



## ARTÍCULO ORIGINAL

### Tratamiento artroscópico, ostectomía del peroné y lisado de plaquetas en gonartrosis y deformidad en varo

Arthroscopic treatment, fibula osteotomy and platelet lysate in gonarthrosis and varus deformity

Lázaro Leduan Cordero-Betancourt<sup>1</sup>  , Guillermo Reyes-Chirino<sup>1</sup> , Idania Martínez-Couce<sup>1</sup> , José Alberto Valdés-Camalleri<sup>1</sup> , Roberto Carlos Blanco-Cabrera<sup>1</sup> , Yasandy Cuellar-Viera<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado. Pinar del Río, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Policlínico José Jacinto Milanés. Matanzas, Cuba.

**Recibido:** 24 de enero de 2022

**Aceptado:** 1 de marzo de 2022

**Publicado:** 26 de abril de 2022

**Citar como:** Cordero-Betancourt LL, Reyes-Chirino G, Martínez-Couce I, Valdés-Camalleri JA, Blanco-Cabrera RC, Cuellar-Viera Y. Tratamiento artroscópico, ostectomía del peroné y lisado de plaquetas en gonartrosis y deformidad en varo. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2022 [citado: fecha de acceso]; 26(2): e5417. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5417>

## RESUMEN

**Introducción:** la rodilla es la articulación más afectada por los procesos degenerativos, que en ocasiones se asocian a deformidades angulares con mayor frecuencia el varus, lo que hace más difícil su tratamiento. La artrosis de rodilla es una afección muy invalidante, caracterizada por dolor, rigidez, inestabilidad y pérdida funcional. Es una enfermedad degenerativa que ha aumentado su prevalencia en las últimas décadas, muy ligada al mayor envejecimiento poblacional.

**Objetivo:** evaluar los resultados con la aplicación combinada de la artroscopia, ostectomía del peroné y lisado de plaquetas en pacientes con gonartrosis y deformidad en varo, en el servicio de ortopedia del Hospital Abel Santamaría, en el periodo abril del 2018 y diciembre del 2019.

**Metodos:** se realizó un estudio, descriptivo, longitudinal y prospectivo en el Hospital "Abel Santamaría Cuadrado" entre los años 2018 - 2019, en el cual se combinó la técnica del Dr. Ying-Ze Zhang, del departamento de cirugía ortopédica del Tercer Hospital de la Universidad Médica de Hebei en Shijiazhuang, China, con la artroscopia y la aplicación de plaquetas lisadas en los pacientes que presentaron gonartrosis y deformidad en varo de las rodillas.

**Resultados:** el promedio de edad fue de 64 años, se trataron ocho mujeres y nueve hombres. Se aplicó la escala visual analógica para el dolor pre y posoperatorio. Solo quince pacientes fueron evaluados de bien para el 88,2 %, y dos de regular para el 11,7 %, y se presentó una complicación.

**Conclusiones:** con la aplicación combinada de artroscopía osteotomía del peroné y lisados de plaquetas en pacientes con gonartrosis y deformidad en varus, se obtienen buenos resultados, con mejoría o desaparición de los síntomas y signos clínicos pre existente.

**Palabras clave:** Artroscopía; Genu Varus; Peroné; Articulación de la Rodilla; Traumatismos de la Rodilla.

## ABSTRACT

**Introduction:** the knee is the joint most affected by degenerative processes, which are sometimes associated with angular deformities, most frequently varus deformity, which makes their treatment more difficult. Knee osteoarthritis is a very disabling condition, characterized by pain, stiffness, instability and functional loss. It is a degenerative disease that has increased its prevalence in recent decades, closely linked to the aging of the population.

**Objective:** to evaluate the results with the combined application of arthroscopy, fibula osteotomy and platelet lysate in patients with gonarthrosis and varus deformity, in the orthopedic service at Abel Santamaria Cuadrado General Teaching Hospital, in the period April 2018 and December 2019.

