدلیل دفورمیتی فقرات نظیر کیفوز و اسکولیوز صورت گرفته است:

- ۱- در مواردی که اصلاح بدلیل کیفوز صورت گرفته است احتمال شکست بیشتر است. ($p \text{ value} = 0.08$)
 - ۲- هر چه سن بیمار هنگام عمل جراحی بیشتر باشد، احتمال شکست وسیله بیشتر است. ($p \text{ value} = 0.04$)
 - ۳- پسودوآرتروز در ایجاد شکست وسیله بسیار مؤثر می باشد ($p \text{ value} = 0.006$).
 - ۴- در سایر موارد نتایج شبیه آنالیز کلی است.
- نتایج به تفکیک در گروهی که اعمال جراحی بدلیل شکستگی مهره صورت گرفته است:
- ۱- احتمال اثر پسودوآرتروز در این گروه کمتر از سایر گروهها باعث ایجاد شکست وسیله است ($p \text{ value} = 0.01$)
 - ۲- در این گروه سطح فیوژن بالا در ایجاد شکستگی مؤثر است ($p \text{ value} = 0.05$).
 - ۳- ایجاد کیفوز و از دست رفتن کانتور طبیعی مهره و مقدار خم کردن میله نقشی در ایجاد شکست وسیله ندارد.

بحث

در کل شکست وسیله گذاری در فقرات به دو علت عمده میباشد: شکست وسیله و شکست استخوانی. شکست وسیله، شکستگی و یا خم شدن پیچ و میله، ماهها و هفته ها پس از عمل جراحی رخ میدهد و مشخصاً در افراد جوان با استخوان محکم اتفاق می افتد ولی شکست استخوانی به صورت در آمدن پیچ، شل شدن آن، به صورت زودرس و یا دیررس در افراد مسن با استخوانهای پروتیک و ضعیف رخ میدهد (۶، ۵).

شکست وسیله تثبیت مهره به دفعات متعددی در مقالات و گزارشات ذکر شده است. به عنوان مثال در شکستگیهای ناحیه لومبار و توراколومبار بروز ۲۵-۵۵ درصد شکستگی پیچ پدیکولی ذکر شده است (۷، ۸). در این مطالعه نیز شایعترین نوع شکست در تمام گروهها، شکستن پیچ پدیکوله بوده است (۷۰ درصد). در مطالعه دیگری شکست پیچ پدیکولر در آنالوگ طراحی شده فقرات مورد بررسی

شکست وسیله است، بنابراین در صورت بروز آن، باید عملی نظیر پسودوآرتروز و یا عدم انتخاب درست سطوح فیوژن را مورد بررسی قرار داد تا مانع شکست وسیله شد.

منابع

1. Neiman IZ, Pavlenko NN, Sumin IuG. Breaking of distractors of the Harrington type after surgical treatment of scoliosis . *Ortop Travmatol Protez* 1991;5:26-29.

2. Lonstein JE, Denis F, Perra JH, Pinto MR, Smith MD. Complication associated with pedicle screws. *J bone Joint Surg Am* 1999;81(11):1519-1528.

3. Ye q, Lin J, Shen J. Failure and complication following surgical treatment of scoliosis : analysis of 101 cases. *Chung Hua Wai Ko Tsa Chin* ,1996 ;34(6): 327-329.

4. Cook SD, Barrack RL, Georgette FS, Whitecloud TS 3d. An analysis of failed Harrington rods. *Spine* 1985 ;10(4):313-316.

5. Soshi S, Shiba R, Kondo H, Murota K. An experimental study on transpedicular screw fixation in relation to osteoporosis of the lumbar spine. *Spine* 1991;16:1335-41.

6. Wittenberg RH, Shea M, Swartz DE, Lee KS, White AA, Hayes WC. Importance of bone mineral density in instrumented spine fusions. *Spine* 1991;16:647-52.

(علی الخصوص در پلان کروئال ($p \text{ value}=0.03$) این مورد در مطالعه دیگری که روی هارینگتون سیستم انجام شده است تایید میشود (۱). از بین رفتن اصلاح قوسها در اسکولیوز و یا کیفوز مساله مهمی است که پیش گوینده بروز

7. Carl AL, Tromanhauser SG, Roger DJ. Pedicle screw instrumentation for thoracolumbar burst fractures and fracture – dislocation . *Spine* 1992;17(suppl):317-324.

8. McLain RF, Sparling E, Benson DR . Early failure of short – segment pedicle instrumentation for thoracolumbar fractures. *J Bone Joint Surg[Am]* 1993;75:162-167.

9. McKinely TO, McLain RF, Yerby SA, Sharkey NA, Sarigul-Klijin N, Smith TS . Characteristic of pedicle screw loading , Effect of surgical technique on intravertebral and intrapedicular bending moments. *Spine* 1999; 24:18-24.

10. Chiba M, McLain RF, Yerby SA, Moseley TA, Benson DR. Short segment pedicle instrumentation: Biomechanical analysis of supplemental hook placement. *Spine* 1996;21:288-294.

11. Yerby SA, Ehteshami JR , McLain RF Loading of pedicle screw within the vertebral body. *J Biomech* .1997 ;30:951-954.