

Utilidad de la tracción halo-gravedad en el tratamiento de la escoliosis grave

The use of halo-gravity traction in the treatment of severe scoliosis

Belloso Moreno, Isabel
Vela Panes, Tomás
García Guerrero, Gaspar Luis

Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz, España

isbemore@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2022; 39 (1/4): 08-15

Recepción: 07/09/2021. Aceptación: 24/05/2022

Resumen

Objetivo

Realizar un análisis de la capacidad de corrección de la curva con tracción halo-gravedad previa a cirugía en escoliosis graves.

Material y métodos

Revisión retrospectiva de pacientes que cumplieren criterios de inclusión: curva mayor de 85° sometidos a tracción halo-gravedad. Descripción del protocolo: mantener al paciente en tracción durante un mínimo de 3 semanas, alcanzado un peso total de tracción del 30% en relación al peso del paciente.

Resultados

Se revisan un total de 8 pacientes con un peso medio de 40,37 kg. Las mediciones iniciales del ángulo de Cobb fueron de una media de 96,38° en la curva principal y 62,5° y en la curva menor. La duración media de la tracción fue de 3,5 semanas

Abstract

Objetivo

Analyse the corrective capacity of halo-gravity traction before surgery in severe scoliosis.

Material and methods

Retrospective review of patients who met inclusion criteria: curve greater than 85° subjected to halo-gravity traction. Protocol: keep the patient in traction for at least 3 weeks, reaching a maximum traction of 30% of the patient's body weight.

Results

A total of 8 scoliosis patients with an average weight of 40,37 Kg were analysed. Cobb's initial angle measurements were an average of 96,38° on the main curve and 62,5° on the minor curve. The average traction duration was 3,5 weeks with an average weight of 15,62 kg. After traction, we obtained an average correction of 35° on the main curve and 16.12° on the minor curve. Once the fi-

y un peso medio de 15,62 kg. Tras la tracción se obtuvo una corrección media de 35° en la curva principal y de 16,12° en la curva menor. Una vez realizada la cirugía definitiva la media de los ángulos de Cobb fue de 37,25° para la curva principal y de 25,5° para la curva menor.

Conclusiones

La tracción halo-gravedad según nuestro protocolo constituye un método seguro y efectivo que puede ayudar a conseguir mejores resultados y a disminuir las complicaciones en la cirugía de escoliosis grave.

Palabras clave: *scoliosis, halo-gravity traction, spinal deformity.*

nal surgery was performed, cobb's mean angles were 37.25 degrees for the main curve and 25.5 degrees for the minor curve.

Conclusions

According to our protocol, halo-gravity traction is a safe and effective method that can help to achieve better results and decrease complications in severe scoliosis surgery.

Keywords: *scoliosis, halo-gravity traction, spinal deformity.*

Introducción

La escoliosis se define como una deformidad tridimensional de la columna con una desviación <math><10^\circ</math> en el plano coronal y rotación y torsión vertebral en el plano axial ¹. El tratamiento de la misma depende de la magnitud y la etiología, abarcando desde la mera observación, el manejo mediante ortesis hasta la intervención quirúrgica. Es con esta última con la que se pretende obtener una fusión sólida que detenga la progresión de la curva a la vez que se corrige la deformidad y se restaura el balance óptimo de la columna ².

En el caso de las grandes deformidades escoliótica, la corrección quirúrgica se acompaña de una morbimortalidad elevada debido a las complicaciones respiratorias y neurológicas que conllevan, motivo por el cual uno de los objetivos de la cirugía de corrección de las escoliosis severas ha sido evitar o frenar la progresión de estas complicaciones ³.

Para ello, se busca disminuir de manera progresiva la magnitud de las grandes curvas antes de la cirugía definitiva. En la literatura se han descrito numerosos métodos, basados principalmente en la halo- tracción (halo-femoral, halo-pélvica, halo-gravedad) y en las cirugías realizadas en varias etapas; con el fin de flexibilizar la deformidad y,

por lo tanto, disminuir el riesgo de complicaciones ^{4,5,6}.

El objetivo de nuestro estudio ha sido realizar un análisis de la capacidad de corrección de la curva en escoliosis graves con tracción halo-gravedad, según nuestro protocolo, previamente a la intervención quirúrgica.

