

Keberhasilan Fusi Tulang Belakang pada Spondilitis Tuberkulosis

Agus Rahadian Rahim, Bambang Tiksnadi, Nucki N. Hidayat, Ahmad Ramdan
Departemen Orthopaedi & Traumatologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran-
Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin, Bandung

Abstrak

Fusi tulang belakang pada spondilitis tuberkulosis bertujuan untuk menghilangkan sumber infeksi, koreksi deformitas, dan mengatasi komplikasi neurologis. Data tingkat keberhasilan fusi ini masih belum tersedia. Kendala lain adalah harga instrumentasi bermerek untuk operasi fusi tulang belakang sangat mahal. Penelitian studi kohort retrospektif ini untuk evaluasi keberhasilan fusi tulang belakang pada spondilitis tuberkulosis di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin, Bandung tahun 2005–2009. Didapatkan 115 kasus spondilitis tuberkulosis yang dioperasi terdiri atas 34 (29,3%) kasus *anterior decompression spinal fusion* (ADSF) dan 81 (70,7%) kasus dengan menggunakan instrumentasi posterior. Dari 81 kasus tersebut, terdapat 3, 27, 26, dan 19 orang berturut-turut mengalami fusi tulang belakang setelah 4, 3, 2, dan 1 tahun pascaoperasi. Hanya 6 kasus yang belum mengalami fusi. Tingkat keberhasilan fusi tulang belakang pada kasus spondilitis tuberkulosis terbukti tinggi, 93%. Selain itu, instrumentasi lokal dapat digunakan sebagai alternatif instrumentasi yang bersifat *cost effective* untuk tindakan operasi fusi tulang belakang pada kasus spondilitis tuberkulosis dengan $p=0,63$. Sebagai kesimpulan, kasus spondilitis tuberkulosis yang memerlukan tindakan operasi fusi tulang belakang dapat ditangani dengan baik di RS Dr. Hasan Sadikin, dengan tingkat keberhasilan tinggi dan *cost effective*. [MKB. 2011;43(3):134–9].

Kata kunci: Fusi tulang belakang, spondilitis tuberkulosis

Successful Rate of Spinal Fusion in Spondylitis Tuberculosis

Abstract

Spinal fusion for spondylitis tuberculosis is performed to diminish infection source, correct deformity and overcome neurologic complication. Data of spinal fusion rate has not been available yet. The other problem is that branded instrumentation price is very expensive. The aim of this retrospective cohort study was to evaluate successful rate of spinal fusion in spondylitis tuberculosis performed in Dr. Hasan Sadikin General Hospital, Bandung year 2005–2009. There were 115 cases of spondylitis tuberculosis which treated by operations, 34 cases (29.3%) with anterior decompression spinal fusion (ADSF) and 81 cases (70.7%) using posterior instrumentation. From those 81 cases, 3, 27, 26, and 19 patients after surgery 4, 3, 2, dan 1 year had spinal fusion, consecutively. Only 6 cases who had not fused yet. The successful rate of spinal fusion in spondylitis tuberculosis, Bandung was proved to be high, 93%, and local instrument product could be used as a costly effective and good alternative treatment in operative management of spondylitis tuberculosis with $p=0.63$. As a conclusion, spondylitis tuberculosis cases which need spinal fusion can be well treated in Dr. Hasan Sadikin Hospital with high successful rate and cost effective. [MKB. 2011;43(3):134–9].

