

Edad de inicio del tratamiento de la displasia de caderas con correas de Pavlik y displasia residual

Age of initiation of treatment for hip dysplasia with Pavlik harness and residual dysplasia

Francesca Moller^{a,d}, Ismael Cañete^{a,b}, Catalina Vidal^{a,e}, María Jesús Figueroa^{a,b}, Renato Navarro^{c,f}, Angélica Ibáñez^a, Felipe Hodgson^{a,b}

^aDepartamento de Ortopedia y Traumatología, Pontificia Universidad Católica. Santiago, Chile.

^bTraumatología Infantil, Hospital Sótero del Río. Santiago, Chile.

^cEscuela de Medicina, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica. Santiago, Chile.

^dResidente.

^eKinesióloga.

^fAlumno de Medicina.

Recibido: 6 de diciembre de 2021; Aceptado: 15 de marzo de 2022

¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

La displasia de caderas es una patología frecuente, siendo el diagnóstico precoz y el tratamiento oportuno críticos para lograr el mejor resultado funcional. Entre un 3-33% de los pacientes que logran un buen resultado, desarrollan displasia residual a largo plazo.

¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

Nuestro estudio observó un aumento del riesgo de displasia residual a mayor edad de inicio de tratamiento, observando que una edad de inicio mayor a 4,5 meses aumenta el riesgo en 2,5 veces, siendo relevante el diagnóstico y tratamiento precoz.

Resumen

El éxito del tratamiento de la displasia de caderas consiste en lograr una reducción concéntrica y evitar la displasia residual. Uno de los factores esenciales es el diagnóstico y tratamiento precoz. **Objetivo:** evaluar la relación entre la edad de inicio de tratamiento de displasia de caderas y la presencia de displasia residual al año de edad. **Pacientes y Método:** Estudio pronóstico retrospectivo. Se seleccionaron pacientes con displasia de cadera tratados con correas de Pavlik en un centro terciario. Se definió displasia residual como un índice acetabular mayor a 28 grados al año de edad. Se determinó asociación de displasia residual con edad de inicio de tratamiento, bilateralidad e índice acetabular mayor a 36 grados. Se utilizaron las pruebas de *T-Student*, *ChiCuadrado* e índice de *Youden*. Se consideró significativo un valor- $p < 0,05$. Se utilizó el programa STATA v.16. **Resultados:** Se incluyeron

Palabras clave:

Displasia del Desarrollo de la Cadera;
Displasia de Cadera;
Tratamiento Conservador;
Screening Neonatal

153 pacientes (262 caderas), 84,3% (129) mujeres, 71,2% (109) con displasia bilateral. Cincuenta y nueve caderas (22,52%) presentaron displasia residual, encontrándose asociación significativa con la edad de inicio de tratamiento ($p = 0,03$), displasia bilateral ($p < 0,01$) e índice acetabular mayor a 36 grados ($p = 0,01$). La edad de inicio posterior a los 4.5 meses aumentó el riesgo de displasia residual en 2.5 veces. (IC95% 1,25-5,03) **Conclusión:** Se observó aumento de la displasia residual en inicio de tratamiento mayor a 4,5 meses. Es relevante considerar este resultado en las guías clínicas locales para lograr un diagnóstico y tratamiento exitosos.

Abstract

The successful treatment of hip dysplasia consists of achieving a concentric reduction and avoiding residual dysplasia. One of the essential factors is early diagnosis and treatment. **Objective:** Evaluate the relationship between the age at initiation of hip dysplasia treatment and the presence of residual dysplasia at one year of age. **Patients and Method:** Prognostic retrospective study. Patients with hip dysplasia treated with Pavlik harness in a tertiary healthcare center were selected. Residual dysplasia was defined as an acetabular index greater than 28 degrees at one year of age. An association of residual dysplasia with the age at treatment initiation, bilaterality, and acetabular index more than 36 degrees was determined. The T-Student, Chi-Square, and Youden index tests were used. A p -value < 0.05 was considered significant. The STATA v.16 software was used. **Results:** 153 patients (262 hips) were included, 84.3% (129) were females, and 71.2% (109) presented bilateral dysplasia. Fifty-nine hips (22.52%) presented residual dysplasia, finding a significant association with the age at treatment initiation ($p = 0.03$), bilateral dysplasia ($p < 0.01$), and acetabular index greater than 36 degrees ($p = 0.01$). Starting treatment after 4.5 months increases the risk of residual dysplasia by 2.5 times (95% CI 1.25-5.03). **Conclusion:** An increase in residual dysplasia was observed at the start of treatment after 4.5 months. It is relevant to consider this result in local clinical guidelines to achieve a successful diagnosis and treatment.

