

IN-BRACE CORRECTION (IBC) TERHADAP TIPE DAN BESARAN KURVA PADA PASIEN ADOLESCENT IDIOPATHIC SKOLIOSIS (AIS)

Raden Achmad Candra Putra¹, Fika Trifani¹

¹Jurusan Ortotik Prostetik, Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta I, Indonesia

Info Artikel	Abstrak
<p>Genesis Naskah: Submissions: 9-3-2020 Revised: 13-5-2020, 27-5-2020 Accepted: 27-5-2020</p>	<p>Skoliosis adalah kelengkungan tulang belakang ke lateral melebihi 10 derajat. Tinjauan lapangan pada klinik dan rumah sakit di Indonesia menunjukkan banyaknya kasus pasien <i>Adolescent Idiopathic Scoliosis</i> (AIS) yang telah ditangani dengan penggunaan skoliosis <i>brace</i>. <i>In-brace correction</i> (IBC) merupakan cara menilai kualitas skoliosis <i>brace</i> secara cepat setelah <i>brace</i> dipasangkan kepada pasien dengan metode X-Ray dengan menggunakan <i>brace</i>. Hasil IBC tersebut sering ditemukan berbeda dari satu pasien dengan yang lainnya sehingga dibutuhkan untuk mengetahui faktor yang dapat menyebabkan perbedaan tersebut. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk menilai apakah terdapat hubungan antara tipe kurva dan besaran kurva terhadap IBC pada pasien AIS. Analisis retrospective sebanyak 120 data sekunder telah digunakan dalam penelitian ini melalui rekam medis pasien yang menggunakan skoliosis <i>brace</i> dari tahun 2016 - 2018. Data yang diambil berupa <i>cobb angle</i> sebelum menggunakan <i>brace</i>, sesudah menggunakan , dan tipe kurva skoliosis. Rata-rata IBC adalah 56,0% pada besaran kurva ringan (20°-29°), 37,2% pada besaran kurva sedang (30° - 40°), 36,7% pada besaran kurva parah ($>40^{\circ}$). Sedangkan, rata-rata IBC tertinggi adalah pada tipe kurva ganda dimana lumbar > thoraks yaitu sebesar 50,3%, lalu disusul dengan kurva tunggal thoraks dan kurva ganda thoraks > lumbar sebesar 40,3% dan 39,1% secara berurutan. terdapat perbedaan yang signifikan IBC berdasarkan besaran kurva dan tipe kurva pada pasien <i>adolescent idiopathic scoliosis</i> dengan p value 0,000 dan 0,029 secara berurutan. Dapat disimpulkan bahwa tipe dan besaran kurva skoliosis merupakan faktor yang dapat mempengaruhi hasil IBC secara signifikan.</p>
<p>Kata Kunci: Skoliosis, <i>brace</i>, <i>in-brace correction</i></p>	

IN-BRACE CORRECTION TO CURVE TYPE AND MAGNITUDE IN PATIENTS WITH ADOLESCENT IDIOPATHIC SKOLIOSIS (AIS)

Keywords:	Abstract
<p>Skoliosis, <i>brace</i>, <i>in-brace correction</i></p>	<p><i>Scoliosis is a lateral curvature of the spine that exceeds 10 degrees. Many clinics and hospitals in Indonesia have many cases of Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) patients who have been treated with the use of scoliosis brace. In-Brace Correction (IBC) is a way of assessing the quality of scoliosis brace quickly after the brace is fitted to patients in X-Ray method. However, the results of the IBC are often found differently from one patient to another so it is necessary to know the factors that can cause such differences. Therefore, the purpose of this study was to assess whether the curve type and magnitude influence on the IBC in AIS patients. Retrospective analysis with total of 120 secondary data has been used in this study from 2016 -2018. Cobb angle without the use of brace, In-Brace Cobb angle, and scoliosis curve type were recorded. The average of IBC was 56.0% at a mild curve (20°-29°), 37.2% at medium curves (30° - 40°), 36.7% at severe curve magnitudes ($> 40^{\circ}$). Meanwhile, the average IBC were on a double curve type where lumbar > thoracic is 50.3%, followed by a single thoracic curve and double curve, thoracic > lumbar amounting to 40.3% and 39.1% respectively. There is a significant difference in the IBC based on curves and</i></p>



curve type in AIS patients with p-value 0.000 and 0.029 respectively. It can be concluded that the type and magnitude of scoliosis curve are the factors can affect the results of IBC significantly.