Key words: Spinal fusion, spondylitis tuberculosis

Korespondensi: Agus Hadian Rahim, Departemen Orthopaedi & Traumatologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran-Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin, jalan Pasteur 38 Bandung 40161, telepon (022) 2035477, *mobile* 08552103150, *e-mail:* rahim@bdg.centrin.net.id

Pendahuluan

Hampir 10% dari semua penderita tuberkulosis memiliki keterlibatan muskuloskeletal. Spondilitis tuberkulosis sebanyak 50% dari semua tuberkulosis tulang dan sendi yang terjadi,¹⁻⁴ dengan disertai defisit neurologis pada 10–45% penderita.⁵ Penanganan yang dilakukan berupa terapi dasar tuberkulosis dengan obat antituberkulosis (OAT), penggunaan ortosis serta operatif dengan tindakan debridemen, evakuasi pus, dan stabilisasi segmen tulang belakang bila didapatkan ketidakstabilan. Stabilisasi segmen tulang belakang pada spondilitis tuberkulosis salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan instrumentasi posterior seperti *pedicle screw sublaminary wiring* (PSSW), *pedicle screw*, dan *rods system*.⁶⁻⁹

Penilaian keberhasilan operasi spondilitis tuberkulosis dapat dilihat dari perkembangan derajat neurologis dan fusi tulang belakang. Tulang belakang yang telah mengalami fusi ditandai oleh nyeri yang hilang pada pemeriksaan klinis dan pada pemeriksaan foto tulang belakang terdapat *bridging callus* di posterolateral tulang belakang. Keberhasilan fusi tulang belakang pada spondilitis tuberkulosis dapat menghilangkan sumber infeksi, mengoreksi deformitas dan mempertahankan stabilitas, mengatasi komplikasi neurologis, mengurangi nyeri, serta mobilitas menjadi lebih baik.

Instrumentasi yang dapat dipergunakan dalam fusi tulang belakang dapat berupa instrumentasi bermerek maupun lokal. Instrumentasi bermerek pada kasus spondilitis tuberkulosis dapat meningkatkan biaya yang harus dikeluarkan oleh penderita secara signifikan. Biaya yang harus dikeluarkan bila memakai instrumen bermerek sekitar 16–20 juta rupiah, sedangkan untuk instrumen lokal hanya sekitar 4–10 juta rupiah.

Penelitian ini dilakukan untuk evaluasi tingkat keberhasilan fusi tulang belakang pada spondilitis tuberkulosis di RS Dr. Hasan Sadikin, Bandung. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi dan pertimbangan dalam pemilihan terapi untuk kasus spondilitis tuberkulosis.

Metode

Penelitian ini merupakan studi kohort retrospektif dengan melihat data rekam medis penderita spondilitis tuberkulosis yang dioperasi dan dievaluasi di Klinik Tulang Belakang RS Dr. Hasan Sadikin periode 2005–2009. Penderita yang dioperasi di RS Dr. Hasan Sadikin dilakukan pemeriksaan klinis tulang belakang dan foto tulang belakang secara berkala tiap tahun. Data yang didapat ditampilkan menggunakan gambar dan

dilakukan evaluasi tingkat keberhasilan fusi tulang belakang dengan menggunakan metode Fischer.

Hasil

Didapatkan 115 kasus spondilitis tuberkulosis yang dioperasi terdiri atas 34 (29,3%) kasus dengan *anterior decompression spinal fusion* (ADSF) dan 81 (70,7%) kasus dilakukan operasi dengan menggunakan instrumentasi posterior. Lima puluh dua (64,2%) kasus menggunakan instrumentasi lokal dan 29 (35,8%) kasus menggunakan instrumentasi bermerek. Empat puluh satu kasus spondilitis tuberkulosis dipasang instrumentasi lokal menggunakan sistem *pedicle screw* dan *rod* (*stainless*=21, *titanium alloy*=20), sedangkan 11 kasus menggunakan sistem *pedicle screw sublaminary wiring* (PSSW). Semua penderita dilakukan evaluasi terhadap fusi tulang belakang selama *follow up* di Klinik Tulang Belakang RS Dr. Hasan Sadikin.

Penderita spondilitis tuberkulosis yang dioperasi dievaluasi terhadap terjadinya fusi tulang belakang secara berkala dengan waktu 1 tahun dan selanjutnya setiap tahun dengan melihat pemeriksaan klinis dan foto tulang belakang.