Keywords:

Developmental
Dysplasia of the Hip;
Hip Dysplasia;
Conservative
Treatment;
Neonatal Screening

Introducción

La displasia luxante de cadera (DLC) incluye un amplio espectro de patologías, que van desde la displasia acetabular hasta la luxación irreductible de la cadera con desplazamiento femoral. La incidencia de displasia de cadera va entre 1,6 a 28,5 casos por 1.000 recién nacidos, dependiendo de la definición y la población estudiada^{1,2}. En Chile su incidencia se estima en 1 cada 500 a 600 recién nacidos vivos (RNV), para las formas de subluxación y luxación, lo que se traduce entre 400 y 460 casos al año a lo largo del país³.

En nuestro país la DLC es una patología cubierta por las Garantías Explícitas de Salud (GES), que garantiza *screening* universal con una radiografía de pelvis anteroposterior a todos los niños a los 3 meses de vida. En caso de que existan factores de riesgo (antecedente familiar o presentación podálica) o sospecha de displasia en el examen físico, se realiza ecografía entre la cuarta y sexta semana de vida o radiografía desde el mes en el caso que el recurso anterior no esté disponible^{3,4}. Además, el GES determina plazos para la confirmación diagnóstica por especialista e inicio de tratamiento, definiendo la edad de inicio máximo a los 5,5 meses si se cumplen estos plazos³. Luego de la implementación de este programa, la incidencia de

procedimientos mayores por DLC (reducción abierta y osteotomías) se estima en 0,18 por 1000 RNV, mostrando una reducción significativa de estos procedimientos respecto a cirugías menores para DLC⁵. Esta metodología de detección concuerda con la propuesta por la Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y Traumatología Infantil (SLAOTI) el año 2016⁶.

El diagnóstico precoz y el tratamiento oportuno son críticos para lograr el mejor resultado funcional⁷. La primera línea de tratamiento son las correas de Pavlik (CP) que han reportado tasas de éxito entre el 75-90%^{7,8}, siendo el estándar de tratamiento en menores de 6 meses^{8,9}, con tasas de éxito entre un 46-65% en caderas luxadas en pacientes mayores de 6 meses^{10,11}.

Se deben considerar dos aspectos al definir el tratamiento como exitoso. El primero, es lograr una reducción concéntrica en caderas subluxadas y luxadas, y un control imagenológico adecuado al final del tratamiento^{12,13}. El segundo, es mantener el desarrollo adecuado de la cadera durante la infancia¹² y evitar la artrosis de cadera a largo plazo^{14,15}. Entre un 3-33% de los pacientes que logran resultados adecuados con el tratamiento con CP desarrollan displasia residual a largo plazo^{12,16-19}. Sin embargo, no existe claridad en la literatura respecto a los factores de riesgo para su desarrollo.

El objetivo de este trabajo es evaluar la relación entre la edad de inicio de las CP y la presencia de displasia residual al año de edad. Secundariamente, se evaluaron factores de riesgo asociados a displasia residual.

Pacientes y Método

Estudio pronóstico retrospectivo. Se obtuvo aprobación del comité ético-científico institucional para la realización del estudio.

Se seleccionó una muestra por conveniencia de pacientes con DLC tratados entre 2018 y 2019 con CP en un hospital terciario, del servicio público. Se incluyeron pacientes con diagnóstico clínico y radiológico de DLC, con un índice acetabular mayor o igual a 30 grados en la radiografía inicial, que recibieron tratamiento con CP y que completaron un seguimiento mínimo hasta 1 año de edad. Se excluyeron pacientes con patologías neuromusculares o síndromes genéticos asociados, que no completaron tratamiento en nuestro centro, en los que se reportó un tiempo insuficiente de uso diario o que requirieron tratamiento quirúrgico durante el seguimiento.

