

صحت استفاده از پیچ پدیکولار در جراحی ستون فقرات کودکان

*دکتر محسن کرمی، **دکتر مریم صداقت نیا، *دکتر علی اکبر اسماعیلی جاه،
دکتر سید رامین اعتمادی، *دکتر سوده ثاقت، *****دکتر احمد شفاپای زاده
«دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی»

خلاصه

پیش زمینه: استفاده از پیچ پدیکولار، یک روش متداول برای فیوژن ستون فقرات توراسیک و کمری در اصلاح دفورمیتی‌های ستون فقرات در کودکان است. در زمان جاگذاری، پیچ‌ها می‌توانند عوارضی را ایجاد کنند و هدف از این مطالعه بررسی صحت جاگذاری پیچ پس از عمل جراحی با سی‌تی‌اسکن در تعدادی از کودکان بود.

مواد و روش‌ها: در یک مطالعه مقطعی، ۷ کودک زیر ۵ سال که به دلیل دفورمیتی ستون فقرات در دو مرکز درمانی تهران تحت عمل جراحی فیوژن ستون مهره‌ای با استفاده از پیچ‌های پدیکولار توراسیک و کمری قرار گرفتند، بررسی شدند. پس از جراحی و جاگذاری پیچ‌ها، محل قرارگیری پیچ‌ها توسط یک رادیولوژیست با تجربه و با استفاده از سی‌تی‌اسکن ارزیابی شد.

یافته‌ها: در مجموع ۴۲ پیچ پدیکل در مهره‌های پشتی و کمری کار گذاشته شد. ۳۴ پیچ (۸۰٪) در محل مناسب قرار گرفتند و ۹ مورد از دیواره پدیکل راپاره کردند؛ بخصوص زمانی که قطر پدیکل کمتر بود. آسیب عصبی عروقی در هیچ یک از ۴۲ پیچ مشاهده نگردید.

نتیجه‌گیری: جراحی گذاشتن پیچ پدیکل یک روش مناسب و بدون عارضه برای درمان دفورمیتی‌های ستون فقرات در کودکان زیر ۵ سال می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پیچ استخوانی، فیوژن ستون فقرات، اسکولیوز، کودک

دریافت مقاله: ۵ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار؛ پذیرش مقاله: ۱ ماه قبل از چاپ

Accuracy of Pedicular Screw Placement in Pediatric Spinal Surgery

*Mohsen Karami, MD; **Maryam Sedaghatnia, MD; *Ali Akbar Esmailiejah, MD;
Ramin Etemadi, MD; *Soodeh Sagheb, MD; *****Ahmad shafaeizadeh, MD

Abstract

Background: The use of pedicle screws in thoracic or lumbar spinal fusion and deformity correction is becoming more prevalent, even in children. Improper screw insertion can produce major complications. The accuracy of the screw placement is evaluated post operatively by CT scanning in a small group of children.

Methods: In a cross section study, 7 children under 5 years of age who had undergone spinal surgery, using pedicular screws were evaluated in two training hospitals in Tehran, Iran. The position of pedicular screws was determined by an expert radiologist and documented along with probable neurovascular effect.

Results: Seven children with total of 42 pedicle screws were assessed. 34 screws (80%) had been placed in the desired positions. The remaining 9 screws had produced minor breakage through the cortices, mainly in narrow thoracic pedicles. There was no case of neurovascular compromise, or stability problem in the 42 screws.

Conclusions: Use of pedicular screw in spinal fusion of young children is a proper technique.