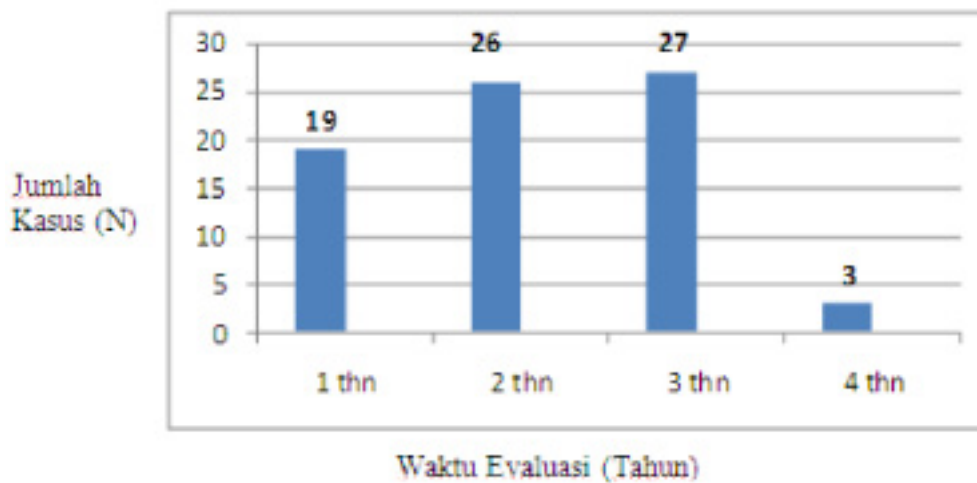
Saat dilakukan *follow up*, ditemukan pada saat 4 tahun pascaoperasi 3 orang, 3 tahun pascaoperasi 27 orang, 2 tahun pascaoperasi 26 orang, dan 1 tahun pascaoperasi 19 orang mengalami fusi tulang belakang. Perbandingan jumlah kasus spondilitis tuberkulosis yang mengalami fusi tulang belakang berdasarkan lama evaluasi pascaoperasi menggunakan instrumentasi posterior dapat dilihat pada Gambar 1.

Fusi tulang belakang yang didapatkan pada instrumen lokal 48 dari 52 kasus dan bermerek 27 dari 29 kasus. Hanya 6 kasus yang belum mengalami fusi (4 kasus dengan instrumentasi lokal dan 2 kasus dengan instrumentasi bermerek), dapat dilihat pada Gambar 2, sehingga didapatkan tingkat keberhasilan fusi tulang belakang sebesar 93% ($p=0,63$).

Pembahasan

Instrumentasi posterior torakolumbal bertujuan meningkatkan atau menjaga stabilitas segmen tulang belakang, mengurangi deformitas kifosis (*gibus*), dan untuk membagi beban yang diterima tulang belakang oleh struktur jaringan tubuh.^{10,11}

Instrumentasi posterior untuk kasus-kasus spondilitis tuberkulosis dapat dilakukan dengan beberapa alternatif seperti *wiring systems* (*luque wiring*, *drummond/wisconsin wiring*), *hook-based systems* (*pedicle*, *transverse process*,