Se recopilaron los siguientes datos clínicos de los pacientes: fecha de nacimiento, fecha de inicio de tra-

tamiento, sexo, factores de riesgo mayores (antecedente familiar de primer grado, presentación podálica). En base a la radiografía de diagnóstico se determinó lateralidad de la displasia y grado de displasia según la clasificación de *International Hip Dysplasia Institute* (IHDI)²⁰. Los pacientes con indicación de tratamiento con CP, debían utilizarlas por un mínimo de 23 horas al día hasta que el médico tratante decidiera su retiro o necesidad de otro tratamiento. En el caso de pacientes que no toleraron las CP por edad se optó por usar ortesis en abducción para continuar el tratamiento, como sugiere la literatura²¹.

Se registró la duración total del tratamiento y el retiro progresivo en caso de ser indicado luego del fin del tratamiento (uso de correas durante la noche por 1 a 2 meses). Se evaluaron las radiografías de los pacientes al finalizar el tratamiento y al cumplir un año de edad. Se definió displasia residual como un índice acetabular mayor a 28 grados al año de edad, en base a lo propuesto por la literatura^{12,13} y que es concordante con la guía local³.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se presentan como frecuencia absoluta y relativa y para variables cuantitativas, se calculó mediana y rango mínimo-máximo. Se probó normalidad con el test de Shapiro Wilks. El cálculo de tamaño muestral se realizó en base al estudio de Novais et al.¹² para determinar la proporción de pacientes con displasia residual al año de edad. Se estimó un tamaño muestral de 160 caderas, con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%.

Se evaluó la asociación entre displasia residual y edad de inicio de tratamiento, sexo, compromiso bilateral, índice acetabular al inicio de tratamiento mayor a 36 grados⁹, grado de displasia según IHDI, antecedente familiar, presentación podálica y retiro progresivo de CP, con t student para muestras independientes y chi cuadrado. Se utilizó el índice de Youden mediante una curva ROC para identificar el umbral de variables numéricas, en el que la sensibilidad y especificidad son máximas para predecir la displasia residual. Se realizó un análisis correlacional bivariado y multivariado mediante una regresión logística con el método stepwise, reportando *odds ratio* (OR). Se consideraron significativos los valores $p < 0,05$. Se utilizó el programa STATA v16.

Resultados

Se incluyeron 153 pacientes, cuyas características demográficas se presentan en la tabla 1. Dado que 109 pacientes presentaron displasia bilateral, se consideraron 262 caderas en el análisis, cuyas características radiológicas se presentan en la tabla 2.

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes incluidos (n = 153 pacientes)

Variable	n (%) / Mediana (Rango)
Sexo femenino	129 (84,3%)
Displasia bilateral	109 (71,2%)
Antecedente familiar de primer grado	33 (21,6%)
Presentación podálica	11 (7,2%)
Limitación de abducción en examen físico	18 (11,8%)
Edad de inicio de tratamiento	4,7 meses (3,0 a 9,1 meses)
Retiro progresivo	96 (62,8%)
Uso de ortesis en abducción	23 (15,0%)

Tabla 2. Características radiológicas de las caderas incluidas (n = 262)

Variable	n (%) / Mediana (Rango)
Lateralidad	
Derecha	127 (48,47%)
Izquierda	135 (51,53%)
IHDI	
I	200 (76,34%)
II	62 (23,66%)
III y IV	0
Índice acetabular al inicio de tratamiento	32 grados (30-43)
Índice acetabular >36 grados	26 (9,92%)

IHDI: Clasificación de *International Hip Dysplasia Institute*

Al año de edad de los pacientes, se observó displasia residual en 59 caderas (22,52%). Se observó una diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de edad de inicio de tratamiento de los pacientes que presentaron displasia residual $5,20 \pm 0,15$ meses y los que no presentaron displasia residual $4,88 \pm 0,08$ meses ($p = 0,0327$). Se determinó que una edad mayor a 4,5 meses (136 días) presentó la mayor sensibilidad (74,6% IC del 95%), y especificidad (43,3% IC del 95%) en relación con displasia residual.