Keywords: Bone screw; Spinal fusion; Scoliosis; Pediatric; Child

Received: 5 months before printing ; Accepted: 1 month before printing

*Orthopaedic Surgeon, Orthopaedic Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

**Resident of Orthopaedic Surgery, Orthopaedic Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

***Orthopaedic Surgeon, Iranshahr, IRAN.

****Radiologist, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

*****Community Medicine Specialist, Tehran, IRAN.

Corresponding author: Maryam Sedaghatnia, MD

Orthopaedic Department, Taleghani Hospital, Yaman Street, Velenjak, Tehran, IRAN

E-mail: msedaghatnia@yahoo.com

مقدمه

استفاده از پیچ پدیکولار، یک روش متداول برای فیوژن ستون فقرات توراسیک و کمری در اصلاح دفورمیتی‌های ستون فقرات است^(۱). استفاده از روش وسیله‌گذاری^۱ برای اولین بار در دهه ۱۹۵۰ توسط «بوچر»^۲ معرفی گردید^(۳).

آشنایی بیشتر جراحان با این روش، باعث استفاده آن برای فیوژن توراسیک و توراколومبار شد^(۴،۵،۶). مزایای مختلفی برای تثبیت با پیچ‌گذاری ترانس پدیکولار در آسیب‌های مختلف ستون‌مهره‌ها عنوان شده است^(۶-۱۰). قوی‌تر بودن پدیکل نسبت به لامینا و عدم قرارگیری وسیله در کانال نخاعی مانند آنچه که در ساب‌لامینوایرینگ^۳ دیده می‌شود، از آن جمله می‌باشند^(۱۱،۱۲).

یکی از نگرانی‌هایی که در استفاده از این روش وجود دارد، احتمال ورود پیچ به کانال نخاعی و آسیب به ساختارهای بسیار حساس و حیاتی عصبی-عروقی است. لذا دقت در قرار دادن پیچ‌ها و در بسیاری از موارد بررسی محل قرارگیری پیچ و وضعیت کانال نخاعی قبل و پس از جراحی با استفاده از ابزارهای رادیولوژیک معمول شامل پرتونگاری ساده، سی‌تی‌اسکن و ام‌آر‌آی لازم است.

استفاده از پیچ‌های پدیکولار در کودکان بسیار دشوارتر از بزرگسالان است. عدم بلوغ استخوانی و نیز فضای کار بسیار محدودت و سبب می‌شود پیچ‌گذاری در این گروه از بیماران بسیار مخاطره‌آمیزتر باشد. بنابه برخی دلایل، بسیاری از جراحان تمایل به استفاده از این پیچ‌ها در کودکان سنین بسیار پایین و بدون بلوغ استخوانی ندارند زیرا استفاده از پیچ پدیکولار در مهره در حال رشد می‌تواند باعث ایجاد تنگی کانال نخاعی و عوارض عصب‌شناسی شدید گردد^(۱۳). استفاده از روش‌های رادیولوژیک ضمن عمل نیز برای کاهش بروز مشکلات مربوط به قراردادن نادرست پیچ معرفی شده است^(۱۴). با توجه به دشواری پیچ‌گذاری در گروه سنی پایین، در این مطالعه صحت محل قرارگیری پیچ پدیکولار با استفاده از سی‌تی‌اسکن و همچنین عوارض آن، در تجربه‌ای کوتاه‌مدت بر روی کودکان زیر ۵ سال بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت مقطعی طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۰ در بیمارستان‌های آیت‌الله طالقانی و مفید تهران وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی بر روی ۷ کودک (۴ پسر، ۳ دختر) زیر ۵ سال که به دلیل دفورمیتی ستون فقرات تحت جراحی فیوژن ستون مهره‌ای با استفاده از پیچ‌های پدیکولار قرار گرفتند، انجام شد. در این مطالعه از روش نمونه‌گیری ساده غیرتصادفی استفاده گردید.

برای جراحی بیماران ابتدا در خط وسط طولی برشی ایجاد شد و از تکنیک فاست تحتانی در مهره‌های توراسیک و روش اینترسکشن برای تعیین محل ورودی پیچ در پدیکلار در مهره‌های لومبار استفاده گردید. تکنیک فاست تحتانی در مهره توراسیک، محل تلاقی فاست تحتانی با ترانسورس پروسس می‌باشد. روش اینترسکشن محل تقاطع خطی است که از وسط زائده عرضی مهره‌های کمری و پشتی با خطی که بطور عمود از لترال فاست فوقانی مهره مربوطه آمده و خط قبلی را قطع می‌کند. جهت تعیین قطر پیچ از اندازه‌گیری عرض پدیکل در پرتونگاری روبروی هر مهره استفاده شد.