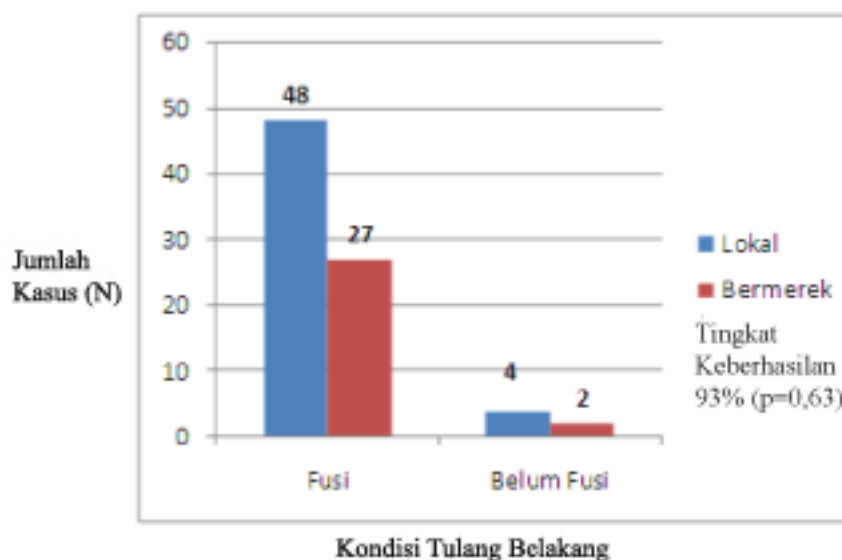
Gambar 1 Jumlah Kasus Spondilitis Tuberkulosis yang Mengalami Fusi Tulang Belakang berdasarkan Lama Evaluasi Pascaoperasi Menggunakan Instrumentasi Posterior

laminar), dan *pedicle screw systems (plating, rod-based, dan dynamic rodding)*. Instrumentasi lokal yang sering dipakai di RS Dr. Hasan Sadikin, Bandung adalah *pedicle screw and rods systems* dan *pedicle screw sublaminary wiring*, seperti terlihat pada Gambar 3 dan 4.^{12,13}

Instrumentasi lokal yang terdapat di Bandung terbuat dari bahan *stainless steel* dan *titanium alloy*. Terdapat 3 jenis instrumentasi, yaitu *stainless steel-based*, *cobalt-based*, dan *titanium-based*. Instrumentasi yang berbahan *stainless*

steel proses pembuatannya paling mudah dilakukan dibandingkan dengan bahan logam lain. Bahan *stainless steel* yang digunakan pada instrumentasi produk lokal (304L) berbeda dalam hal ukuran butiran logam dan elemen logam secara metalografi dibandingkan dengan bahan *stainless steel* pada instrumentasi import (316L). *Stainless steel* bersifat cukup kuat dengan *yield strength* 700 Mpa, dengan modulus elastisitas 12 kali lipat dari tulang normal.^{14,15}

Instrumentasi logam bersifat tahan korosi



Gambar 2 Distribusi Fusi Tulang Belakang berdasarkan Jenis Instrumen pada Tindakan Operasi Posterior Spondilitis Tuberkulosis

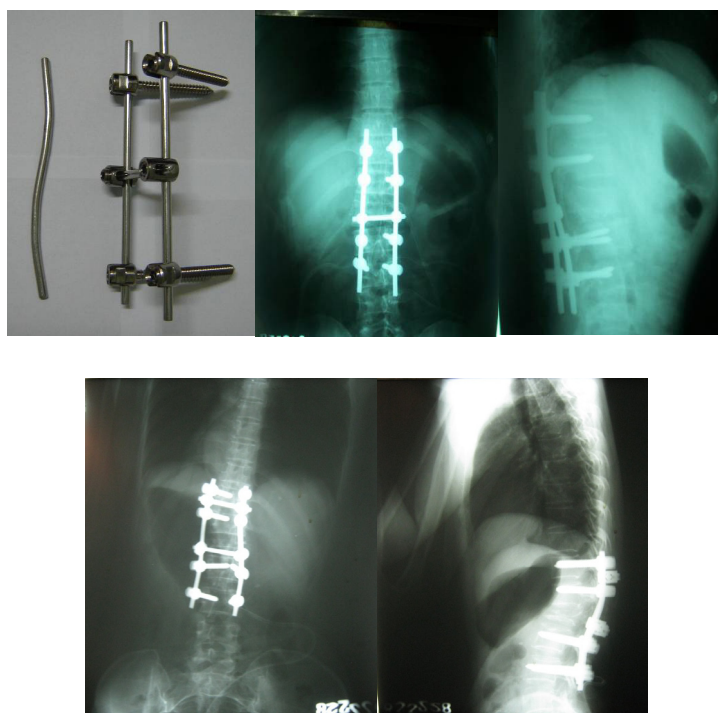
akibat adanya lapisan luar yang bersifat pasif. Instrumentasi yang terbuat dari bahan *stainless steel*, lapisan ini dapat rusak akibat gesekan terutama pada lokasi kontak *plate* dan *screw* serta mengakibatkan korosi lokal, debris yang terbentuk dapat menyebabkan reaksi sensitivitas dan osteolisis. Dalam hal biaya, instrumentasi lokal yang terbuat dari *stainless steel* lebih murah dibandingkan dengan instrumentasi bermerek yang umumnya terbuat dari *titanium-based alloy*. Dalam hal kekuatan, instrumentasi bermerek dengan bahan titanium lebih kuat dan terstandarisasi dibandingkan dengan instrumentasi lokal, akan tetapi dengan instrumentasi lokal yang hemat biaya diharapkan cukup kuat untuk menstabilisasi segmen vertebra yang rusak.^{14,15}