**Methods:** a descriptive, longitudinal and prospective study was conducted at Abel Santamaria Cuadrado General Teaching Hospital between 2018 and 2019, in which the technique of Dr. Ying Ze Zhang, from the department of orthopedics, was combined with the technique of Dr. Ying Ze Zhang, from the department of orthopedics of the orthopedic surgery department belonging to the Third Hospital of Hebei Medical University in Shijiazhuang, China, with arthroscopy and the application of platelet lysate in patients who presented gonarthrosis and varus deformity of the knees. It was verified as a result in 17 patients treated after one (1) year of evolution.

**Results:** the average age was 64 years, being 8 women and 9 men. The visual analogical scale for pre and post-operative pain was applied; 15 patients were evaluated as good for 88,2 %, and 2 as fair for 11,7 %, and 1 complication occurred.

**Conclusions:** with the combined application of arthroscopy osteotomy of the fibula and platelet lysate in patients with gonarthrosis and varus deformity, good results are achieved, with improvement or disappearance of the pre-existing clinical symptoms and signs.

**Keywords:** Arthroscopy; Genu Varum; Fibula; Knee Joint; Knee Injuries.

## INTRODUCCIÓN

La osteoartritis de rodilla es una afección muy invalidante por los síntomas que produce, caracterizados por dolor, rigidez, inestabilidad y pérdida funcional.<sup>(1,2)</sup> Es una enfermedad degenerativa que ha aumentado su prevalencia en las últimas décadas, muy ligada al aumento del envejecimiento poblacional, fenómeno que ocurre en países del primer mundo con un alto nivel de salud, y así sucede en Cuba dado el nivel alcanzado en su sistema de salud.<sup>(3,4)</sup>

Además, la artrosis es una entidad muy frecuente en la actualidad, afecta articulaciones de carga como: la columna, cadera, rodilla y tobillo, la rodilla se ve involucrada en una gran cantidad de enfermos por su localización en el esqueleto apendicular. Los síntomas y signos más reportados son dolor de tipo mecánico, limitación del movimiento articular, crepitación y bloqueo articular.<sup>(5,6)</sup>

Una vez que se presenta la enfermedad, su progresión está sujeta a la presencia de diversos factores tales como: edad, sexo, índice de masa corporal, enfermedades asociadas, hábitos tóxicos, antecedentes de trauma y desviaciones angulares en valgo y varo, esta última constituye uno de los factores de mal pronóstico, ya que afecta el compartimento femorotibial medial.<sup>(7,8,9)</sup>

La artrosis de rodilla, también conocida como gonartrosis, cuando se asocia a deformidad en varo resulta de difícil tratamiento, pues el deterioro articular es progresivo. A pesar que las modalidades conservadoras son múltiples, los resultados son limitados, por lo que variantes quirúrgicas son las más empleadas, dentro de las que se destacan: la artroscopía, osteotomía correctora, artroplastia total y parcial. Cada uno de estos procedimientos tiene indicaciones muy específicas, donde además se conjugan factores relacionados con el paciente y las posibilidades del lugar.<sup>(10,11,12)</sup>

La ostectomía proximal del peroné (OPP), es una variante quirúrgica útil para pacientes con gonartrosis y deformidad en varo, debido a su fácil realización, la posibilidad de combinarse con otros procedimientos, como es el caso de la artroscopía, además no tiene límite de edad. Según Wang X y col., Este procedimiento es efectivo en el alivio del dolor y mejora de la función articular.<sup>(10)</sup>

Por su parte, la artroscopía permite confirmar el diagnóstico de enfermedad degenerativa articular (EDA) y es la vía para llevar a cabo técnicas como lavado, desbridamiento, meniscectomías y microfracturas, entre otras.<sup>(13)</sup>

Con la aplicación de plaquetas lisadas se logra producir los cambios regenerativo del cartílago articular y la estabilización de la membrana sinovial como objetivos fundamentales en su implantación.<sup>(13)</sup>