میانگین سن کودکان $4/1 \pm 1/1$ سال (۵-۲ سال) بود. ابتدا اهداف و روش کار برای والدین کودکان توضیح داده شد و از آنان درخواست گردید در صورت تمایل برای شرکت در مطالعه، فرم رضایت‌نامه آگاهانه و کتبی را امضا نمایند. بیماران چند روز پس از جراحی توسط یک رادیولوژیست باتجربه با استفاده از سی‌تی‌اسکن بررسی شدند و محل قرارگیری پیچ‌ها ارزیابی گردید. در مواردی که پیچ خارج پدیکل بود، محل و سمت خارج شدن آن نیز ثبت شد. بیرون‌زدگی براساس شکستن کورتکس پدیکل با پیچ تعیین گردید. اگر پدیکل سالم بود، پیچ داخل و اگر کورتکس توسط پیچ شکسته بود، پیچ بیرون در نظر گرفته شد.

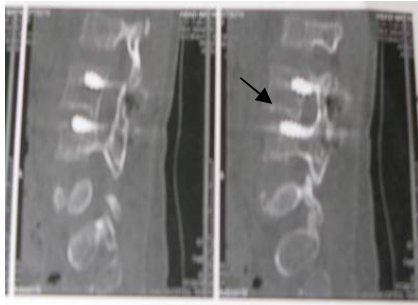
تحلیل توصیفی داده‌ها به صورت شاخص‌های مرکزی درصد فراوانی، میانگین و شاخص پراکندگی انحراف معیار محاسبه؛ و تحلیل استنباطی با استفاده از آزمون‌های غیرپارامتری کای دو و فیشر انجام گردید. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

1. Instrumentation
2. Boucher
3. Sublaminar wiring

یافته‌ها

در این مطالعه ۷ بیمار بررسی شدند و برای هر بیمار پیچ‌هایی در مهره‌های پشتی و کمری گذاشته شد (شکل ۱). توزیع ستون مهره‌ای ۸ سطح توراسیک و ۱۳ سطح کمری بود. چهل و دو پیچ برای کودکانی که به دلایلی نظیر کیفوز، اسکولیوز دچار دفورمیتی ستون فقرات شده بودند به کار رفت که در جدول ۱ به تفکیک جنس، سن، نوع بیماری، سطح مهره‌ای و نوع جراحی آمده است.

در مجموع ۸ پیچ در مهره‌های توراسیک فوقانی با قطر پدیدیکل کمتر، منجر به آسیب ۹ کورتکس شدند که ۵ مورد آسیب در قسمت داخلی پدیدیکل، ۳ مورد در قسمت خارجی آن و ۱ مورد آسیب در قسمت فوقانی پدیدیکل مشاهده گردید. یک پیچ نیز از قدام مهره به دلیل طول بلند پیچ، و نه اشکال در تکنیک جاگذاری بیرون زده بود که در محاسبات لحاظ نگردید (شکل ۲). آسیب عصبی عروقی در هیچ یک از ۴۲ پیچ مشاهده نشد.



شکل ۲. آسیب

فوقانی پدیدیکول

(بالا)، آسیب لترال

پدیدیکول (پایین)



