

## Validación de instrumental para microfracturas en lesiones de cartílago de la rodilla

*Validation of instruments for microfractures in knee cartilage lesions*

Dr. Alejandro Álvarez López <sup>1</sup>; Dr. Carlos Ortega González <sup>1</sup>; Dra. Yenima García Lorenzo <sup>11</sup>

Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.

Policlínico Universitario Tula Aguilera. Camagüey, Cuba.

---

### RESUMEN

**Fundamento:** las lesiones del cartílago de la rodilla son frecuentes debido a causas traumáticas y degenerativas, el potencial de recuperación de este tejido es pobre lo que responde a su escasa población celular; por esta razón se necesita de la aplicación de tratamientos quirúrgicos para lograr la reparación o reconstrucción del cartílago. La microfractura es una técnica de primera línea en esta enfermedad, sin embargo la ausencia de los instrumentos adecuados para su realización impide ser llevada a cabo.

**Objetivo:** validar el instrumental propuesto por los autores para la realización de microfracturas en la articulación de la rodilla.

**Método:** para la validación del instrumental diseñado y utilizado por el autor en la realización de microfracturas, se empleó el método de Delphy mediante la consulta a un grupo de expertos constituido por 16 especialistas de Ortopedia y Traumatología con 15,3 como promedio de años de experiencia profesional, un Doctor en Ciencias, 13 Máster y cinco especialistas de segundo grado, dos profesores titulares y tres auxiliares.

**Resultados:** se mostraron los valores correspondientes a la matriz de frecuencias absolutas, matriz de frecuencias acumuladas, matriz de frecuencias relativas acumuladas y matriz indicativa de los puntos de corte.

**Conclusiones:** el instrumental propuesto por los autores resultó validado en cuanto a: aplicación, diseño y reproducibilidad.

**DeCS:** CARTÍLAGO/lesiones; TRAUMATISMOS DE LA RODILLA; PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS OPERATIVOS; ESTUDIOS DE VALIDACIÓN; INSTRUMENTOS QUIRÚRGICOS.

## **ABSTRACT**

**Background:** knee cartilage lesions are very frequent due to traumatic and degenerative causes. The possibility of recovery of this tissue is low because of its limited cellular population. That`s the reason why is necessary the application of surgical treatments to get the reparation or reconstruction of the cartilage. Microfracture is a first-line technique for treating this disease; however, the absence of proper instruments hinders its carrying out.

**Objective:** to validate the proposed instruments for carrying out microfractures in the knee joint.

**Method:** for the validation of the designed instruments used for carrying out microfractures, the Delphy method was applied through a consultation to a group of experts composed of 16 specialists in Orthopedics and Traumatology with an average of 15.3 years of professional experience, a Doctor of Sciences, 13 Masters of Sciences, five specialists of second degree, three associate professors and two full professors.

**Results:** values corresponding to the absolute-frequency matrix, to the accumulated-frequency matrix, to the accumulated-relative-frequency matrix, and to the indicative matrix of cutting points were displayed.

**Conclusions:** the proposed instruments by the authors were validated regarding: application, design, and reproducibility.

**DeCS:** CARTILAGE/injuries; KNEE INJURIES; SURGICAL PROCEDURES, OPERATIVE; VALIDATION STUDIES; SURGICAL INSTRUMENTS.

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones de cartílago de la rodilla son frecuentes, sus causas pueden ser: traumática, degenerativa y otras de origen vascular. La capacidad de reparación del cartílago articular es muy limitada debido a su escasa presencia de células, en este caso los condrocitos que apenas representan el 2 % de este tejido.<sup>1-3</sup>

Los síntomas y signos causados por esta afección son diversos e incluye: dolor, sensación de chasquidos articulares y bloqueo articular por el desprendimiento de fragmentos que intervienen en la biomecánica de la articulación. Las lesiones del cartílago provocan una mayor exposición del hueso subcondral, que lleva la articulación a un proceso degenerativo en muchas ocasiones irreversible.<sup>4-6</sup>

Debido a la escasa posibilidad de recuperación de este tejido, la mayoría de los procedimientos para su reparación son quirúrgicos, de manera semi – invasiva o invasiva.<sup>7-9</sup>