Korespondensi Penulis:

Raden Achmad Candra Putra

Jl. Wijaya Kusuma Raya no.48

Email: candra@jspo.ac.id



Pendahuluan

Skoliosis adalah kelengkungan tulang belakang ke lateral yang melebihi 10 derajat menurut *Scoliosis Research Society (SRS)*. Skoliosis merupakan kelainan tulang belakang yang menjadikan tulang belakang bengkok ke samping kiri atau kanan sehingga wujudnya merupakan bengkok benjolan yang dapat dilihat dengan jelas dari arah belakang. Penyakit ini juga sulit untuk dikenali kecuali setelah penderita meningkat menjadi dewasa

Sekitar 80% skoliosis didunia adalah idiopatik, Skoliosis idiopatik dengan kurva lebih dari 10 derajat dilaporkan dengan prevalensi 0,5-3 per 100 anak dan remaja. Prevalensi dilaporkan pada kurva lebih dari 30 derajat yaitu 1,5-3 per 1000 penduduk. Sekitar 4% dari seluruh anak-anak yang berumur 10-14 tahun mengalami skoliosis, 40-60% diantaranya ditemukan pada anak perempuan. Skoliosis terjadi kira-kira dua kali lebih umum pada anak perempuan daripada anak lelaki (Brian V. & Joseph B., 2001; Konieczny, Senyurt, & Krauspe, 2013).

Idiopatik skoliosis sering ditangani dengan pengobatan konservatif yaitu dengan *bracing* dan terapi fisik. Efektivitas penggunaan *brace* telah diperdebatkan selama bertahun-tahun. Terdapat beberapa penelitian yang dapat memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana *brace* mempengaruhi besarnya akhir kurva, laju perkembangan, atau reduksi dalam pengobatan bedah dibutuhkan setelah penggunaan *brace* (Maruyama, Grivas, & Kaspiris, 2011; Stuart L. Weinstein, Dolan, Wright, & Dobbs, 2013). Pengobatan konservatif merupakan upaya untuk mencegah perkembangan kurva. Pembedahan telah digunakan untuk kurva yang besar atau kurva yang progresif saat ini

Penggunaan ortotik atau *brace* pada skoliosis ini bertujuan untuk mengontrol lekukan tulang belakang sampai menunggu pematangan tulang secara permanent. Penggunaan *brace* adalah upaya untuk memodifikasi bentuk mekanis dan mengontrol perkembangan kurva pada lekukan tulang belakang dengan menerapkan titik-titik tekanan tertentu pada batang tubuh (Kuroki, 2018).

Bedasarkan pengamatan peneliti, bahwa diketahui banyaknya kasus pasien skoliosis di Indonesia yang ditangani dengan penggunaan skoliosis *brace*. Berdasarkan tinjauan lapangan, di beberapa klinik ortotik di Jakarta, terdapat 10-15 pelayanan skoliosis *brace* per bulannya.. Sehingga diperkirakan adanya pelayanan sebanyak 200 pasien sudah diberikan pelayanan skoliosis *brace* dari tahun 2014 – 2017. Dari pelayanan tersebut didapati adanya perbedaan *In-brace correction (IBC)* pada setiap pasien.

