

Media Medika Muda

Copyright©2016 by Medical Faculty of Diponegoro University

Volume 1, Nomor 2

ISSN 1858-3318

Mei – Agustus 2016

ARTIKEL ASLI



PERBANDINGAN UJI TARIK DUA SKRUP PEDIKEL DENGAN PENGHUBUNG ANTARA METODE MAGERL DAN METODA ROY CAMILLE (Suatu penelitian biomekanik dengan model *vertebra thorakolumbal cadaver*)

Agus Priambodo¹⁾, Subroto Sapardan²⁾

RISK FACTOR OF CONVULSIVE STATUS EPILEPTICUS AS A PREDICTOR OF CONVULSIVE STATUS EPILEPTICUS

ABSTRACT

Background: Pedicle is the strongest part of vertebra. The popular method of insertion pedicle screw were method by Roy Camille and Magerl. The aim of this study was to compare pullout strength of two pedicle screws with connector between Magerl and Roy Camille technique

Methods: This research was biomechanical experimental study

Results: Pullout strength of two pedicle screws with connector by Roy Camille technique = 2016,7 Newton, with Magerl technique = 1891,7 Newton

Conclusion: Pullout strength of two pedicle screws with connector by Roy Camille technique is greater compared with Magerl technique.

Keywords: Pedicle screw, Roy Camille, Magerl

ABSTRAK

Latar belakang: Pedikel adalah bagian yang terkuat dari vertebra. Dalam pemasangan skrup pedikel, yang cukup populer dilakukan di Indonesia adalah metoda menurut Magerl dan Roy Camille. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur selisih kekuatan fiksasi dua skrup pedikel antara teknik pemasangan menurut Magerl dan teknik pemasangan menurut metoda Roy Camille.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian biomekanik yang dilaksanakan dengan disain penelitian eksperimental.

Hasil: Dengan metode Roy Camille, nilai rata-rata kekuatan tarikan yang dibutuhkan untuk terjadinya pullout adalah sebesar 2016,7 Newton, sedangkan dengan metode Magerl sebesar 1891,7 Newton. Mean perbandingan kekuatan melawan tarikan antara kedua metode sebesar 125, dengan standar deviasi 113,1. dengan menggunakan uji rangking Wilcoxon menunjukkan bahwa perbedaan kekuatan melawan tarikan antara kedua metode bermakna ($p=0,002$)

Simpulan: Terdapat perbedaan yang bermakna pada kekuatan yang dibutuhkan untuk melepas dua skrup pedikel yang dipasang menurut metode Roy Camille dengan yang dipasang menurut metode Magerl.

Kata kunci: Skrup pedikel, Roy Camille, Magerl

¹⁾ Bagian Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²⁾ Bagian Bedah Ortopedi dan Traumatologi Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

PENDAHULUAN

Fraktur vertebra thorakolumbal merupakan fraktur yang sering terjadi yaitu sekitar 50 % dari seluruh fraktur vertebra selain fraktur servikal.¹ Pedikel adalah bagian yang terkuat dari vertebra, struktur ini terdiri dari silinder tulang kortikal dengan sedikit tulang spongiosa di dalamnya.^{2,3-5}

Sejak ditemukan oleh Roy Camille pada tahun 1963, orang baru menyadari bahwa pedikel yang tidak terlihat pada waktu operasi, sebenarnya adalah struktur tulang belakang yang paling kuat untuk fiksasi, dan baru pada dua dasawarsa terakhir ini instrumentasi transpedikel begitu berkembang dan melahirkan puluhan variasi, mulai dari plat, rod dan fiksasi eksterna. Salah satu variasi yang ada adalah plat PSSW (*Pedicle Screw Sublaminary Wiring*) yang didisain oleh dr. Subroto Sapardan pada tahun 1989, dimana variasi ini berlainan dari pendahulunya; menggabungkan sistem fiksasi transpedikel dan sistem fiksasi dengan sublaminary wiring.⁷

Dalam pemasangan skrup pedikel, ada beberapa metode untuk menentukan titik penetrasi dan arah masuknya, antara lain menurut metoda Magerl, Roy Camille, Weinstein, Brook, Louis dan