Los métodos de tratamiento en la actualidad para la recuperación del cartílago incluyen: el injerto de condrocitos,<sup>10-12</sup> uso de matrices,<sup>13, 14</sup> proteína morfogenética,<sup>15</sup> plasma rico en plaquetas.<sup>16</sup> Otras modalidades más invasivas son: el injerto osteocondral<sup>17</sup> y la realización de mosaicoplastia.<sup>18</sup> Todas estas modalidades tienen el inconveniente de ser muy costosas y no están al alcance de todos los enfermos incluso en países desarrollados.<sup>10, 12</sup>

La microfractura<sup>19</sup> consiste en la penetración de la placa subcondral con un instrumental puntiagudo, lo que facilita el sangramiento y por ende el relleno del defecto de cartílago con la formación de cartílago nuevo, aunque esta vez con predominio de colágeno tipo I.<sup>20</sup> Esta técnica es la más económica, una vez que se cuenta con el instrumental, el cual tiene un precio en el mercado internacional que ronda los 5 000 euros.<sup>19</sup> Esta técnica tiene las ventajas de poder ser realizada mediante la vía artroscópica y puede ser combinada con otros procedimientos como el uso de plasma rico en plaquetas<sup>21</sup> y osteotomías<sup>22</sup> para la corrección de deformidades angulares.

El objetivo de esta investigación es validar un instrumental diseñado por los autores, para la realización de microfracturas en pacientes con lesión de cartílago en la articulación de la rodilla.

## MÉTODOS

Para la validación del instrumental diseñado y utilizado por el autor en la realización de microfracturas. (Figura)

**Figura 1.** Instrumental diseñado por los autores para realizar las microfracturas



Se empleó el método de Delphy <sup>23, 24</sup> mediante la consulta a un grupo de expertos constituido por 16 especialistas de Ortopedia y Traumatología, con 15,3 como promedio de años de experiencia profesional, un Doctor en Ciencias, 13 Máster y cinco especialistas de segundo grado, dos profesores titulares y tres auxiliares. El instrumental ha sido utilizado por los especialistas consultados durante un periodo de dos años.

El instrumental es introducido en la articulación a través de los portales artroscópicos, para realizar las microfracturas de las áreas lesionadas del cartílago. (Figura 2) Para cada uno de estos aspectos se seleccionó una puntuación del uno al cinco, donde uno significa inadecuado, dos pobremente adecuado, tres adecuado, cuatro bastante adecuado y cinco muy adecuado. Los resultados fueron expresados en cuatro tablas.

Se consultaron a los ortopédicos mediante una encuesta en cuanto a: aplicación del instrumental (Indicador 1), diseño (Indicador 2) y reproductibilidad (Indicador 3). Cada aspecto se representó por una puntuación que osciló del uno al cinco.

Las puntuaciones obtenidas mediante el método de Delphy <sup>23, 24</sup> mostraron un alto nivel de valoración del instrumental para la realización de microfracturas, por lo que quedó validado para su aplicación.

## RESULTADOS

Para cada indicador que fue valorado por los expertos, se le asignó la distribución de frecuencias absolutas por cada categoría, donde predominó el primer y tercer indicador. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Matriz de frecuencias absolutas

Indicador	MA	BA	A	PA	I	Total
1	15	1	0	0	0	16
2	14	1	1	0	0	16
3	15	1	0	0	0	16
<b>Total</b>	44	3	1	0	0	16

MA (Muy Adecuada), BA (Bastante Adecuada), A (Adecuada),  
PA (Pobremente Adecuada), I (Inadecuada)

**Fuente:** encuesta

En relación a cada indicador se le sumó la frecuencia de la categoría correspondiente más la categoría precedentes. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Matriz de frecuencias absolutas acumuladas

Indicador	MA	BA	A	PA	I
1	15	16	16	16	16
2	14	15	16	16	16
3	15	16	16	16	16

**Fuente:** encuesta

Se mostró el resultado del cálculo de la frecuencia relativa acumulada mediante la fórmula (frecuencia acumulada en cada categoría entre el total de expertos consultados). En esta tabla solo se reflejaron las categorías muy adecuada y adecuada, porque en las demás columnas se obtuvieron valores de uno y no fueron incluidas. (Tabla 3)