IBC merupakan metode dengan pemanfaatan radiograph yang sangat efektif untuk evaluasi koreksi yang dihasilkan *brace* secara cepat (Clin, Aubin, Sangole, Labelle, & Parent, 2010; Landauer, Wimmer, & Behensky, 2003). Standar IBC untuk pengkoreksian AIS telah dilakukan oleh untuk menyamakan persepsi jumlah koreksi pada skoliosis *brace* yang menyatakan bahwa skoliosis *brace* harus mencapai 50% koreksi dari besaran kurva setelah pasien menggunakan skoliosis *brace* (Knott et al., 2013). Diketahui bahwa terdapat faktor yaitu tipe kurva dan besaran derajat yang dapat berpengaruh dalam pencapaian IBC (Katz & Durrani, 2001; Lang et al., 2019) . Tujuan pada penelitian ini adalah untuk menilai apakah terdapat hubungan antara tipe kurva dan besaran kurva terhadap IBC pada pasien AIS.

Metode

Retrospektif analisis pada pasien dengan AIS yang mendapatkan penanganan *brace* pada klinik ortotik dari tanggal 1 Januari 2016 – 31 Maret 2018. Pemilihan subjek penelitian berdasarkan kriteria dari *Scoliosis Research Society (SRS)* (Negrini et al., 2018) untuk penelitian pada *brace*. Kriteria subjek meliputi Pasien dengan diagnosa awal AIS, umur ≥ 10 tahun, besaran kurva utama lebih besar dari 20 derajat, Risser sign 0 – 2 dan tercatat pada saat awal pembuatan *brace*, tidak ada riwayat penganan medik lain. data diambil dengan mencatat *cobb angle* sebelum dan sesudah menggunakan *brace* dengan perhitungan sbb:

$$IBC (\%) = \frac{CASB - CADB}{CASB} \times 100$$

Keterangan

CASB : *Cobb Angle* sebelum menggunakan *Brace*



CADB : *Cobb Angle* dengan menggunakan *Brace*

Kemudian, hasil IBC akan dianalisis secara univariat dan bivariat untuk melihat hubungannya terhadap tipe dan besaran kurva skoliois dengan uji *two-way ANOVA*

Hasil

Besaran kurva skoliosis diukur dengan metode *cobb angle*. Tabel 1 menunjukkan bahwa besaran kurva pada sampel penelitian ini yaitu sebanyak 50 orang (41,7%) memiliki besaran kurva dengan tingkat sedang (30° - 39°), 45 orang (35,5%) dengan tingkat parah ($\geq 40^{\circ}$), sedangkan terdapat 25 orang (20,8%) yang memiliki besaran kurva dengan tingkat ringan (20° - 29°).

Tabel 1. Karakteristik Sampel

Variabel	Subjects (n=120)
IBC	41 ± 20,25 (6 - 89)
Tipe Kurva	
Kurva S, L>T	39 (32,5 %)
Kurva S, T>L	29 (24,2 %)
Kurva T Tunggal	52 (43,3 %)
Besaran Kurva (°)	
Ringan (20-29)	25 (20,8 %)
Sedang (30 - 39)	50 (41,7 %)
Parah (≥ 40)	45 (37,5 %)

Data ditampilkan dalam bentuk *mean* ± SD (min - max) atau jumlah (%).

Tipe kurva skoliosis pada pasien AIS dianalisis pada x-ray pasien ketika awal datang ke klinik. Tabel 1. menunjukkan sebanyak 52 orang (43,3%) memiliki kurva thoracic tunggal, 39 orang (32,5%) memiliki kurva kurva ganda dimana Lumbar lebih besar daripada Thoracic, sedangkan tipe kurva terkecil yaitu tipe kurva ganda dimana Thoracic lebih besar daripada Lumbar sebanyak 29 orang (24,2%). Rata-rata IBC yang dikoreksi dengan penggunaan *brace* adalah 41% (95%CI: 37,33- 44,65), median 40,65% dengan standar deviasi 20,25%. IBC terkecil yaitu 6% dan terbesar 89%.