شکل ۱. نمای تصویر

سی تی اسکن از ستون

فقرات پس از جاگذاری

پیچ پدیدیکول



جدول ۱. جنس، سن، نوع بیماری، سطح مهره‌ای و نوع جراحی بیماران

جنس	سن (سال)	نوع بیماری	سطح مهره‌ای	تعداد پیچ	نوع جراحی	آسیب به ۹ کناره پدیدیکل (با ۸ پیچ)
دختر	۴	اسکولیوز توراکولومبار	T4, L3, L4	۶	استئوتومی و فیوژن میله رشد	T4 کناره فوقانی و خارجی چپ
پسر	۵	اسکولیوز	T2, L4, L5	۶	میله رشد	T2 داخلی راست و خارجی چپ L5 داخلی راست و چپ
پسر	۲	کیفوز توراکولومبار مادرزادی	T11, T12, L1	۶	استئوتومی پونته و فیوژن	بدون آسیب
دختر	۳	کیفور مادرزادی	T11, T12, L1, L2	۸	PSO	T12 داخلی
دختر	۵	شکستگی L2	L1, L3	۴	PSF	بدون آسیب
پسر	۵	اسکولیوز مادرزادی	L3, L4	۴	همی ورتبرکتومی	L3 داخلی
پسر	۴	کیفوز توراکولومبار	T10, T11, L1, L2	۸	پونته استئوتومی	T11 خارجی

مشاهده شد. در ۳ مورد پیچ‌ها به صورت نادرست قرار گرفته بودند و هیچ‌گونه عارضه عصبی نداشتند^(۱۷).

در مطالعه «رودریگز»^۳ و همکاران، در ۲۹ بیمار اسکولیوز ۷۸ پیچ پدیکل گذاشته شد و از سی‌تی‌اسکن برای کنترل آنها استفاده شد. ۷۶٪ از پیچ‌ها در جای خود، ۲۵٪ بین ۲ تا ۴ میلی‌متر پدیکل را بریچ کرده بودند و ۲ پیچ شکسته شد. یکی از پیچ‌ها باعث عارضه عصبی شدند که با برداشتن آن برطرف شد^(۱۸).

در این مطالعه بیش از ۸۰٪ پیچ‌ها در محل مورد نظر قرار گرفته بودند و در سایر موارد آسیب‌هایی غیرجدی به کورتکس یا دیسک وارد شده بود که البته در سایر مطالعات نیز تقریباً نتایج شبیه مطالعه ما به دست آمده بود^(۱۹،۲۰).

در مطالعه حاضر، نتایج حاکی از آسیب بیشتر کورتکس داخلی در مقابل کورتکس خارجی بود (۵ در مقابل ۳ آسیب). شواهد از بعضی مطالعات بیانگر این است که کورتکس داخلی قوی‌تر از کورتکس خارجی می‌باشد و معمولاً عوارض در این بخش کمتر ایجاد می‌شود^(۲۱). ضمناً باید بین اندازه پیچ و قطر پدیکل تناسب وجود داشته باشد تا پدیکل آسیب نبیند.

«رالی»^۴ و همکارش دقت و میزان عوارض پیچ‌گذاری پدیکولار در ستون فقرات توراسیک و کمری افراد بزرگسال با استفاده از سی‌تی‌اسکن را بررسی نمودند. در این مطالعه در ۹۰/۳٪ از موارد، پیچ‌ها به درستی در جای خود قرار گرفته و در سایر موارد پیچ به کورتکس آسیب‌زده و یا از آن خارج شده بود^(۱۸).

در مطالعه «لی جینگ»^۵ و همکاران که در سال ۲۰۱۳ منتشر گردید، برای ۱۶ کودک با میانگین سنی ۳۴ ماه تعداد ۷۴ پیچ پدیکل گذاشته شد و بیش از ۹۳٪ از پیچ‌ها در جای مناسب خود قرار گرفتند و هیچ آسیبی به عروق یا احشا وارد نشد^(۱۹).

محدودیت این مطالعه حجم پایین نمونه در طول مدت نمونه‌گیری بود. توصیه می‌شود مطالعات بعدی با تعداد نمونه بیشتر و در مدت زمان طولانی‌تری انجام گیرد. پیگیری کوتاه مدت و عدم امکان نظردهی درباره اثرات طولانی مدت گذاشتن پیچ در بچه‌ها نیز از دیگر محدودیت‌های این مطالعه بود.