**Tabla 3.** Matriz de frecuencias relativas acumuladas

<b>Indicador</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>
<b>1</b>	0,9375	1,0
<b>2</b>	0,875	0,9375
<b>3</b>	0,9375	1,0

**Fuente:** encuesta

Se mostraron los resultados de la matriz indicativa de los puntos de corte. Lo que constó de diferentes pasos. El primer paso fue la determinación de los valores normales estándar inversos de las probabilidades acumuladas de cada indicador, donde se utilizó el programa EXCEL y los resultados fueron reflejados en las columnas C1 y C2. El segundo paso consistió en la determinación de la sumatoria de los valores normales inversos para cada indicador, el que fue de 1,53 en el uno y tres y de 1,15 en el dos. El tercer paso consistió en la suma de los indicadores por columnas, en el uno y tres fue de 2,53 y en el caso del dos fue de 2,86. El cuarto paso se realizó mediante la suma de los valores de las columnas, en esta caso la C1 que fue de 4,21 y la C2 de 3,53. Posteriormente se calculó el punto de corte al dividir la sumatoria de los valores normales inversos entre el número de indicadores, en este caso tres; lo que constituye el punto de corte que fue de 4,21 para C1 y de 1,17 para C2. Como sexto paso se determinó el valor del punto de corte (N) que fue 1,28. En el séptimo paso se realizó la resta de los valores promedio de los puntos de corte a los valores normales inversos de cada indicador, los que resultaron ser de 0,02 para los indicadores uno y tres y de - 0,06 para el segundo indicador. Al comparar los valores de N-P con el del punto de corte, se detectó que estos fueron menores, por lo que se concluyó que existió alta valoración por parte de los expertos consultados, lo que no es necesaria

una segunda consulta y por este medio el instrumental quedó validado para su aplicación. (Tabla 4)

**Tabla 4.** Matriz indicativa de puntos de corte

<b>Indicador</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>	<b>N - P</b>
<b>1</b>	1,53	1,0	2,53	1,26	0,02
<b>2</b>	1,15	1,53	2,68	1,34	(-) 0,06
<b>3</b>	1,53	1,0	2,53	1,26	0,02
<b>Suma</b>	4,21	3,53			
<b>Puntos de corte</b>	1,40	1,17			

**N= 1,28**

**Fuente:** encuesta

## **DISCUSIÓN**

La microfractura es una técnica que es realizada por lo general a través de la vía artroscópica, está indicada según Solomon DJ, et al,<sup>25</sup> en los pacientes que presentan daño de las superficies articulares con grados III y IV de la clasificación de Outerbridge RE,<sup>26</sup> con un área afectada que no debe superar los cuatro centímetros cuadrados con conservación de la placa subcondral, ubicada en la zona de carga de peso de los cóndilos femorales y platillos tibiales.

Aunque esta modalidad de tratamiento fue descrita por primera vez para pacientes jóvenes, en la actualidad su utilización está justificada en enfermos hasta 65 años de edad. Como elemento preoperatorio de gran importancia se debe tener en cuenta la ausencia de deformidades angulares de la extremidad, muy en especial el varo, que atenta contra los resultados favorables de esta técnica.<sup>15, 27, 28</sup>

El principal objetivo de esta técnica es lograr reconstruir la estructura y arquitectura de la superficie articular afectada, lo más cercano a la normalidad como sea posible.<sup>5, 29</sup>

Después de realizar la exploración artroscópica de la articulación, se procede a la gradación de la lesión de cartílagos, luego se realiza el desbridamiento con instrumental manual o eléctrico, una vez expuesto el hueso subcondral, se realiza la microfractura que comienza por la periferia de la lesión con una separación de dos a

tres milímetros con cuidado de no penetrar un orificio en el otro. La comprobación de que el procedimiento es correcto, es la presencia de sangre o grasa a través del orificio de la placa subcondral.<sup>25, 30</sup>

Dentro de los cuidados posoperatorios resalta como elemento fundamental la suspensión de la carga de peso corporal por seis semanas, lo que favorece que el coágulo formado por esta técnica permita la formación de tejido nuevo.<sup>31, 32</sup>

Con la microfracturas se pueden combinar otros procedimientos como son la aplicación intrarticular de plasma rico en plaquetas y la realización de osteotomías correctoras tanto de ángulo abierto como cerrado.<sup>16, 22, 32</sup>

La versatilidad del instrumental diseñado en varios ángulos de 30, 45 y 85 grados permite acceder a toda la superficie de carga de la articulación, de forma adecuada a través de los portales artroscópicos, para la realización de microfracturas. Por otra parte, una gran cantidad de pacientes son beneficiados por esta técnica de acceso mínimo, ya que una vez confeccionado el instrumental es aplicable y reproducible en todos los servicios con condiciones para la realización de procedimientos artroscópicos.