Pada tahun 1951, Levanthal seperti dikutip Yi-sheng dkk.¹⁶ mulai memperkenalkan titanium sebagai bahan logam untuk dipergunakan dalam operasi. *Titanium-based alloy* sangat baik untuk digunakan dalam bentuk *porous* dalam prostese. Jenis yang paling sering dipergunakan adalah Ti-6 aluminium Ti-4 vanadium (Ti6Al4V).¹⁷ Titanium memiliki tingkat biokompabilitas yang tinggi, tingkat korosi yang rendah, dan modulus elastisitas yang menyerupai tulang, sehingga dapat dipergunakan untuk jangka panjang.¹⁸

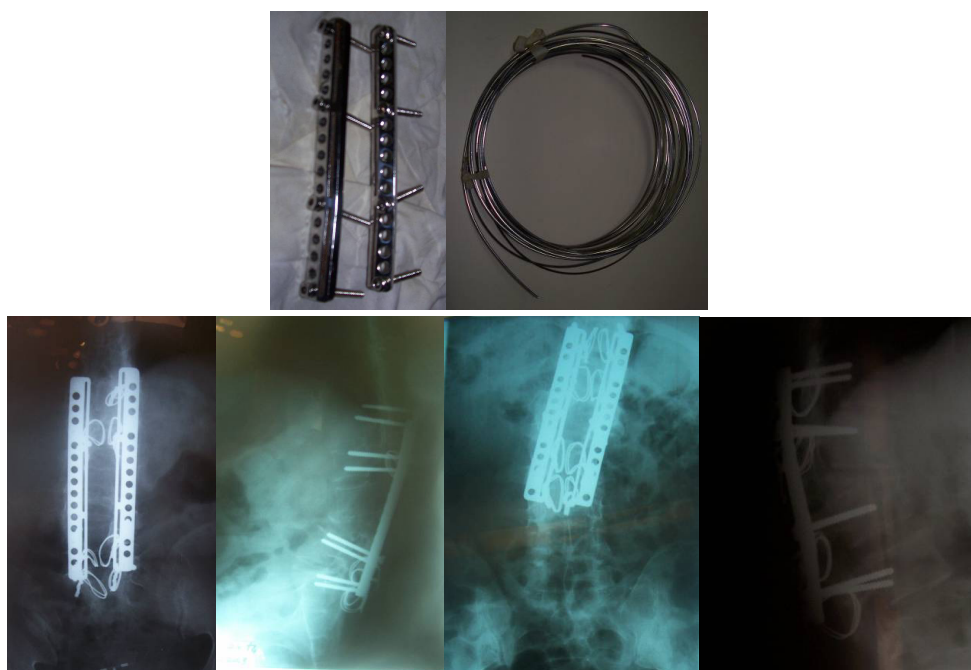
Instrumentasi yang digunakan pada penderita spondilitis tuberkulosis dapat digunakan untuk reduksi deformitas dan untuk menahan beban