آسیب‌های پدیکولار در ۲۱ درصد موارد زمانی که قطر پدیکل باریک بود، دیده شد. به عبارت دیگر در مهره‌های توراسیک فوقانی با قطر کمتر بیشتر صدمات ملاحظه شد ($p=0/02$). در جراحی‌های پیچیده نظیر رزکسیون همی‌ورتبرال شیوع صدمه پدیکولار بیشتر بود ($p=0/04$).

بحث

استفاده از پیچ پدیکولار در وسیله‌گذاری برای فیوژن ستون فقرات توراسیک و کمری و تصحیح دفورمیتی‌های ستون فقرات و با اصلاح بهتر در مقایسه با روش‌های دیگر طرفداران بیشتری پیدا کرده است^(۱۵).

در مطالعه «لرچ»^۱ و همکاران در سال ۲۰۰۴ مشخص شد که صحت جاگذاری پیچ پدیکل توسط سی‌تی‌اسکن بهتر از پرتونگاری ساده قابل بررسی بود و دقت سی‌تی در این موارد برابر ۸۷٪ تعیین شد^(۱۶). به همین علت در این مطالعه از این روش برای ارزیابی پیچ‌ها استفاده گردید.

در این مطالعه پیچ‌هایی که در ناحیه توراسیک فوقانی کارگذاری شدند، به احتمال زیاد صدمه ایجاد کردند. برای تعیین اندازه پیچ مناسب، قطر پدیکل توسط پرتونگاری قبل از عمل تعیین شد. علت پارگی کورتکس اولاً قطر پیچ نامناسب و سپس اشکال تکنیکی می‌باشد که برای جلوگیری از آن باید از اندازه مناسب استفاده شود. لذا استفاده از سی‌تی‌اسکن قبل از عمل جهت تعیین قطر پدیکل کمک‌کننده می‌باشد.

تاکنون در ایران مطالعات اندکی در مورد نحوه اصلاح بدشکلی ستون فقرات کودکان زیر ۵ سال با پیچ پدیکولار انجام شده است. در مطالعه حاضر بیشترین آسیب به کورتکس داخلی (۱۲٪) و کمترین آسیب به کورتکس فوقانی (۲٪)، و همچنین بدون عوارض عصبی - عروقی و احشایی بود.

«راف»^۲ و همکاران در یک مطالعه ۱۶ کودک ۱ و ۲ ساله را بررسی کردند و مجموعاً ۹۱ پیچ به کار بردند. در این مطالعه عوارض کوتاه مدت در ۲ کودک و عوارض بلندمدت در ۳ کودک

3. Rodriguez

4. Raley

5. Li Jing

1. Learch

2. Ruf

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان‌نامه تحت عنوان «بررسی صحت قرارگیری پیچ پدیکل در کودکان با سن کمتر از ۵ سال» مقطع دکتری تخصصی رشته جراحی استخوان و مفاصل می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی انجام گردید.

نتیجه‌گیری

با وجود استفاده از پیچ‌های بعضاً ضخیم در این بیماران، استفاده از پیچ‌های پدیکولار در این مطالعه کاملاً بدون آسیب عصبی و احشایی بود. لذا استفاده از این روش ثابت کردن در این بیماران توصیه می‌شود.