## **CONCLUSIONES**

La validación del instrumental para la realización de microfracturas por la vía artroscópica, permite el tratamiento de enfermos con lesiones de cartílagos de la rodilla de causa traumática y degenerativa. Las características fundamentales de este instrumental reposan en su simplicidad, versatilidad y fácil reproducción, a partir de dispositivos disponibles en todos los servicios de Ortopedia del país que cuentan con la posibilidad de la realización de la artroscopia.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Cook JL, Farr J. Cartilage repair in the knee: part III. Foreword. J Knee Surg. 2012 May; 25(2): 83.
2. Minas T. A primer in cartilage repair. J Bone Joint Surg Br. 2012 Nov; 94(11 Suppl A): 141-6.



3. Lim HC, Bae JH, Song SH, Park YE, Kim SJ. Current treatments of isolated articular cartilage lesions of the knee achieve similar outcomes. *Clin Orthop Relat Res*. 2012 Aug; 470(8):2261-7.
4. Farr J, Cook JL. Cartilage repair in the knee: part II. *J Knee Surg*. 2012 Mar; 25(1): 1.
5. Schindler OS. Current concepts of articular cartilage repair. *Acta Orthop Belg*. 2011 Dec; 77(6): 709-26.
6. Bentley G, Bhamra JS, Gikas PD, Skinner JA, Carrington R, Briggs TW. Repair of osteochondral defects in joints--how to achieve success. *Injury*. 2013 Jan; 44 Suppl 1:S3-10.
7. Redler LH, Caldwell JM, Schulz BM, Levine WN. Management of articular cartilage defects of the knee. *Phys Sportsmed*. 2012 Feb; 40(1):20-35.
8. Versier G, Dubrana F. Treatment of knee cartilage defect in 2010. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2011 Dec; 97(8 Suppl):S140-53.
9. Perera JR, Gikas PD, Bentley G. The present state of treatments for articular cartilage defects in the knee. *Ann R Coll Surg Engl*. 2012 Sep; 94(6):381-7.
10. Crawford DC, DeBerardino TM, Williams RJ. NeoCart, an autologous cartilage tissue implant, compared with microfracture for treatment of distal femoral cartilage lesions: an FDA phase-II prospective, randomized clinical trial after two years. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Jun; 94(11):979-89.
11. Gudas R, Gudaitė A, Mickevičius T, Masiulis N, Simonaitytė R, Cekanauskas E, et al. Comparison of osteochondral autologous transplantation, microfracture, or debridement techniques in articular cartilage lesions associated with anterior cruciate ligament injury: a prospective study with a 3-year follow-up. *Arthroscopy*. 2013 Jan; 29(1):89-97.
12. Moradi B, Schönit E, Nierhoff C, Hagmann S, Oberle D, Gotterbarm T, et al. First-generation autologous chondrocyte implantation in patients with cartilage defects of the knee: 7 to 14 years' clinical and magnetic resonance imaging follow-up evaluation. *Arthroscopy*. 2012 Dec; 28(12):1851-61.
13. Filardo G, Kon E, Roffi A, Di Martino A, Marcacci M. Scaffold-based repair for cartilage healing: a systematic review and technical note. *Arthroscopy*. 2013 Jan; 29(1):174-86.
14. Dhollander AA, Guevara Sánchez VR, Almqvist KF, Verdonk R, Verbruggen G, Verdonk PC. The use of scaffolds in the treatment of osteochondral lesions in the knee: current concepts and future trends. *J Knee Surg*. 2012 Jul; 25(3):179-86.