Material y métodos

Realizamos una revisión retrospectiva de paciente afectos de escoliosis intervenidos quirúrgicamente en nuestro centro en un periodo de 7 años (2013-2019). Para ser incluidos en el estudio se seleccionaron aquellos pacientes que tuvieran una curva principal inicial mayor de 85°.-

De la muestra obtenida se analiza tipo de escoliosis, duración de la tracción, peso total de la misma y complicaciones durante el proceso. Además, se recogen una serie de variables demográficas, como son el sexo, peso y la edad.

En cuanto a las mediciones del ángulo de Cobb, se realizaron tanto en la curva principal como en curva menor: antes de someterse a la tracción, una vez finalizada la misma, en el periodo postoperatorio inmediato y en la revisión tras un año desde la cirugía.

Protocolo tracción halo-gravedad

Inicialmente se coloca el halo craneal bajo sedación y anestesia local, mediante la inserción de 6-8 pines en las áreas seguras. El paciente sale de quirófano con un peso inicial de 2 kg de media. En días sucesivos se aumenta 1-2 kg al día según tolerancia hasta llegar como mínimo al 30% del peso total del paciente, según la tolerancia del mismo. La tracción se mantiene las 24 horas del día, en la cama en posición anti-trendelemburg de 40° de inclinación y se le permite cierto grado de autonomía en traslados mediante la silla y el andador de tracción (Fig. 1-3).

Durante el proceso se realizan radiografías semanales, control neurológico y respiratorio diario. Para ello, se realiza exploración de pares craneales, balance motor y sensitivo de los cuatro miembros y control de la saturación de O₂. Así mismo, se mantiene un cuidado diario de los pines con desinfección y vigilancia de aflojamiento.

El proceso tiene una duración mínima de 3 semanas. Se toma la decisión de finalizar la tracción y realizar la intervención quirúrgica definitiva en base a los controles radiológicos, considerando que la curva no presenta mayor capacidad de corrección cuando ha mostrado una variación menor a 10° entre dos controles sucesivos.



Fig. 1. Andador adaptado



Fig. 2. Silla de ruedas adaptada



Fig. 3. Tracción en cama

Resultados

Encontramos un total de 8 pacientes que cumplieren los criterios de inclusión, siete varones y una hembra con una media de 16 ± 5,40 años de edad y un peso medio de 40,37 ± 11,71 kg. Respecto al tipo de escoliosis, 4 de los casos se clasificaron como escoliosis idiopática, otros 3 casos como neuromuscular y congénita en 1 caso secundaria a fusión vertebral dorsal.

Inicialmente, de las mediciones del ángulo de Cobb, se obtuvo una media de 96,38 ± 7,58° en la curva principal y 62,5 ± 15,20° en la curva menor.

Respecto a la tracción, la duración media fue de 3,5 ± 1,60 semanas, llegando a un peso medio 15,62 ± 2,92 kg. Una vez finalizado el periodo de tracción, las mediciones medias del ángulo de

Cobb fueron 61,37 ± 17,82° en la curva principal y 46,62 ± 14,16° en la curva menor. Por lo tanto, encontramos una corrección media de 35° ± 16,10° en la curva principal y de 16,12° ± 4,97° en la curva menor.

En cuanto a complicaciones encontradas, en uno de los casos hubo que retirar la tracción a la semana del inicio por intolerancia psicológica del paciente. Además, en 2 ocasiones se realizó reajuste de pines por aflojamiento. No se encontraron complicaciones neurológicas o respiratorias durante el proceso

La intervención quirúrgica se realizó mediante abordaje único posterior en 6 de los casos y se utilizó una doble vía anterior-posterior en 2 de ellos, siendo aplicada la tracción tras la vía anterior. Una vez realizada la intervención quirúrgica definitiva,

la media de los ángulos de Cobb fue de $37,25 \pm 19,42^\circ$ para la curva principal y de $25,5 \pm 14,57^\circ$ para la curva menor. En el seguimiento tras un año

de la cirugía todos los pacientes continuaron sin cambios. (Tabla1) (Fig. 4-6).

Tabla 1.