En el análisis correlacional bivariado se observó una asociación estadísticamente significativa entre displasia residual y displasia bilateral ($p = 0,002$) e índice acetabular al inicio de tratamiento mayor a 36 grados ($p = 0,011$). No se observaron diferencias significativas con sexo ($p = 0,513$), antecedente familiar ($p = 0,061$), presentación podálica ($p = 0,799$) ni retiro progresivo de CP ($p = 0,993$). Un 23,66% de las caderas se clasificaron como subluxadas (IHDI II) al inicio del tratamiento, de estas 18 (29,03%) presentaron displasia residual al final del tratamiento, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre el grado de displasia según IHDI y displasia residual ($p = 0,16$).

En el análisis correlacional multivariado se evaluó la asociación entre displasia residual al año de edad y el inicio de tratamiento posterior a los 4,5 meses; controlado por sexo, displasia bilateral, índice acetabular > 36 grados al inicio de tratamiento; encontrándose una asociación estadísticamente significativa ($p = 0,001$). La edad de inicio de tratamiento posterior a los 4,5 meses aumenta el riesgo de displasia residual en 2,5 veces (OR 2,5; IC95% 1,25-5,03).

Discusión

El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre la edad de inicio de tratamiento con correas de Pavlik y la incidencia de displasia residual al año de edad. Se evaluaron 262 caderas, de las cuales un 22,52% presentaron displasia residual. Se determinó un aumento del riesgo de displasia residual a mayor edad de inicio de tratamiento, observando que una edad de inicio mayor a 4,5 meses aumenta el riesgo en 2,5 veces.

En relación a las características epidemiológicas, la literatura reporta una mayor incidencia de DLC en mujeres²² concordante con nuestros datos, sin embargo, se reporta una mayor incidencia de displasia izquierda y luego bilateral⁷ lo que se contrapone a nuestros datos donde la displasia bilateral fue más frecuente. En relación a los factores de riesgo, la presentación podálica se reporta entre un 17,3 y un 32% de los niños^{23,24} y el antecedente familiar está presente en un 30% de los casos²²; valores mayores a los encontrados en nuestros datos.

Entre un 3-33% de los pacientes que completan el tratamiento con CP desarrollan displasia residual a largo plazo^{12,16-19}. Sin embargo, las definiciones de displasia residual utilizadas en los estudios son variables y existen datos limitados y contradictorios sobre los factores de riesgo asociados. En nuestro caso, la incidencia de displasia residual al año de edad (22,5%) es concordante con la literatura y puede ser en parte explicada dado que al año de edad la cadera continúa en desarrollo.

En relación a la edad de inicio del tratamiento con CP, existen estudios que han mostrado que un inicio tardío se asocia a falla de tratamiento^{8,9,25}. Respecto a la displasia residual, el estudio de Fujioka et al.²⁶ evaluó 129 caderas tratadas con CP con un seguimiento promedio de 20 años. Los pacientes se subdividieron en aquellos que utilizaron las CP antes y después de los 4 meses de edad, y no se encontraron diferencias significativas entre la edad al inicio del tratamiento y la medición final del ángulo centro-borde. Sin embargo, una revisión sistemática²⁷ al respecto, plantea que dada la variabilidad de los estudios no es posible determinar el efecto de la edad de inicio en la progresión a displasia residual con la evidencia disponible.

Nuestro análisis mostró que el inicio de tratamiento sobre los 4,5 meses sería un factor predictor de displasia residual, lo que es concordante con los estudios que han reportado mayor falla de tratamiento en mayores de 4 meses^{8,9,25}. Es relevante destacar que nuestro estudio considera en su mayoría pacientes con displasia acetabular, que no son considerados en la mayoría de los estudios internacionales mencionados, que evalúan pacientes con subluxación o luxación diagnosticados con ecografía precozmente; por lo que sería el primer estudio en reportar datos al respecto.

La guía GES define como edad máxima de inicio los 5,5 meses si se cumplen los plazos establecidos³, sin embargo, permite el inicio del tratamiento con CP hasta los 10 meses de edad. Cabe mencionar que, pese a la normativa actual, más de la mitad de nuestros pacientes iniciaron tratamiento sobre esta edad (mediana de la muestra 4,7 meses), por lo que sería relevante dado los resultados de nuestro estudio y lo reportado en la literatura plantear acortar los plazos entre el *screening* (3 meses), la confirmación y el inicio de tratamiento para favorecer el inicio precoz de tratamiento.