15. Rodriguez-Merchan EC. Regeneration of articular cartilage of the knee. *Rheumatol Int.* 2013 Apr; 33(4):837-45.
16. Milano G, Deriu L, Sanna Passino E, Masala G, Manunta A, Postacchini R, et al. Repeated platelet concentrate injections enhance reparative response of microfractures in the treatment of chondral defects of the knee: an experimental study in an animal model. *Arthroscopy.* 2012 May; 28(5):688-701.
17. Bugbee W, Cavallo M, Giannini S. Osteochondral allograft transplantation in the knee. *J Knee Surg.* 2012 May; 25(2):109-16.
18. Seo SS, Kim CW, Jung DW. Management of focal chondral lesion in the knee joint. *Knee Surg Relat Res.* 2011 Dec; 23(4):185-96.
19. Bae DK, Song SJ, Yoon KH, Heo DB, Kim TJ. Survival analysis of microfracture in the osteoarthritic knee-minimum 10-year follow-up. *Arthroscopy.* 2013 Feb; 29(2):244-50.
20. Quatman CE, Harris JD, Hewett TE. Biomechanical outcomes of cartilage repair of the knee. *J Knee Surg.* 2012 Jul; 25(3):197-206.
21. Patel S, Dhillon MS, Aggarwal S, Marwaha N, Jain A. Treatment with platelet-rich plasma is more effective than placebo for knee osteoarthritis: a prospective, double-blind, randomized trial. *Am J Sports Med.* 2013 Feb; 41(2):356-64.
22. Pascale W, Luraghi S, Perico L, Pascale V. Do microfractures improve high tibial osteotomy outcome? *Orthopedics.* 2011 Jul; 34(7):e251-5.
23. Rodríguez Perón JM, Aldana Vilas L, Villalobos Hebia N. Método de Delphy para la identificación de prioridades de ciencia e innovación tecnológica. *Rev Cubana Med Mil [Internet].* 2010 [citado 12 Dic 2010]; 39(3-4):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci>
24. Porcheret M, Grime J, Main C, Dziedzic K. Developing a modal osteoarthritis consultation: a Delphy consensus exercise. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2013; 14:25.
25. Solomon DJ, Williams RJ, Warren RF. Marrow stimulation and microfractures for the repair of articular cartilage lesion. En: Williams RJ, editor. *Cartilage Repair Strategies.* New Jersey: Human Press Inc; 2007. p. 69-84.
26. Outerbridge RE. The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br.* 1961 Nov; 43:752-7.
27. Gomoll AH. Microfracture and augments. *J Knee Surg.* 2012 Mar; 25(1):9-15.
28. Lee KB, Wang VT, Chan YH, Hui JH. A novel, minimally-invasive technique of cartilage repair in the human knee using arthroscopic microfracture and injections of

- mesenchymal stem cells and hyaluronic acid--a prospective comparative study on safety and short-term efficacy. *Ann Acad Med Singapore*. 2012 Nov; 41(11):511-7.
29. Petri M, Broese M, Simon A, Liidakis E, Ettinger M, Guenther D, et al. CaReS (MACT) versus microfracture in treating symptomatic patelofemoral cartilage defects: a retrospective matched-pair analysis. *J Orthop Sci*. 2013 Jan; 18(1):38-44.
30. Schiaone Panni A, Cerciello S, Vasso M. The management of knee cartilage defects with modified amic technique: preliminary results. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2011 Jan-Mar; 24(1 Suppl 2):149-52.
31. Álvarez López A, García Lorenzo Y, Puente Álvarez A. Microfracturas por vía artroscópica en pacientes con artrosis de la rodilla. *Rev Cubana Ortop y Traumatol*. Jul-Dic 2011; 25(2):188-98.
32. Álvarez López A, García Lorenzo Y, López Lastre G, López Lastre M. Lesiones del cartílago de la rodilla. Artículo de revisión. *AMC [Internet]*. Ene-Feb 2013 [citado 2 Feb 2013]; 17(1): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.revistaamc.sld.cu/index.php/amc>

Recibido: 21 de mayo de 2013

Aprobado: 30 de mayo de 2013

*Dr. Alejandro Álvarez López*. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Máster en Urgencias Médicas. Profesor Auxiliar. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Investigador Agregado. Camagüey. Cuba. Email: [yenima@finlay.cmw.sld.cu](mailto:yenima@finlay.cmw.sld.cu)