Paciente	Peso	Edad	Tipo escoliosis	Tiempo	Ang. Cobb inicial		Ang. Cobb post-tracción		Ang. Cobb post-cirugía		Abordaje
					CP	Cm	CP	Cm	CP	Cm	
Caso 1	15	17	Idiopática	5	100	49	68	42	33	15	Combinado
Caso 2	15	17	NM	6	102	86	73	70	43	38	Posterior
Caso 3	20	27	Idiopática	4	92	71	69	52	37	33	Combinado
Caso 4	15	11	NM (Guillain- Barré)	1	92	60	50	43	40	33	Posterior
Caso 5	18	16	Congénita	4	105	78	93	63	80	49	Posterior
Caso 6	10	10	NM (S. de Larsen)	3	85	63	45	40	22	10	Posterior
Caso 7	15	18	NM	3	90	40	55	28	25	12	Posterior
Caso 8	42	12	Idiopática	2	105	55	38	35	18	14	Posterior

NM: Neuromuscular

Peso: Kg totales de tracción

Edad: años

Tiempo: duración de la tracción expresado en semanas

CP: Curva principal

Cm: Curva menor

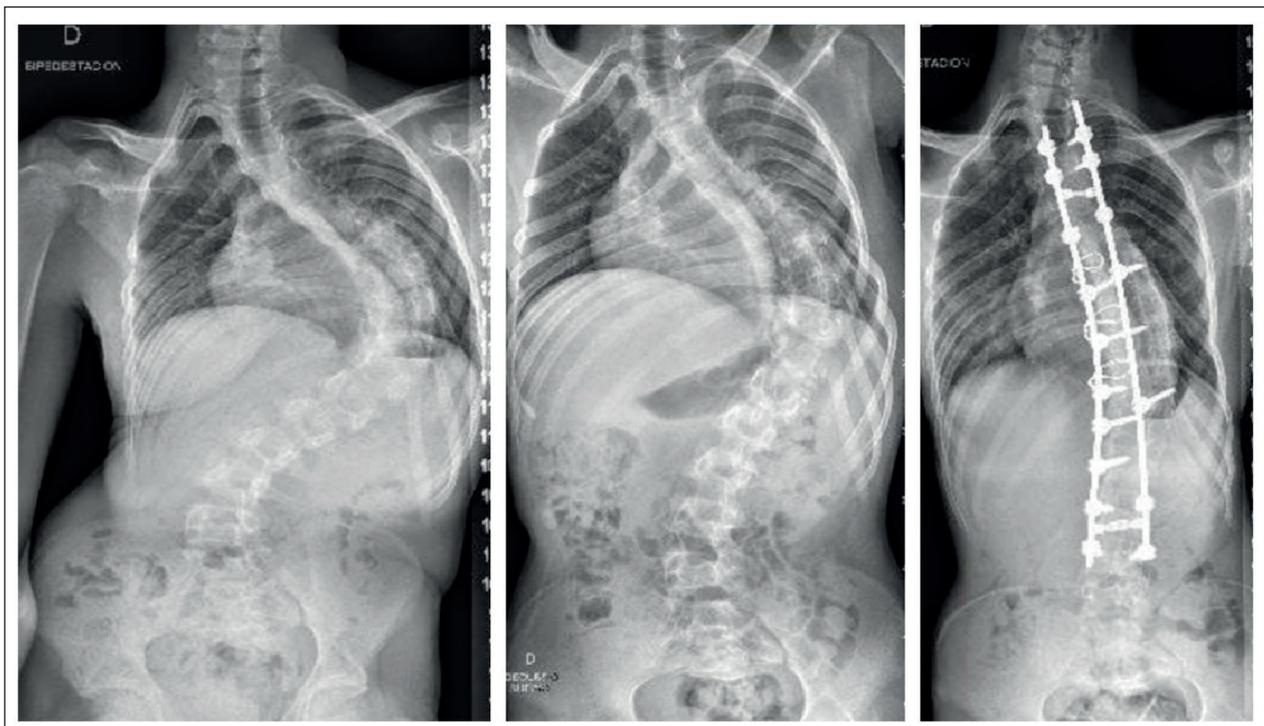


Figura 4. Radiografías caso 1. Mediciones del ángulo de Cobb prequirúrgicas (100° curva principal, 49° curva menor), con tracción (68° curva principal, 42° curva menor) y resultado tras cirugía