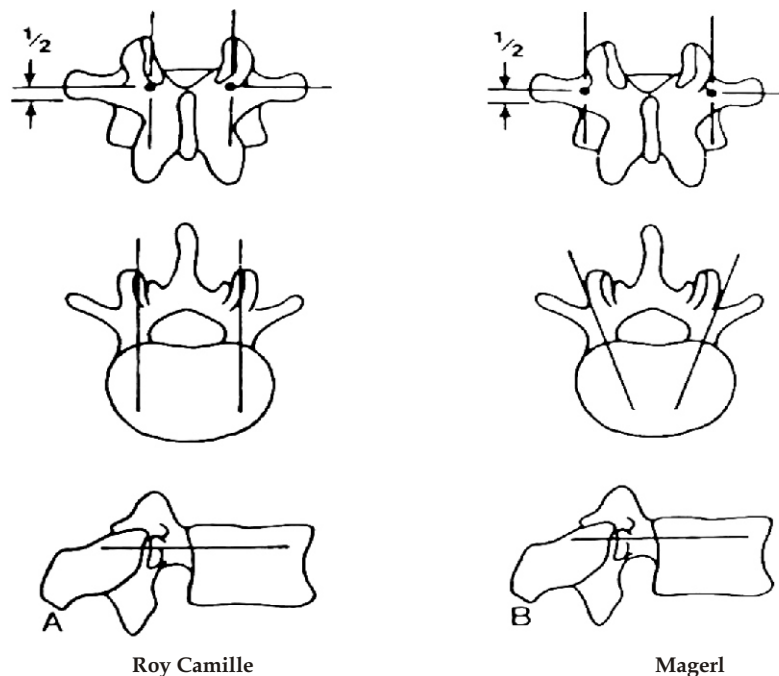
lain-lain. Yang cukup populer dilakukan di Indonesia adalah metoda menurut Magerl dan Roy Camille.^{4,6,7}

Namun hingga saat ini belum didapatkan data mengenai perbandingan uji tarik dua skrup pedikel, dimana pengujian dilakukan dengan menarik skrup dalam bidang sagital (arah antero-posterior) dengan penghubung pada kedua skrup, dengan skrup kortikal standard 4,5 mm antara metoda Magerl dan metoda Roy Camille pada vertebra thorakolumbal cadaver.

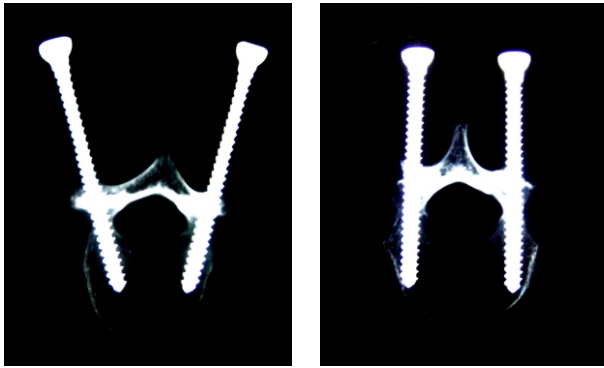
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian biomekanik yang dilaksanakan dengan disain penelitian eksperimental. Dilakukan perbandingan antara metoda Magerl dan metoda Roy Camille dalam pemasangan dua skrup pedikel melalui uji penarikan dengan penghubung secara mekanis. Bertempat di Bagian Ilmu Bedah Orthopaedi dan Traumatologi FK UI/RSUPCM Jakarta dan Laboratorium Uji Mekanika Politeknik Mesin, Universitas Indonesia Jakarta, pada 1-31 Juli 2005.

Jumlah sampel sebesar 6 buah untuk setiap metoda pemasangan skrup.



Gambar 1. Pemasangan skrup pedikel menurut Roy Camille dan Magerl



Magerl

Roy Camille

Gambar 2. X-ray setelah pemasangan skrup pedikel

Dilakukan pemasangan skrup kortikal standard 4,5 mm panjang 60 mm, dengan titik penetrasinya sesuai dengan teknik Magerl dan teknik Roy Camille.

Sebelum dilakukan uji tarik, setiap tulang vertebra dilakukan pemeriksaan radiografi (*plain x-ray*) untuk memastikan penempatan skrup pada pedikel sesuai dengan metode yang digunakan.