Se realiza el presente estudio según las experiencias del Dr. Ying-Ze Zhang en la ostectomía proximal del peroné en pacientes con varus y gonartrosis, mediante la visualización artroscópica de la articulación y reparación de las lesiones intraarticulares, el implante de plaquetas lisadas en el transoperatorio y posoperatorio a fin de iniciar el proceso regenerativo articular. El estudio tiene como objetivo de evaluar los resultados con la aplicación de este método en pacientes operados en el servicio de ortopedia del Hospital Abel Santamaría, en el periodo comprendido entre abril de 2018 y diciembre de 2019.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio, descriptivo, longitudinal y prospectivo en el periodo de abril 2018 a diciembre 2019 en Hospital "Abel Santamaría Cuadrado", a una muestra de 17 pacientes que presentaban gonartrosis y deformidad en varus, a los que se realizó la técnica combinada de la artroscopia, ostectomía del peroné e implantación de lisado de plaquetas. El universo estuvo representado por todos los pacientes con gonartrosis que asistieron en la consulta especializada de rodilla.

Para la selección de la muestra se tomaron los criterios inclusión, se consideraron aquellos pacientes con el diagnóstico de gonartrosis (Ahlbäck grado II-III) que presentaron genus varus y que tenían una edad mayor de 45 años. Se excluyeron del estudio aquellos que no cumplan con los criterios de inclusión y otros con enfermedades que contraindiquen la cirugía.

Para el diagnóstico de gonartrosis se consideraron los pacientes con dolor persistente en rodilla y deformidad en varus, más los criterios radiológicos de Ahlbäck.

**Bueno:** la escala visual analógica (EVA) del dolor entre cero y tres, lograr una estadía de pie mayor de 60 min y flexión mayor de 90°.

**Regular:** EVA del dolor entre cuatro y seis, lograr una estadía de pie hasta 60 min y flexión hasta 90°.

**Malo:** EVA en siete o más, lograr una estadía de pie menor de 30 min y flexión menor de 90°.

Se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes que participaron en el estudio. Los datos de cada paciente fueron recogidos en historias clínicas confeccionadas al efecto, cuyos resultados fueron analizados mediante la utilización de un método estadístico porcentual.

La técnica quirúrgica utilizada consistió en, previa anestesia general o raquídea con el paciente en decúbito supino en la mesa operatoria y maguito de isquemia, ostectomía proximal del peroné según los criterios del Dr. Ying-Ze Zhang. Para la visualización y reparación de las lesiones intraarticulares, se procedió a la realización de la artroscopia mediante los portales anteromedial y anterolateral convencionales y abordaje accesorio suprapatelar como vía de drenaje. Finalmente se procedió a la implantación intraarticular de 5 ml de plaquetas lisadas obtenidas del banco de sangre, cuyo grupo sanguíneo se hace coincidir con el del paciente.

El alta hospitalaria se realizó al siguiente día de la intervención, se indicó tratamiento con antibiótico y analgésicos, seguidos en consulta externa en segunda y cuarta semana para concluir la implantación de las plaquetas lisadas. El paciente es revaluado a los seis meses de intervención quirúrgica con la aplicación de la escala visual analógica (EVA), cuyas variables estudiadas fueron la edad, sexo, grados de gonartrosis, medición de la altura del cóndilo femoral externo, movilidad articular, estadía de pie, valoración de los resultados según escala numérica, y complicaciones.

Se cumplió con los principios de la ética médica y los aspectos establecidos en la Declaración de Helsinki.