Tabel 2 menunjukkan Rata-rata IBC terhadap tipe kurva dan besaran kurva. Didapatkan rata-rata IBC tertinggi adalah pada tipe kurva ganda dimana lumbar > Thoracic yaitu sebesar 50,3%, lalu disusul dengan kurva tunggal thoracic dan kurva ganda thoracic > lumbar sebesar 40,3% dan 39,1% secara berurutan. Sedangkan rata-rata IBC terhadap besaran kurva didapati 56,0% pada besaran kurva ringan (20° - 29°), 37,2% kurva sedang (30° - 40°), dan 36,7% kurva parah ($\geq 40^{\circ}$).

Tabel 2. Gambaran Rata-rata *In-brace Correction* (IBC) terhadap Tipe Kurva dan Besaran Kurva

Variabel	Mean IBC (%)	95% CI	
		Lower Bound	Upper Bound
Tipe Kurva			
Kurva S, L>T	50,3	44,1	56,6
Kurva S, T>L	39,1	31,5	46,7
Kurva T Tunggal	40,3	35,0	45,7
Besaran Kurva			
Ringan (20-29)	56,0	48,0	63,9
Sedang (30- 40)	37,2	31,9	42,5
Parah (≥ 40)	36,7	30,8	42,5

Tabel 3. Hasil Analisis Two Way ANOVA Uji Besaran Kurva, Tipe Kurva, dan Interaksi Besaran Kurva dan Besaran Kurva terhadap *In-Brace Correction* (IBC)

Variabel	F hitung	P Value
Besaran Kurva	9.046	0,000
Tipe Kurva	3.668	0,029
Interaksi Besaran Kurva dan Tipe Kurva	0.430	0,787

Hasil analisis *two way ANOVA* pada Tabel.3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan IBC berdasarkan Besaran Kurva dan Tipe



Kurva pada pasien *adolescent* idiopatik skoliosis dengan *p-value* adalah 0,000 dan 0,029 secara berurutan. Sedangkan, tidak ada interaksi Besaran Kurva dan Tipe Kurva signifikan terhadap IBC dengan *p value* 0,787

Pembahasan

Besaran kurva pada saat penanganan awal skoliosis *brace* akan meningkatkan progresifitas kurva dengan cepat pada pasien yang memiliki tulang yang belum matang (S. Weinstein, 1997; S L Weinstein, Dolan, Cheng, Danielsson, & Morcuende, 2008). Penggunaan *brace* dipercaya tidak efektif untuk dapat mencegah progresifitas bagi pasien AIS yang memiliki ketidakmatangan tulang dengan besaran kurva besar ($>40^\circ$) (Hawary et al., 2019; Richards, Bernstein, D'Amato, & Thompson, 2005). Dalam penelitian ini, terdapat perbedaan rata-rata IBC yang bermakna berdasarkan besaran kurva dengan $P = 0,000$. Koreksi tertinggi terdapat pada kelompok pasien yang memiliki besaran kurva ringan ($20^\circ - 29^\circ$) dengan rata-rata 56,0%. Dilanjutkan dengan besaran kurva sedang ($30^\circ - 40^\circ$) dan berat ($>40^\circ$) dengan rata-rata IBC 37,2% dan 36,7% secara berturut-turut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Lang et al., 2019) yang menyebutkan bahwa besaran *cobb angle* secara signifikan mempengaruhi hasil IBC.

Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar besaran kurva, semakin kecil IBC yang dihasilkan. Besarnya derajat kurva skoliosis menjadikan kurva menjadi kurang fleksibel untuk koreksi dengan *brace* (Ameri, Behtash, Mobini, & Daraie, 2015). Rata-rata IBC pada kurva >40 derajat sebesar 36,7% dengan IBC pada kurva ganda $L>T$ 41,9%, kurva ganda $T>L$ 31,9%, dan Kurva T tunggal 36,1%. Dalam penelitian (Katz & Durrani, 2001; Landauer et al., 2003) disebutkan bahwa pasien dengan *cobb angle* $>35^\circ$ dengan tipe kurva ganda, jika memiliki IBC 25% dan penggunaan *brace* selama minimal 18 jam, dapat meningkatkan kesuksesan dalam penanganan AIS dengan bracing. Penelitian ini menunjukkan bahwa IBC yang dihasilkan oleh klinik skoliosis dapat menunjang ke efektifan dari penggunaan *brace* pada pasien AIS jika penggunaan *brace* dengan patuh minimal 18 jam per hari sampai dengan tulang mencapai maturitas.