Terhadap skrup yang telah dipasang di pedikel dilakukan uji tarik dengan menggunakan Universal Testing Machine, Tarno Grocki, dengan kecepatan 2 mm / menit pada aksis bidang sagital.

Uji tarik dilakukan sampai skrup lepas dari pedikel atau pedikel itu sendiri yang patah.



Gambar 3. Mesin Tarno Grocki

HASIL PENELITIAN

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil kekuatan uji tarik (Newton) yang ditunjukkan pada tabel 1.

| Metode | Level vertebra | | | | | |
|-------------|----------------|------|------|------|------|------|
| | T 11 | T 12 | L 1 | L 2 | L 3 | L 4 |
| Magerl | 1700 | 1900 | 1850 | 1750 | 2150 | 2000 |
| Roy Camille | 1700 | 1700 | 2000 | 2200 | 2400 | 2100 |



Gambar 4. Saat dilakukan uji tarik dua skrup pedikel dengan penghubung, dengan arah pada bidang sagital

Dari hasil penelitian tersebut, dilakukan analisa statistik dengan hasil sebagai berikut :

Karakteristik Kekuatan

| Variabel | Mean | SD | 95% CI | | Median |
|--------------------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | | | Low | High | |
| Metode Magerl | 1891,7 | 165,6 | 1717,9 | 2065,4 | 1875 |
| Metode Roy Camille | 2016,7 | 278,7 | 1724,2 | 2309,1 | 2050 |

Perbandingan Kekuatan

| Variabel | R | Konstanta | Koefisien regresi | p |
|------------------|-------|-----------|-------------------|-------|
| Kekuatan tarikan | 0,286 | 2141,7 | - 125 | 0,367 |

Spearman test p = 0,494

Kriteria inklusi : tulang belakang thorakolumbal, cadaver laki-laki berumur 30–35 tahun, tidak memiliki kelainan bentuk pada tulang belakang, tidak mengalami fraktur. Kriteria eksklusi : tulang patah saat dilakukan pemasangan skrup pedikel, titik penetrasi yang dilakukan tidak sesuai pada saat pemasangan skrup pedikel

Tabel 4. Perbandingan antar kedua metode ($n=6$)

| Variabel | Mean | SD | 95% CI | | p |
|--------------------------|------|-------|--------|-------|------|
| | | | Low | High | |
| Kekuatan melawan tarikan | 125 | 113,1 | 6,3 | 243,7 | 0,02 |

Wilcoxon Rank test $p = 0,002$

Dari tabel 3 terlihat bahwa tidak terdapat hubungan korelasi yang bermakna antara kedua metode dengan $R=0,286$, angka kemaknaan menurut Spearman tidak bermakna ($p=0,494$), dengan rumus regresi $Y = 2141,7-125 X$.

Pada tabel 4 didapatkan *mean* perbandingan kekuatan melawan tarikan antara kedua metode sebesar 125, dengan standar deviasi 113,1. dengan menggunakan uji rangking Wilcoxon (*Wilcoxon rank test*) menunjukkan bahwa perbedaan kekuatan melawan tarikan antara kedua metode bermakna ($p=0,002$).

PEMBAHASAN

Salah satu tujuan instrumentasi spinal adalah mendapatkan kondisi yang lebih baik untuk terjadinya fusi tulang. Paling tidak instrumentasi tersebut tetap stabil sampai tercapainya fusi. Jika *implant* atau salah satu bagian *implant* yang dipasang patah atau longgar ('loose') maka stabilitas segmen yang dilakukan fusi akan hilang sehingga deformitas bisa terjadi kembali. Evolusi disain dari masing-masing komponen instrument dan pemilihan material *implant* yang paling tepat merupakan proses untuk perbaikan dan harus dilakukan penelitian terus menerus.⁹

Dari penelitian ini didapatkan bahwa kekuatan uji tarik pada dua skrup pedikel dengan penghubung, dengan arah tarikan dalam bidang sagital (antero-posterior) yang dipasang menurut metode Roy Camille lebih kuat dibandingkan dengan yang dipasang menurut metode Magerl. Dari masing-masing enam ruas vertebra thorakolumbal yang dilakukan pengujian, perbedaan kekuatan melawan tarikan tersebut adalah bermakna bermakna. Dengan metode Roy Camille, nilai rata-rata kekuatan tarikan yang dibutuhkan untuk terjadinya pullout adalah sebesar 2016,7 Newton, sedangkan dengan metode Magerl sebesar 1891,7 Newton. Dengan metode Roy

Camille didapatkan kekuatan yang lebih besar 6,6 % dari metode Magerl.