## RESULTADOS

Se observó un predominio del sexo masculino (52,2 %), la edad promedio fue 59 años y el grupo etario más frecuente estuvo ubicado entre 45 y 64 años (76,5 %). (Tabla 1)

**Tabla 1.** Distribución de la muestra según edad y sexo. Hospital "Abel Santamaría Cuadrado, abril 2018 a diciembre 2019

Edad	Masculino	Femenino	Total	%
45-64	6	7	13	76,5
65-74	3	1	4	23,5
>75	0	0	0	0
Total	9	8	17	100

Predominó los pacientes que presentaban grado II según la clasificación de Ahlbäck (88,2 %), seguidos del grado III (11,8 %). (Fig. 1)

### Clasificación de Ahlbäck



**Fig. 1** Estado radiológico de las rodillas nuestros pacientes según la clasificación de Ahlbäck.

Se realizó una evolución clínico-radiológico comparativo pre y posoperatorio de los pacientes, se observó que en relación a la flexión de la rodilla, 82,4 % no alcanzaban los 90° de flexión antes de ser operados, mientras que el 100 % de los pacientes en el posoperatorio lograron una flexión mayor de 90° .

En relación a la escala visual analógica del dolor, el total de los pacientes en el pre operatorio presentaron gran dificultad para subir y bajar escalera y caminar; en el postoperatorio el 82,2 % de los pacientes lograron subir y bajar

Radiológicamente se contactó en el posoperatorio un estrechamiento del espacio lateral en el 94,11 % menor de 10 mm, lo que implica un aumento del espacio articular interno.

En relación a los criterios evaluativos planteados en la escala visual analógica visual analógica del dolor predominaron los pacientes evaluados (88,2 %). (Tabla 2)

**Tabla 2.** Evaluación clínica radiológica pre y posoperatorio de los pacientes

Criterios Evaluados		Número Pacientes	%
<b>Flexión de la Rodilla</b>			
Preoperatorio	Flexión de la rodilla < 90	14	82,4
6 meses de operado	Flexión de la rodilla > 90	17	100
<b>Escala Visual analógica del dolor</b>			
Preoperatorio	Subir escalera 7-10	17	100
	Caminar 7-10	17	100
Posoperatorio	Subir escalera 0-3	15	88,2
	Subir escalera 4-6	2	11,8
	Caminar 0-3	15	88,2
	Caminar 4-6	2	11,8
<b>Estadía de pie</b>			
Preoperatorio	De 6-15 min	8	47,1
	De 16-30 min	9	52,9
Posoperatorio	De 31-60 min	2	11,8
	Mayor 60 min	15	88,2
<b>Espacio articular lateral</b>			
Preoperatorio	De 10-15 mm	17	100
Posoperatorio	Menor 10 mm	16	94,11

## DISCUSIÓN

Autores coinciden con lo que se plantea en la literatura actual sobre la osteotomía valguizante en el tratamiento del genu varo doloroso, que indica que la misma solo deberá realizarse en aquellos pacientes que se encuentren entre los estadios I y IV, ya que los cambios degenerativos son muy marcados en los V y VI; para los cuales está indicado la artroplastia. En esta breve estadística que se muestra en este trabajo los autores aplicaron la técnica de artroscopia, osteotomía del peroné y plaquetas lidas, sin tener en cuenta dicha indicación, en los casos de los pacientes en un estadio II los resultados fueron satisfactorios y fue evaluado de bien, en estadio III los resultados fueron evaluados de regular.<sup>(3,12)</sup>

La complicación presentada en el paciente estudiado coincidió con el trabajo original,<sup>(14)</sup> pero en una incidencia menor ya que fue solo uno, con hematoma de la herida, la cual se recuperó ante de los seis meses; solo se evaluaron 17 pacientes. No se presentaron las complicaciones que aparecen en las osteotomías valguizantes de la tibia, como son la pseudoartrosis, pérdida de la fijación metálica, rigideces articulares y tromboembolismo pulmonar, entre otros.<sup>(3,9,15)</sup>

La flexión de la rodilla se logró mejorar en la totalidad de los casos estudiados, lo cual se considera útil en estos grupos de edades a los que se les facilitó la marcha, lo que concuerda con planteamientos de diferentes autores.<sup>(3,9,14,16)</sup>

Se aplicó la escala EVA previo al tratamiento quirúrgico tanto al deambular como al subir escaleras, lo que contribuyó a medir uno de los objetivos principales del trabajo, que fue la mejoría o no del dolor del paciente. Se coincidió con otros hallazgos revisados,<sup>(3,9,14,16)</sup> donde se logra tanto al caminar como al subir escaleras, alivio del dolor, por encima del 88,2 %.