Penelitian ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang bermakna antara tipe kurva skoliosis dengan hasil IBC Pada Pasien AIS. Standar IBC yang perlu dicapai oleh *brace* sebesar 50% dari besar kurva awal (Knott et al., 2013). Tetapi berbeda hasil yang didapatkan (Katz & Durrani, 2001), yang menyatakan IBC bisa dicapai baik tergantung tipe kurva yang dimiliki. Dalam penelitiannya disimpulkan batas minimum IBC berdasarkan tipe kurva. Untuk IBC kurva tunggal Thoracic adalah 40%, kurva ganda thoracic $>$ lumbar adalah 30%, dan kurva ganda lumbar $>$ thoracic 30% untuk mencapai ke efektifan *brace* yang dinilai dengan progressifitas kurva $\leq 5^\circ$ saat tulang mencapai maturitas yang ditandai dengan *risser* 4 atau 5 atau tidak melibihi 45° (Richards et al., 2005).

Dalam penelitian ini, prosentase hasil IBC yang dicapai adalah 50,3% untuk kurva ganda lumbar $>$ thoracic, 39,1% untuk kurva kurva ganda thoracic $>$ lumbar, dan 40,3% untuk kurva tunggal Thoracic. Dapat disimpulkan, hasil IBC yang dicapai sudah baik melampaui batas minimum IBC. Tingginya tingkat IBC pada kurva lumbar, sejalan dengan penelitian oleh (Zaina, Donzelli, Lusini, & Negrini, 2012) (Zaina, de Mauroy, Donzelli, & Negrini, 2015) yang menyatakan IBC yang didapatkan pada lumbar lebih besar dibandingkan thoracolumbar dan thorak tunggal. Hal ini sesuai dengan anatomi tulang belakang tubuh manusia bahwa daerah lumbal lebih fleksibel jika dibandingkan dengan daerah tulang belakang yang lainnya khususnya daerah thoraks yang lebih terbatas pergerakan sendinya dikarenakan tersambung dengan tulang rusuk (Kuroki et al., 2015; Thompson, Hubbard, Jo, Virostek, & Karol, 2017).

Kesimpulan dan Saran

Tipe kurva dengan IBC tertinggi secara berurutan yaitu tipe kurva ganda $L>T$, thoracic tunggal, dan kurva ganda $T>L$. IBC tertinggi berdasarkan besaran kurva yaitu dengan ringan, sedang, dan parah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa tipe kurva dan besaran kurva yang diukur melalui metode *cobb angle* merupakan faktor yang dapat mempengaruhi hasil *in-brace correction* (IBC).



Dalam penelitian ini variabel yang diujikan terbatas pada besaran kurva dan tipe kurva. Variabel lain yang mempengaruhi IBC tidak tercantum pada data sekunder sehingga tidak dapat diujikan. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan melakukan penelitian dengan metode cohort. Sehingga variabel faktor lain yang dapat mempengaruhi IBC dapat diujikan seperti indeks masa tubuh, tipe brace dan derajat rotasi serta peneliti selanjutnya dapat mengevaluasi perkembangan responden sampai akhir penanganan dengan *bracing*.