Se han evaluado otros factores de riesgo que podrían tener relación con la displasia residual, por ejemplo, un estudio¹⁸ menciona que no existiría relación entre la displasia residual y el sexo. Otro estudio caso-control²⁸ que comparó el retiro progresivo, no encontró diferencias significativas en la reintervención ni en el índice acetabular al año y dos años de edad. Ambos estudios coinciden con nuestros resultados. Se ha asociado el antecedente familiar con un mayor índice

acetabular al año de edad²⁹, variable que no fue significativa en nuestro análisis.

Dada la escasa literatura que reporta factores de riesgo de displasia residual se consideraron dentro de nuestro análisis variables que se han asociado a falla de tratamiento como displasia bilateral^{125,30-32}, subluxación³³ y un índice acetabular mayor a 36 grados⁹, encontrándose una asociación significativa con displasia bilateral y un índice acetabular mayor a 36 grados.

Una de las principales limitaciones de nuestro estudio es que la definición de displasia residual no está clara en la literatura. Tampoco se sabe si los pacientes con displasia residual al año de edad pueden progresar y requerir tratamiento o se resuelve en forma espontánea, por lo que sería relevante contar con una definición precisa y estudios a largo plazo. Además, es posible que nuestro estudio presente sesgo de selección, al haber utilizado una muestra por conveniencia con un seguimiento a corto plazo, y que existan variables confundentes que no hayan sido consideradas en nuestro análisis. Cabe mencionar que, para evitar el error de medición y clasificación, esta fue realizada por un solo investigador, ciego a los datos clínicos.

Conclusiones

En este estudio se muestra una asociación entre la edad de inicio de tratamiento con correas de Pavlik y la displasia residual, observándose un aumento signifi-

cativo en mayores de 4,5 meses, concordante con los datos reportados en la literatura.

Además, considerando que más de la mitad de nuestros pacientes inició el tratamiento sobre esta edad, consideramos relevante evaluar los plazos de las guías locales para garantizar un inicio precoz de tratamiento.

Responsabilidades Éticas

Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos: Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Bialik V, Bialik GM, Blazer S, et al. Developmental Dysplasia of the Hip: A New Approach to Incidence. *Pediatrics*. 1999;103(1):93-9.
- Dezateux C, Rosendahl K. Developmental dysplasia of the hip. *Lancet*. 2007;369(9572):1541-52.
- Ministerio de Salud, Chile. Guía GES: Displasia luxante de caderas. 2010; <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2016/04/Displasia-de-Cadera.pdf> última visita 10-11-2021
- Graf R. Fundamentals of Sonographic Diagnosis of Infant Hip Dysplasia. *J Pediatr Orthop*. 1984;4(6):735-40.
- Sepúlveda MF, Pérez JA, Saban EA, et al. Developmental dysplasia of the hip screening programme in Chile. *J Child Orthop*. 2021;15(1):35-41.
- Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y Traumatología infantil. Propuesta de Recomendación para Detección Precoz de la Displasia del Desarrollo de Caderas SLAOTI. 2016; <https://slaoti.org/wpcontent/uploads/2020/Docs/4%20Tefa%20PESQUISA%20SLAOTI.pdf> última visita 10-11-2021
- Kotlarsky P. Developmental dysplasia of the hip: What has changed in the last 20 years? *World J Orthop*. 2015;6(11):886.
- Ömeroğlu H, Köse N, Akceylan A. Success of Pavlik Harness Treatment Decreases in Patients ≥ 4 Months and in Ultrasonographically Dislocated Hips in Developmental Dysplasia of the Hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474(5):1146-52.
- Inoue T, Naito M, Nomiya H. Treatment of developmental dysplasia of the hip with the Pavlik harness: factors for predicting unsuccessful reduction. *J Pediatr Orthop B*. 2001;10(3):186-91.
- van de Sande MAJ, Melis F. Successful Pavlik treatment in late-diagnosed developmental dysplasia of the hip. *Int Orthop*. 2012;36(8):1661-8.
- Pollet V, Pruijs H, Sakkers R, et al. Results of Pavlik Harness Treatment in Children With Dislocated Hips Between the age of six and Twenty-four Months: *J Pediatr Orthop*. 2010;30(5):437-42.
- Novais EN, Sanders J, Kestel LA, et al. Graf Type-IV Hips Have a Higher Risk of Residual Acetabular Dysplasia at 1 Year of Age Following Successful Pavlik Harness Treatment for Developmental Hip Dysplasia. *J Pediatr Orthop*. 2018;38(10):498-502.
- Tönnis D, Brunken D. Eine Abgrenzung normaler und pathologischer Hüftpfannendachwinkel zur Diagnose der Hüftdysplasie. Auswertungen von 2294 Pfannendachwinkeln kindlicher Hüftgelenke [Differentiation of normal and pathological acetabular roof angle in the diagnosis of hip dysplasia. Evaluation of 2294 acetabular roof angles of hip joints in children]. *Arch Orthop Unfallchir*. 1968;64(3):197-228.
- Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop*. 1986;(213):20-33.
- Terjesen T. Residual hip dysplasia as a risk factor for osteoarthritis in 45 years follow-up of late-detected hip dislocation. *J Child Orthop*. 2011;5(6):425-31.
- Nakamura J, Kamegaya M, Saisu T, et al. Treatment for developmental dysplasia of the hip using the Pavlik harness: LONG-TERM RESULTS. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89-B(2):230-5.