Al comparar con el trabajo de Baldini T,<sup>(14)</sup> Pancorbo,<sup>(16)</sup> y en cuanto a la medición del espacio articular lateral, se concuerda que en todos los casos disminuyó el mismo, lo que se traduce como una mejoría de la deformidad del varo, además de resultar una ayuda en la apertura del espacio interno, que facilitó la descompresión del mismo.

Según los resultados obtenidos la ostectomía del peroné es útil y está indicada en el tratamiento del genu varo doloroso del adulto mayor; permite, en el caso que fuera necesario por una evolución insatisfactoria, al cabo de los años, otro proceder quirúrgico, ya que no interviene directamente dentro de la articulación.

La ventaja de la rápida incorporación del paciente a su vida activa, pues puede deambular en las primeras 12 h de operado, el alivio del dolor, la corrección parcial del varo, la mejoría en cuanto a la estadía de pie, y la marcha; brinda una nueva opción que no es tan invalidante como las ya descritas y permite además aplicarla en pacientes donde las clásicas osteotomías valguizantes están contraindicadas. Por todo lo anterior, los autores consideran que esta técnica debe seguirse de forma evolutiva para brindar más adelante resultados en una casuística mayor.

Se concluye que con la aplicación combinada de artroscopía osteotomía del peroné y lisados de plaquetas en pacientes con gonartrosis y deformidad en varus, se obtienen buenos resultados, con mejoría o desaparición de los síntomas y signos clínicos pre existente.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribución de los autores**

**LLCB, GRC y IMC:** se encargó de la conceptualización, análisis formal, administración del proyecto, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

**JAVC, RCBC y YCV:** se encargó de la conceptualización, investigación, visualización, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición. Todos los autores aprobaron el manuscrito final.

### **Financiación**

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

### **Material adicional**

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en: [www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/rt/suppFiles/5417](http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/rt/suppFiles/5417)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pancorbo Sandoval EA, Ceballo Mesa A, Martín Tirado JC. Osteotomía del peroné, nueva técnica quirúrgica en el genio varo doloroso. Proceder y presentación de dos casos. Rev Méd Electrónica [Internet]. 2017 Jul-Ago [citado 20/12/2021]; 39(4). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v39n4/rme110417.pdf>
2. Fujita Rohwerder N, Ruther A, Sauerland S. Arthroscopic surgery for Knee osteoarthritis: impact of health technology assessment in Germany. Int J Technol Assess Health Care [Internet]. 2017 Jan [citado 20/12/2021]; 33(4): 420-423 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29043949/>
3. Laso JI, Rojas CA, Valenzuela AF, Álvarez S, Gaggero NS. Corrección de genu valgo postraumático con osteotomía de cierre en tibia proximal. Rev Chil Ortop Traumatol [Internet]. 2017 [citado 20/12/2021]; 58: 106-11. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0037-1607461.pdf>
4. Whelton C, Thomas A, Elson DW, Metcalfe A, Forrest S, Wilson C, et al. Combined effect of toe out gait and high tibial osteotomy on knee adduction moment in patients with varus knee deformity. Clin Biomech (Bristol, Avon) [Internet]. 2017 Mar [citado 20/12/2021]; 43: 109-14. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268003317300542>
5. Zheng K, Scholes CJ, Chen J, Parker D Li Q. Multiobjective optimization of cartilage stress for non-invasive, patient-specific recommendations of high tibial osteotomy correction angle - novel method to investigate alignment correction. Med Eng Phys [Internet]. 2017 Apr [citado 20/12/2021]; 42: 26-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28209345/>
6. Judge JO. Trastornos de la marcha en los ancianos. MANUAL MSD [Internet]. 2019 [citado 20/12/2021]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/geriatr%C3%ADa/trastornos-de-la-marcha-en-los-ancianos/trastornos-de-la-marcha-en-los-ancianos>
7. Migliore A, Gigliucci G, Alekseeva L, et al. Treat-to-target strategy for knee osteoarthritis. International technical expert panel consensus and good clinical practice statements. Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease [Internet]. 2019 [citado 20/12/2021]; 11: 1-15. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1759720X19893800>
8. Schrother S, Ateschrang A, Lowe W, Nakayama H, Stockel U, Ihel C. Early full weight-bearing versus 6-week partial weight-bearing after open wedge high tibial osteotomy leads to earlier improvement of the clinical results: a prospective, randomised evaluation. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 2017 [citado 20/12/2021]; 25: 325-332. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-015-3592-x>
9. Gaweda K, Tarczynska M. Is the High Tibial Osteotomy (HTO) Still a Valid Method for Treatment of Medial Unicompartamental Knee Osteoarthritis?. Journal of Investigative Surgery [Internet]. 2021 [citado 20/12/2021]; 34(6). Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08941939.2019.1677825>