Daftar Pustaka

- Ameri, E., Behtash, H., Mobini, B., & Daraie, A. (2015). Predictors of curve flexibility in adolescent idiopathic scoliosis: A retrospective study of 100 patients. *Acta Medica Iranica*.
- Brian V., R., & Joseph B., S. (2001). Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. *American Family Physician*.
- Clin, J., Aubin, C. É., Sangole, A., Labelle, H., & Parent, S. (2010). Correlation between immediate in-brace correction and biomechanical effectiveness of brace treatment in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181cb46f6>
- Hawary, R. El, Zaaroor-Regev, D., Floman, Y., Lonner, B. S., Alkhalife, Y. I., & Betz, R. R. (2019). Brace treatment in adolescent idiopathic scoliosis: risk factors for failure—a literature review. *Spine Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2019.07.008>
- Katz, D. E., & Durrani, A. A. (2001). Factors that influence outcome in bracing large curves in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. <https://doi.org/10.1097/00007632-200111010-00012>
- Knott, P., Techy, F., Cotter, T., Jansen, L., Kove, P., Loving, J., ... Mardjetko, S. (2013). Retrospective analysis of immediate in-brace correction of scoliosis attainable in patients with AIS: a SOSORT initiative. *Scoliosis*. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-8-s1-o49>
- Konieczny, M. R., Senyurt, H., & Krauspe, R. (2013). Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Children's Orthopaedics*. <https://doi.org/10.1007/s11832-012-0457-4>
- Kuroki, H. (2018). Brace Treatment for Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Journal of Clinical Medicine*, 7(6). <https://doi.org/10.3390/jcm7060136>
- Kuroki, H., Inomata, N., Hamanaka, H., Higa, K., Chosa, E., & Tajima, N. (2015). Predictive factors of Osaka Medical College (OMC) brace treatment in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Scoliosis*. <https://doi.org/10.1186/s13013-015-0038-7>
- Landauer, F., Wimmer, C., & Behensky, H. (2003). Estimating the final outcome of brace treatment for idiopathic thoracic scoliosis at 6-month follow-up. *Pediatric Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1080/13638490310001636817>
- Lang, C., Huang, Z., Sui, W., Di, M., He, S., Fan, H., ... Yang, J. (2019). Factors That Influence In-Brace Correction in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis. *World Neurosurgery*, 123, e597–e603. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.11.228>
- Maruyama, T., Grivas, T. B., & Kaspiris, A. (2011). Effectiveness and outcomes of brace treatment: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*. <https://doi.org/10.3109/09593985.2010.503989>
- Negrini, S., Donzelli, S., Aulisa, A. G., Czaprowski,



- D., Schreiber, S., de Mauroy, J. C., ... Zaina, F. (2018). 2016 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>
- Richards, B. S., Bernstein, R. M., D'Amato, C. R., & Thompson, G. H. (2005). Standardization of criteria for adolescent idiopathic scoliosis brace studies: SRS Committee on Bracing and Nonoperative Management. *Spine*. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000178819.90239.d0>
- Thompson, R. M., Hubbard, E. W., Jo, C. H., Virostek, D., & Karol, L. A. (2017). Brace success is related to curve type in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.01050>
- Weinstein, S. (1997). Point of View: The Natural History of Idiopathic Scoliosis: Incidence of Treatment in 15 Cohorts of Children Born Between 1963 and 1977. *Spine*. <https://doi.org/10.1097/00007632-199704010-00013>
- Weinstein, S L, Dolan, L. A., Cheng, J. C., Danielsson, A., & Morcuende, J. A. (2008). Adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet*, 371(9623), 1527-37 OD-2008/05/06. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(08\)60658-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(08)60658-3)
- Weinstein, Stuart L., Dolan, L. A., Wright, J. G., & Dobbs, M. B. (2013). Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. *New England Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1307337>
- Zaina, F., de Mauroy, J. C., Donzelli, S., & Negrini, S. (2015). SOSORT Award Winner 2015: A multicentre study comparing the SPoRT and ART braces effectiveness according to the SOSORT-SRS recommendations. *Scoliosis*. <https://doi.org/10.1186/s13013-015-0049-4>
- Zaina, F., Donzelli, S., Lusini, M., & Negrini, S. (2012). Correlation between in-brace radiographic correction and short time brace results. *Studies in Health Technology and Informatics*. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-067-3-342>