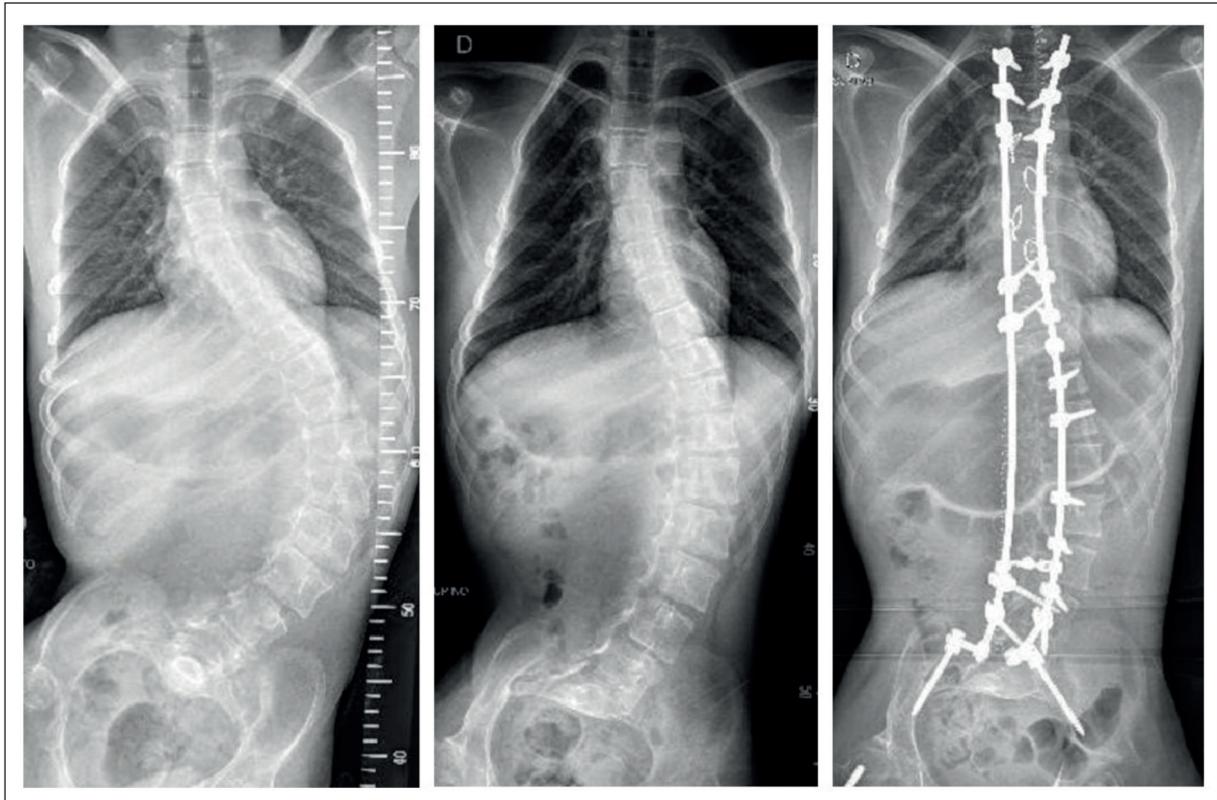


Figura 5. Radiografías caso 7. Mediciones del ángulo de Cobb prequirúrgicas (9° curva principal, 40° curva menor), con tracción (55° curva principal, 28° curva menor) y resultado tras cirugía.



Figura 6. Evolución clínica caso 1: antes y después del proceso

Discusión

El manejo de las escoliosis graves es un tema controvertido, sobre todo en lo que se refiere a métodos de flexibilización de la curva previamente a la cirugía definitiva. En la literatura encontramos algunas series de casos en los que se somete al paciente a tracción halo-gravedad y todas ellas coinciden en la disminución de complicaciones respiratorias y neurológicas mediante la corrección paulatina de la deformidad, así como el acortamiento del tiempo quirúrgico. Estas ventajas son atribuidas a que en la cirugía definitiva se parte con curvas de menor angulación que requieren maniobras de corrección menos agresivas.^{7,8,9,11,12}

En la mayor parte de la literatura, la decisión de someter a un paciente a tracción halo-gravedad se basa en la magnitud de la curva. Se considera que una curva con un ángulo de Cobb mayor de 85° se puede clasificar como escoliosis grave y tendría indicación de tracción previa a la cirugía definitiva. No obstante, algunos autores opinan que es necesario realizar pruebas de flexibilidad para determinar qué pacientes se benefician de la tracción. Esta concepción se basa en que habría curvas lo suficientemente flexibles como para llegar hasta los parámetros deseados únicamente con cirugía, sin necesidad de una tracción previa. Por este motivo, Koptan W et al.⁷ incluye en su estudio a pacientes con escoliosis rígidas que corrigen menos de un 30% con pruebas de *bending* realizadas en decúbito supino. Por otro lado, Nemani VM et al.¹¹ seleccionan para su protocolo aquellas con una flexibilidad menor del 20%, comprobada en pruebas de *bending*, tracción manual o hiperextensión.