10. Costa Paz M, Zícaro JP, Molina Romoli A, Deré JJ, Yacuzzi C. Osteotomía Valguizante de tibia más reconstrucción del LCA ¿Cuál Es La Técnica Quirúrgica Más Adecuada?. *Artrosc.* [Internet]. 2017 [citado 20/12/2021]; 24(1): 22-7. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-868721>
11. Pancorbo Sandoval EA, Ceballos Mesa A, Martín Tirado JC, Quesada Pérez J, Cruz Alard R, Martínez Delgado M. Osteotomía del peroné, nueva técnica quirúrgica en el genu varo doloroso. Proceder y presentación de dos casos. *Rev Med Electrón* [Internet]. 2017 Ago [citado 20/12/2021]; 39(4): 966-74. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242017000400011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000400011&lng=es)
12. Pancorbo Sandoval E. Osteotomías alrededor de la rodilla. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología* [Internet]. 2018 [citado 20/12/2021]; 32(1). Disponible en: <http://www.revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/147>
13. Pancorbo Sandoval EA, Ceballos Mesa A, Hernández Valera D, Quesada Pérez JA, Delgado Quiñones A, Sánchez Villanueva F. Variación del espacio articular externo de la rodilla posterior a la osteotomía del peroné. *Rev Méd Electrón* [Internet]. 2018 Sep-Oct [citado: 20/12/2021];40(5). Disponible en: Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2018/me185h.pdf>
14. Baldini T, Roberts J, Hao J, Hunt K, Dayton M, Hogan C. Medial Compartment Decompression by Proximal Fibular Osteotomy: A Biomechanical Cadaver Study. *Orthopedics* [Internet]. 2018 Jul-1 [citado 20/12/2021]; 41(4): e496-e501. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29708573/>
15. Ceballos Mesa A. Corrección de las deformidades angulares y asimetrías de los miembros. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2014. p. 202-12.
16. Pancorbo Sandoval EA, Ceballos Mesa A, Martín Tirado JC. Osteotomía del peroné, nueva técnica quirúrgica en el genu varo doloroso. Proceder y presentación de dos casos. *Rev Méd Electrón* [Internet]. 2017 Jul-Ago [citado 20/12/2021]; 39(4). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2195/3568>
17. Maccauro G. Innovations in orthopedic trauma. *Injury* [Internet]. 2020 Aug-01 [citado 20/12/2021]; 51 (Supl-3). Disponible en: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(20\)30569-6/fulltext](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(20)30569-6/fulltext)