yang dapat mencegah kifosis lebih lanjut pasca-operasi. Kemampuan instrumen secara adekuat menstabilisasi tulang belakang adalah fungsi *failure load* dan *stiffness*. *Failure load* merupakan beban mekanis instrumentasi patah atau menjadi longgar. *Stiffness* mengacu pada kemampuan konstruksi instrumentasi untuk menahan beban seperti kompresi. Instrumentasi posterior tulang belakang akan menerima beban gaya linear dan sirkular. Sebelum mengalami kegagalan (patah) akan terjadi deformasi plastis setelah pembebanan bentuk instrumentasi tidak kembali pada bentuk normal. Instrumentasi dari bahan *stainless steel* bersifat *ductile* dan dapat terjadi deformasi permanen sebelum mengalami kegagalan/*failure*.¹⁹

Instrumentasi posterior lokal dapat digunakan sebagai *buttressing*, *neutralization*, *lag screw*, maupun koreksi deformitas. Prinsip *buttressing* mencegah terjadinya/memburuknya deformitas aksial. Instrumentasi diletakkan pada vertebra yang perlu dukungan. Instrumentasi tersebut akan mem-*buttressing* tulang belakang, meminimalkan kompresi, *torque*, dan *shear forces*. Instrumentasi yang berfungsi sebagai *neutralizing* atau *bridging* dapat dipasang pada kolumna anterior maupun posterior. Bila suatu segmen vertebra tidak dapat menahan kekuatan kompresi, diperlukan instrumentasi yang kaku, kuat, dan rigid yang berfungsi menjembatani



Gambar 3 Instrumentasi *Pedicle Screw and Rods* Produk Lokal



Gambar 4 Instrumentasi *Pedicle Screw Sublaminary Wiring (PSSW)* Produk Lokal Terpasang pada Torakolumbal

segmen tersebut, sehingga gaya kompresi dilewatkan melalui instrumentasi. Instrumentasi produk lokal *pedicle screw and rods system* pada tes kompresi menggunakan model plastik vertebra lumbal memberikan hasil yang tidak berbeda jauh dibandingkan dengan produk impor secara biomekanik.

Fiksasi memakai alat *pedicle screw* biasanya dihindari bila ada infeksi yang jelas tampak, akan tetapi hal ini dapat dilanggar bila diperlukan suatu stabilitas kolumna spinalis. Fiksasi *pedicle screw* dikontraindikasikan pada kasus dengan kemungkinan gagal tinggi seperti pada kasus ukuran pedikel yang terlalu kecil, osteoporosis yang sangat jelas, dan dukungan kolumna anterior yang tidak adekuat.

Metode *approach* yang dipergunakan untuk memasang instrumentasi posterior seluruhnya *midline posterior approach*.

Pemakaian instrumentasi posterior tersebut, memungkinkan suatu stabilitas segmen vertebra untuk mendukung terjadinya proses penyembuhan segmen vertebra yang mengalami kerusakan dan memungkinkan dilakukan *interbody fusion*.

Tingkat keberhasilan fusi tulang belakang pada kasus spondilitis tuberkulosis di RS Dr. Hasan Sadikin, Bandung terbukti tinggi, yaitu sebesar 93%. Tingkat fusi tulang belakang pada spondilitis tuberkulosis yang dilakukan operasi dengan instrumentasi posterior

menggunakan instrumen lokal tidak berbeda bila dibandingkan dengan instrumen bermerek, sehingga instrumentasi lokal dapat digunakan sebagai alternatif instrumentasi yang bersifat *cost effective* untuk tindakan operasi spondilitis tuberkulosis.

Simpulan, pada kasus spondilitis tuberkulosis yang memerlukan tindakan operasi fusi tulang belakang dapat ditangani dengan baik di RS Dr. Hasan Sadikin, dengan tingkat keberhasilan tinggi dan *cost effective*.