En nuestra experiencia, consideramos que la probabilidad de complicaciones neurológicas y respiratorias y el tiempo quirúrgico disminuyen si se parte de una curva de menor magnitud en todos los casos de escoliosis graves, independientemente de la flexibilidad. Además, se debe tener en cuenta el estrés al que pueden verse sometidos tanto los implantes como las estructuras óseas como consecuencia de realizar correcciones excesivamente exigentes.

Respecto al protocolo de tracción, las principales controversias encontradas radican en el peso total y la duración de la misma. Garabekyan et al.¹⁰

y Nemani VM et al.¹¹ en su serie de casos, establecen una media de 35 kg de peso, lo que supone un 50% peso total de los pacientes, permitiendo las transferencias cama-silla-andador a voluntad del paciente, con el fin de mantener la tracción de forma continua. En este sentido, nuestra serie ofrece resultados más ajustados, llegando a un 30% del peso corporal total del paciente. En general, la mayoría de autores coinciden en que el peso de la tracción debe alcanzar unos valores entre el 30% y el 50% del peso corporal total, siendo decisiva la tolerancia del paciente, lo que justifica la falta de unanimidad en un valor más concreto.^{6,13}

En cuanto a la duración de la tracción, los factores que indican la retirada de la misma y realización de cirugía definitiva están poco claros¹⁴. Sink EL. Et al¹², proponen que las pruebas de función pulmonar podrían marcar el momento decisivo para realizar la cirugía definitiva, en relación a la capacidad de mejora de las mismas si se continúa en tracción. Si bien, consideramos que habría que individualizar el tipo de paciente en el que pueden ser aplicadas, ya que estas pruebas requieren cierto grado de colaboración, que en algunos de los casos no es posible por restricciones psicológicas asociadas a escoliosis neuromusculares. En nuestro caso, se dio por finalizada la tracción una vez que se había conseguido una corrección media de 61,37% coincidiendo con una estabilización de la potencial variación de la curva.

Actualmente, se encuentran escasos estudios de carácter comparativo. Uno de ellos, realizado por Koptan et al.⁷, es un estudio casos-contrroles retrospectivo de 47 pacientes donde se analizan resultados de un grupo sometido a tracción halo-gravedad frente a grupo control intervenido directamente sin tracción previa a la cirugía, encontrando diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de corrección de las curvas, a favor del grupo tracción. Otro estudio comparativo de carácter retrospectivo y multicéntrico, realizado por Sponseller PD et al.¹³, a pesar de no encontrar diferencias entre las correcciones de la curva obtenidas en ambos grupos, sí encuentra diferencias estadísticamente significativas en la necesidad de realizar resecciones vertebrales, siendo menores en el grupo que había sido sometido a tracción previa a la cirugía.

Si analizamos las mediciones observadas en

las series de casos recogidas en la bibliografía, encontramos resultados similares a los nuestros. Mehrpur et al.⁸ en su estudio de 23 pacientes con escoliosis severa, la media del ángulo de Cobb inicial fue de 100°, disminuyendo a una media de 75,3° post-tracción y a 49,5° tras la cirugía definitiva. Por otro lado, Iyer et al.⁹ realiza una revisión de 30 pacientes con una media inicial de ángulo de Cobb de 112 ± 22°, alcanzando 77±13° de media con tracción y obteniendo una media final tras la cirugía de 69±13°. No obstante, se debe tener en cuenta que nuestro tamaño muestral es menor respecto a estas series.

A pesar de las ventajas que ofrece la tracción halo-gravedad, se han reportado complicaciones en torno al 30% de los casos en diferentes series, siendo las más frecuentes el aflojamiento de pines y la infección superficial del área de inserción de los mismos, proceso que en la mayor parte de los casos resuelve mediante antibioterapia vía oral¹⁰. Sin embargo, se encuentran descritas lesiones de pares craneales y plexo braquial por tracción excesiva^{6,15,16}, llegando a presentarse entre el 10-30% de los pacientes, resolviéndose en la mayoría de los casos (92-100%) mediante la disminución del peso de tracción o la retirada completa de la misma¹⁷. Algunos autores recomiendan la realización de radiografías cervicales en pacientes que comiencen con dolor cervical durante la tracción para monitorizar la sobredistracción y una posible subluxación facetaria¹⁸. No obstante, la exploración neurológica debe ser exhaustiva en los pacientes que se sometan a estos protocolos y se recomienda que los incrementos de peso se realicen de forma gradual.