Menurut Siregar *et al*, 2003, pada uji tarik skrup searah sumbu aksisnya, pada metode Magerl rata-rata sebesar 671,3 Newton sedangkan pada metode Roy Camille sebesar 1176,4 Newton (lebih besar 75,2 %).⁷

Menurut Lehman *et al*, 2003, kekuatan *pull out* pada *straight-forward* lebih besar 27% jika dibandingkan dengan teknik secara anatomic, $p=0,034$ (rata-rata 2,58 pound dibandingkan 1,86 pound). Pada *straight-forward* teknik, skrup masuk pedikel lebih superior dan melalui tulang dibawah superior *endplate* yang strukturnya lebih kompak serta korteks bagian dorsal yang dilalui lebih padat. Kekuatan fiksasi yang lebih besar pada yang *straight-forward* mungkin signifikan jika dilakukan pada pasien-pasien yang osteoporosis.¹⁰

Pada penelitian ini perbedaan kekuatan yang bermakna kemungkinan dapat terjadi karena tulang kortikal yang dilalui oleh skrup pedikel yang dipasang menurut metode Roy Camille lebih banyak jika dibandingkan dengan yang dipasang menurut metode Magerl.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan yang bermakna pada kekuatan yang dibutuhkan untuk melepas dua skrup pedikel yang dipasang menurut metode Roy Camille dengan yang dipasang menurut metode Magerl apabila diantara kedua skrup pedikel yang dipasang terdapat penghubung dan arah tarikan yang diberikan dalam bidang sagital (antero-posterior)

Diperlukan penelitian lanjutan dengan jumlah sample yang lebih besar dengan menambah variabel. Pada pemasangan instrumentasi tulang belakang yang menggunakan skrup pedikel, sebaiknya dilakukan pemasangan skrup menurut metode Roy Camille.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga sangat berterima kasih kepada Prof. Dr. Subroto Sapardan SpB, SpOT(K) selaku pembimbing penelitian ini, kepada guru-guru kami, keluarga dan teman-teman yang telah

memberikan doa dan motivasi sehingga penelitian ini selesai dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mikles MR, Stchur RP, Graziano GP : Posterior Instrumentation for Thoracolumbar Fractures. J AAOS 2004; 12 (6): 424-35
2. Skinner R, Maybee J : Experimental Pull Out Testing and Comparison of Variables in Trans Pedicular Screw Fixation : A Bio Mechanical Study. Spine 1990; 15 (3) : 195-201
3. Zindrick *et al* : Analysis of The Morphometric Characteristics of The Thoracic and lumbar Pedicles. J Spine 1987; 12 (2) : 160-6
4. Thalgot JS, Aebi M : Manual of Internal Fixation of The Spine, Lippincott Raven. Philadelphia. 1996 : 9-63
5. Gaines R : Current Concepts Review : The Use of Pedicle Screw Internal Fixation for The Operative Treatment of Spinal Disorders. J Bone and Joint Surg 2000.82A: 1458- 76
6. An HS : Principles and Techniques of Spine Surgery 1st ed., William & Wilkins Company. Baltimore. 1998
7. Siregar O, Sapardan S, Tobing SDAL: Perbandingan Uji Tarik Pada Skrup Pedikel Antara Metode Magerl dan Metode Roy Camille, Majalah Orthopaedi Indonesia vol XXIX No 2, Des 2003 : 63-6
8. Anderson JE : Grant's Atlas of Anatomy., William & Wilkins Company. Baltimore. 1987
9. Po-Quang C, Son-Jyh L, Shing-Sheng, Hon S : Mechanical Performance of the New Posterior spinal Implant : Effect of Materials, Connecting Plate and Pedicle Screw Design. J Spine 2003; 28 (9) : 881-6
10. Lehman RA, Polly DW, Kuklo TR, Cunningham B, Kirk KL, Belmont PJ: Straight Forward Versus Anatomic Trajectory Technique of Thoracic Pedicle Screw fixation : A Biomechanical Analysis. J Spine 2003; 28 (18) : 2058-65