References

- Kantelhardt SR, Martinez R, Baerwinkel S, Burger R, Giese A, Rohde V.** Perioperative course and accuracy of screw positioning in conventional, open robotic-guided and percutaneous robotic-guided, pedicle screw placement. *Eur Spine J.* 2011;20(6):860-8.
- Liljenqvist UR, Halm HF, Link TM.** Pedicle screw instrumentation of the thoracic spine in idiopathic scoliosis. *Spine.* 1997;22:2239-45.
- Boucher HH.** A method of spinal fusion. *J Bone Joint Surg Br.* 1959;41:248-59.
- Belmont PJ Jr, Klemme WR, Dhawan A, Polly DW Jr.** In vivo accuracy of thoracic pedicle screws. *Spine* 2001;26:2340-6.
- Mazel Ch, Hoffmann E, Antonietti P, Grunenwald D, Henry M, Williams J.** Posterior cervicothoracic instrumentation in spine tumors. *Spine.* 2004;29(11):1246-53
- Cheng I, Kim Y, Gupta MC, et al.** Apical sublaminar wires versus pedicle screws-which provides better results for surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis? *Spine.* 2005;30:2104-12.
- Di Silvestre M, Parisini P, Lolli F, Bakaloudis G.** Complications of thoracic pedicle screws in scoliosis treatment. *Spine.* 2007;32: 1655-61.
- Kim YJ, Lenke LG, Cho SK, et al.** Comparative analysis of pedicle screw versus hook instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine.* 2004;29:2040-8.
- Zeiller SC, Lee J, Lim M, Vaccaro AR.** Posterior thoracic segmental pedicle screw instrumentation: evolving methods of safe and effective placement. *Neurol India.* 2005;53(4):458-65.
- Karatoprak O, Unay K, Tezer M, Ozturk C, Aydogan M, Mirzanli C.** Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis surgery. *Int Orthop.* 2008;32:523-8.
- Modi HN, Suh SW, Fernandez H, Yang JH, Song HR.** Accuracy and safety of pedicle screw placement in neuromuscular scoliosis with free-hand technique. *Eur Spine J.* 2008;17(12):1686-96.
- Broom MJ, Banta JV, Renshaw TS.** Spinal fusion augmented by luque-rod segmental instrumentation for neuromuscular scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71:32-44.
- Fekete TF, Kleinstück FS, Mannion AF, Kendik ZS, Jeszenszky DJ.** Prospective study of the effect of pedicle screw placement on development of the immature vertebra in an in vivo porcine model. *Eur Spine J.* 2011; 20(11):1892-8.
- Larson AN, Santos ER, Polly DW Jr, Ledonio CG, Sembrano JN, Mielke CH, et al.** Pediatric pedicle screw placement using intraoperative computed tomography and 3-dimensional image-guided navigation. *Spine.* (Phila Pa 1976) 2012;37(3):E188-94.
- Mueller TL, Miller NH, Baulesh DM, Hastings LH, Chang FM, Georgopoulos G, Benefield EM, Pan Z, Erickson MA.** The safety of spinal pedicle screws in children ages 1 to 12. *Spine J.* 2013;13(8):894-901. doi: 10.1016/j.spinee.2012.10.040.
- Learch TJ, Massie JB, Pathria MN, Ahlgren BA, Garfin SR.** Assessment of pedicle screw placement utilizing conventional radiography and computed tomography: a proposed systematic approach to improve accuracy of interpretation. *Spine.* 2004 1;29(7):767-73.
- Ruf M, Harms J.** Pedicle screws in 1- and 2-year-old children: technique, complications, and effect on further growth. *Spine.* 2002;27(21):E460-6.
- Rodrigues, Luciano M.R.; Nicolau, Rodrigo J.; Milani, Carlo.** Computed tomographic evaluation of thoracic pedicle screw placement in idiopathic scoliosis. *J Ped Orthop.* 2011;20(4):195-8.
- Raley DA, Mobbs RJ.** Retrospective computed tomography scan analysis of percutaneously inserted pedicle screws for posterior transpedicular stabilization of the thoracic and lumbar spine: accuracy and complication rates. *Spine.* 2012;37(12):1092-100.
- Li J, Lü GH, Wang B, Wang XB, Lu C, Kang YJ.** Pedicle screw implantation in the thoracic and lumbar spine of 1-4-year-old children: evaluating the safety and accuracy by a computer tomography follow-up. *J Spinal Disord Tech.* 2013;26(2):E46-52. doi: 10.1097/BSD.0b013e31825d5c87.
- Datir, Sandeep P. MS, MRCS; Mitra, Sajal R. MS.** Morphometric Study of the Thoracic Vertebral Pedicle in an Indian Population. *Spine.* 2004; 29(11), 1174-1181.