Concluimos que la tracción halo-gravedad según nuestro protocolo constituye un método seguro y efectivo que puede ayudar a conseguir mejores resultados y a disminuir las complicaciones en la cirugía de las escoliosis graves. No obstante, consideramos que son necesarios estudios comparativos y con carácter prospectivo que permitan aportar una evidencia de mejor calidad.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo

Bibliografía

- Stephens B, Sucato D, Johnston C. Chapter 12. Scoliosis. En: John A. Herring (eds). Tachdjian's pediatric orthopaedics: from the Texas Scottish Rite Hospital for children. 5th edition. Philadelphia. Elsevier Inc. 2014.
- Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, et al. 2016 SO-SORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018 Jan 10;13:3. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>. PMID: 29435499.
- Pehrsson K, Danielsson A, Nachemson A. Pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis: a 25 year follow up after surgery or start of brace treatment. *Thorax.* 2001;56(5):388-393. <https://doi.org/10.1136/thorax.56.5.388>.
- Wang JH, Daniels AH, Palumbo MA, Ebersson CP. Cervical Traction for the Treatment of Spinal Injury and Deformity. *JBJS Rev.* 2014;2(5):01874474-201402050-00004. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.M.00108>
- Teixeira da Silva LE, de Barros AG, de Azevedo GB. Management of severe and rigid idiopathic scoliosis. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2015;25 Suppl 1(Suppl 1):S7-S12. <https://doi.org/10.1007/s00590-015-1650-1>
- Qiu Y, Liu Z, Zhu F, et al. Comparison of effectiveness of Halo-femoral traction after anterior spinal release in severe idiopathic and congenital scoliosis: a retrospective study. *J Orthop Surg Res.* 2007;2:23. Published 2007 Nov 30. <https://doi.org/10.1186/1749-799X-2-23>
- Koptan W, ElMiligui Y. Three-staged correction of severe rigid idiopathic scoliosis using limited halo-gravity traction. *Eur Spine J.* 2012;21(6):1091-1098. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-2111-0>
- Mehrpour S, Sorbi R, Rezaei R, Mazda K. Posterior-only surgery with preoperative skeletal traction for management of severe scoliosis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017;137(4):457-463. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2642-x>
- Iyer S, Duah HO, Wulff I, Osei Tutu H, et al. The Use of Halo Gravity Traction in the Treatment of Severe Early Onset Spinal Deformity. *Spine (Phila Pa 1976).* 2019;44(14):E841-5. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002997>
- Garabekyan T, Hosseinzadeh P, Iwinski HJ, et al. The results of preoperative halo-gravity traction in children with severe spinal deformity. *J Pediatr Orthop B.* 2014;23(1):1-5. <https://doi.org/10.1097/BPB.0b013e32836486b6>
- Nemani VM, Kim HJ, Bjerke-Kroll BT, et al. Preoperative halo-gravity traction for severe spinal deformities at an SRS-GOP site in West Africa: protocols, complications, and results. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015;40(3):153-161. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000675>
- Sink EL, Karol LA, Sanders J, Birch JG, Johnston CE, Herring JA. Efficacy of perioperative halo-gravity traction in the treatment of severe scoliosis in chil-

dren. *J Pediatr Orthop*. 2001;21(4):519-524. <https://doi.org/10.1097/01241398-200107000-00020>

13. Sponseller PD, Takenaga RK, Newton P, et al. The use of traction in the treatment of severe spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(21):2305-2309. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318184ef79>

14. Yang C, Wang H, Zheng Z, et al. Halo-gravity traction in the treatment of severe spinal deformity: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2017;26(7):1810–6. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4848-y>

15. Pinches E, Thompson D, Noordeen H, et al. Fourth and Sixth Cranial Nerve Injury After Halo Traction in Children: A Report of Two Cases. 2004; doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2004.08.002>

16. Ginsburg GM, Bassett GS. Hypoglossal nerve injury caused by halo-suspension traction. A case report. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 1998 Jul 1 [cited 2019 Jun 1];23(13):1490–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9670402>

17. Limpaphayom N, Skaggs DL, McComb G, et al. Complications of halo use in children. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(8):779-784. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31819e2d90>

18. McIntosh AL, Ramo BS, Johnston CE. Halo Gravity Traction for Severe Pediatric Spinal Deformity: A Clinical Concepts Review. *Spine Deform*. 2019;7(3):395–403. <https://doi.org/10.1016/j.jspd.2018.09.068>