Daftar Pustaka

1. Kummer FJ. Implant biomaterials. Dalam: Spivak JM, Cesare PED, Feldman DS, Koval KJ, Rokito AS, Zuckerman JD, penyunting. Orthopaedics: a study guide. New York: McGraw-Hill; 1999. hlm. 53–6.
2. Sundararaj GD, Behera S, Ravi V, Venkatesh K, Cherian VM, Lee V. Role of posterior stabilization in the management of tuberculosis of the dorsal and lumbar spine. J Bone Joint Surg [Br]. 2003;85-B:100–6.
3. Lee JS, Moon KP, Kim SJ, Suh KT. Posterior lumbar interbody fusion and posterior instrumentation in the surgical management of lumbar tuberculous spondylitis. Bone Joint Surg [Br]. 2007;89-B:210–4.

4. Jain AK. Tuberculosis of the spine: a fresh look at an old disease. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92-B:905–13.
5. Wim de Jong. *Spondilitis TBC*. Buku ajar ilmu bedah. Jakarta: ECG; 2005.
6. Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA. Minimally invasive posterior surgical approaches the lumbar spine. Dalam: Simeone R, penyunting. *The spine*. Edisi ke-5. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2006. hlm. 333–41.
7. Jain AK, Dhammi IK, Prashad B, Sinha S, Mishra P. Simultaneous anterior decompression and posterior instrumentation of the tuberculous spine using an anterolateral extrapleural approach. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2008;90-B:1477–81.
8. Sundararaj GD, Babu N, Amritanand R, Venkatesh K, Nithyananth M, Cherian VM, dkk. Treatment of haematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis by single-stage anterior debridement, grafting of the defect and posterior instrumentation. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2007;89-B:1201–5.
9. Li G, Lv G, Passias P, Kozanek M, Metkar US, Liu Z, dkk. Complications associated with thoracic pedicle screws in spinal deformity. *Eur Spine J*. 2010 Sep;19(9):1576–84.
10. Jain AK, Dhammi IK, Prashad B, Sinha S, Mishra P. Simultaneous anterior decompression and posterior instrumentation of the tuberculous spine using an anterolateral extrapleural approach. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2008;90-B:1477–81.
11. Mehta JS, Bhojraj SY. Tuberculosis of the thoracic spine: a classification based on the selection of surgical strategies. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2001;83-B:859–63.
12. Cho W, Cho SK, Wu C. The biomechanics of pedicle screw-based instrumentation. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2010;92-B:1061–5.
13. Mirsaeidi SM, Tabarsi P, Amiri MV, Mansoori SD, Bakhshayesh-Karam M, Masjedi MR, dkk. Clinical and radiological presentation of adult tuberculous spondylitis. *Tanaffos*. 2003;2(6):59–65.
14. Chen PQ, Lin SJ, Wu SS, So H. Mechanical performance of the new posterior spinal implant: effect of materials, connecting plate, and pedicle screw design. *Spine*. 2003;28(9):881–6.
15. Stanford RE, Loeffler AH, Stanford PM, Walsh WR. Multiaxial pedicle screw designs: static and dynamic mechanical testing. *Spine (Phila Pa (1976))*. 2004;29(4):367–75.
16. Yi-sheng W, Li Y, Heng B, Wei-dong W. Titanium mesh fusion device in the treatment of thoracolumbar burst fracture. *Chin Med J*. 2007;120(3):246–7.
17. Marx R, Faramarzi R, Jungwirth F, Kleffner BV, Mumme T, Weber M, dkk. Silicate coating of cemented titanium-based shafts in hip prosthetics reduces high aseptic loosening. *Z Orthop Unfall*. 2009;147(2):175–82.
18. Jafari SM, Bender B, Coyle C, Parvizi J, Sharkey PF, Hozack WJ. Do tantalum and titanium cups show similar results in revision hip arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(2):459–65.
19. Jutte PC, Castelein RM. Complications of pedicle screws in lumbar and lumbosacral fusions in 105 consecutive primary operations. *Eur Spine J*. 2002;11(6):594–8.