



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2025,
Volumen 9, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

RESULTADO FUNCIONAL EN PACIENTES TRATADOS CON CUADRICEPLASTÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA POR ARTROFIBROSIS SEVERA: ESTUDIO DE CORTE

**FUNCTIONAL OUTCOME IN PATIENTS TREATED WITH MINIMALLY
INVASIVE QUADRICEPS PLASTY FOR SEVERE ARTHROFIBROSIS: A
CROSS-SECTIONAL STUDY**

José Ernesto Paz Zamora

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Juan Carlos Gómez Espíndola

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Narvick Lizeth Cortez Ríos

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Bertina Díaz De Jesús

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Alexander Barker Antonio

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Julio Javier Castro Salas

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Hugo Armando Reyna Romero

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Carlos Morales Guerrero

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Resultado funcional en pacientes tratados con cuadricéplastía mínimamente invasiva por artrofibrosis severa: estudio de corte

José Ernesto Paz Zamora¹

dr.ernestopaz@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-5889-6016>

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Juan Carlos Gómez Espíndola

xyzor02@yahoo.com

<https://orcid.org/0009-0006-0477-1939>

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Narvick Lizeth Cortez Ríos

narvickbm@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3096-6557>

Escuela Médico Naval, Ciudad de México

Bertina Díaz De Jesús

dr.diazjb@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-7665-5759>

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Alexander Barker Antonio

barker_ax@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-6754-0924>

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Julio Javier Castro Salas

jucsls@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-1988-9786>

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Hugo Armando Reyna Romero

reynaromero.md@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-1935-292X>

Centro Médico Naval, Ciudad de México

Carlos Morales Guerrero

carmomedic@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-9957-6847>

Centro Médico Naval, Ciudad de México

RESUMEN

Introducción: Existen tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos para la artrofibrosis de rodilla, pero no hay consenso sobre cuál es más efectivo. La cuadricéplastía mínimamente invasiva produce ganancias en el arco de movilidad de 8.90° a 79.31°. El objetivo fue evaluar el resultado funcional en pacientes tratados con cuadricéplastía mínimamente invasiva por artrofibrosis severa secundaria a fractura de alta energía. Método: Estudio observacional, analítico, retrospectivo, longitudinal. Muestreo no probabilístico por conveniencia de expedientes de pacientes con cuadricéplastía mínimamente invasiva. La funcionalidad se determinó por los arcos de movilidad medidos antes, después y al año de la cirugía. Resultados: Los arcos de movilidad antes de la cirugía puntuaron una media de 35.00° ($\pm$ 17.32°); después, de 92.50° ($\pm$ 12.58°) y al año, de 108.75° ($\pm$ 6.29°). Se encontró una diferencia estadística entre los resultados de los arcos de movilidad antes de la cirugía y después de esta ($p = 0.000$), con un aumento de 57.00°; y entre los resultados antes de la cirugía y al año ($p = 0.004$), con una mejora de 73.50°. Conclusiones: Hubo mejora en el resultado funcional de los pacientes tratados con cuadricéplastía mínimamente invasiva.

Palabras clave: cirugía, limitación de la movilidad, fibrosis, rodilla, traumatismos de la rodilla

¹ Autor principal

Correspondencia: narvickbm@gmail.com

Functional outcome in patients treated with minimally invasive quadriceps plasty for severe arthrofibrosis: a cross-sectional study

ABSTRACT

Introduction: Surgical and nonsurgical treatments exist for knee arthrofibrosis, but there is no consensus on which is more effective. Minimally invasive quadriceplasty produces gains in range of motion from 8.90° to 79.31°. The objective was to evaluate the functional outcome in patients treated with minimally invasive quadriceplasty for severe arthrofibrosis secondary to high energy fracture. **Methods:** Observational, analytical, retrospective, longitudinal, retrospective study. Non-probabilistic convenience sampling of minimally invasive quadriceplasty patient records. Functionality was determined by mobility arches measured before, after and one year after surgery. **Results:** Mobility arches before surgery scored a mean of 35.00° ($\pm 17.32^\circ$); after, 92.50° ($\pm 12.58^\circ$) and at one year, 108.75° ($\pm 6.29^\circ$). A statistical difference was found between the mobility arc scores before surgery and after surgery ($p = 0.000$), with an increase of 57.00°; and between the scores before surgery and at one year ($p = 0.004$), with an improvement of 73.50°. **Conclusions:** There was improvement in the functional outcome of patients treated with minimally invasive quadriceplasty.