17. Tucci JJ, Kumar SJ, Guille JT, et al. Late Acetabular Dysplasia Following Early Successful Pavlik Harness Treatment of Congenital Dislocation of the Hip. *J Pediatr Orthop.* 1991;11(4):502-5.
18. Alexiev VA, Harcke HT, Kumar SJ. Residual Dysplasia After Successful Pavlik Harness Treatment. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(1):8.
19. Prospective A, Cashman JP, Round J, et al. The natural history of developmental dysplasia of the hip after early supervised treatment in the Pavlik harness. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(3):8.
20. Narayanan U, Mulpuri K, Sankar WN, et al. Reliability of a New Radiographic Classification for Developmental Dysplasia of the Hip: *J Pediatr Orthop.* 2015;35(5):478-84.
21. Sankar WN, Nduaguba A, Flynn JM. Ilfeld Abduction Orthosis Is an Effective Second-Line Treatment After Failure of Pavlik Harness for Infants with Developmental Dysplasia of the Hip: *J Bone Joint Surg Br.* 2015;97(4):292-7.
22. Jashi RE, Gustafson MB, Jakobsen MB, et al. The Association between Gender and Familial Prevalence of Hip Dysplasia in Danish Patients. *Hip Int.* 2017;27(3):299-304.
23. Barlow TG. Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1962;44-B(2):292-301.
24. Dunn PM. Perinatal observations on the etiology of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop.* 1976;(119):11-22.
25. Atalar H, Sayli U, Yavuz OY, et al. Indicators of successful use of the Pavlik harness in infants with developmental dysplasia of the hip. *Int Orthop.* 2007;31(2):145-50.
26. Fujioka F, Terayama K, Sugimoto N, et al. Long-term results of congenital dislocation of the hip treated with the Pavlik harness. *J Pediatr Orthop.* 1995;15(6):747-52.
27. Shaw KA, Moreland CM, Olszewski D, et al. Late acetabular dysplasia after successful treatment for developmental dysplasia of the hip using the Pavlik method: A systematic literature review. *J Orthop.* 2019;16(1):5-10.
28. Westacott DJ, Mackay ND, Waton A, et al. Staged weaning versus immediate cessation of Pavlik harness treatment for developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B.* 2014;23(2):103-6.
29. Theunissen WWES, van der Steen M, van Douveren FQMP, et al. Timing of Repeat Ultrasound Examination in Treatment of Stable Developmental Dysplasia of the Hip. *J Pediatr Orthop.* 2021;41(4):203-8.
30. Viere RG, Birch JG, Herring JA, et al. Use of the Pavlik harness in congenital dislocation of the hip. An analysis of failures of treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72(2):238-44.
31. Lerman JA, Emans JB, Millis MB, et al. Early failure of Pavlik harness treatment for developmental hip dysplasia: clinical and ultrasound predictors. *J Pediatr Orthop.* 2001;21(3):348-53.
32. Kitoh H, Kawasumi M, Ishiguro N. Predictive factors for unsuccessful treatment of developmental dysplasia of the hip by the Pavlik harness. *J Pediatr Orthop.* 2009;29(6):552-7.
33. Suzuki S. Ultrasound and the Pavlik harness in CDH. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75-B(3):483-7.