Keywords: surgery, mobility limitation, fibrosis, knee, knee trauma

Artículo recibido 17 junio 2025
Aceptado para publicación: 22 julio 2025



INTRODUCCIÓN

La artrofibrosis es una patología grave que provoca deterioro del movimiento articular, limitación funcional y dolor. Ocurre por el incremento de tejido cicatrizal en las articulaciones, generalmente en la articulación de la rodilla. Se caracteriza por un déficit en la capacidad de extensión y flexión que limita el movimiento, y suele presentarse tras una lesión, la inmovilización de las articulaciones por largos periodos de tiempo, después de una cirugía o de manera idiopática. (1,2).

El estudio de Blessing et al. (1) aporta datos sobre la frecuencia de casos de artrofibrosis primaria o como secuela de procedimientos quirúrgicos realizados hasta 2017 en Estados Unidos. Este investigador reporta un total de 700 000 casos derivados de artroplastia total de rodilla; 222 950, de ligamento cruzado anterior (LCA); 500 000, de la reparación de menisco y, finalmente, 318 663 casos de artrofibrosis provocados por traumatismo de rodilla. García-Germán et al. (2) reportan una frecuencia de 0.06% a 8% de casos de artrofibrosis derivados de cirugía artroscópica, y de 5% a 35% en la reparación del LCA. Además, reportó una tasa de artrofibrosis de 0.30 a 15 casos por cada 10 000 pacientes con trastornos musculoesqueléticos y lesiones.

El diagnóstico y clasificación de la artrofibrosis se basa en la extensión y flexión de la rodilla. Una rodilla sana alcanza una hiperextensión de 5° a 6°, dependiendo del sexo, y puede formar un ángulo menor a 180°. Esta capacidad de hiperextensión es esencial durante la marcha porque produce un bloqueo que disminuye la presión en la articulación y descansa el cuádriceps. Cuando se reduce la hiperextensión, aumenta la carga sobre los músculos y articulaciones, lo cual provoca dolor. Los déficits en la extensión suelen ser más graves y menos tolerados que los de la flexión; tan solo una pérdida de 5° puede producir cojera. Por eso, la pérdida de extensión en la rodilla es suficiente evidencia para sospechar la presencia de artrofibrosis. (2)

En personas sanas, la rodilla puede flexionarse a 135°. Una pérdida de hasta 10° en la flexión de la rodilla no produce secuelas, pero cuando es mayor a esa cifra, comienzan a presentarse limitaciones funcionales, como dificultad para bajar escalares y pendientes.

Con base en los indicadores de extensión y flexión de la rodilla, Shelbourne, Patel y Martin publicaron en 1996 su clasificación de la artrofibrosis, la cual consta de cuatro categorías o tipos: (2):

- Tipo I. Pérdida de extensión $\leq 10^\circ$, sin pérdida de flexión.



- Tipo II. Pérdida de extensión $>10^\circ$, sin pérdida de flexión.
- Tipo III. Pérdida de extensión $>10^\circ$, pérdida de flexión $> 25^\circ$ y patela retraída.
- Tipo IV. Pérdida de extensión $>10^\circ$, pérdida de flexión $> 30^\circ$ y patela baja. (2,3)

Generalmente, se clasifica como gravemente anormal la pérdida de más de 10° en los ángulos de extensión y flexión; anormal, a la pérdida de más de 6° ; casi normal, cuando la pérdida es de 3° a 5° ; y normal a la pérdida menor a 3° . (2) Existen distintos métodos para medir ambos ángulos, pero el más utilizado es el goniómetro universal. (4)

También se dispone de múltiples tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos para la artrofibrosis, aunque no hay consenso sobre cuál es más efectivo. Por tanto, es necesario investigar con mayor profundidad las técnicas quirúrgicas para el tratamiento de esta patología. En la literatura científica se reportan ganancias de 18.40° en la flexión y de 6.80° en la extensión con artroplastia total (5); una mejora de 17° en la extensión y de 56° en la flexión con desbridamiento artroscópico seguido de capsulotomía (6); y una ganancia promedio de 29.90° en la flexión con terapia de estiramiento mecánico de alta intensidad. (7)

La cuádriceplastía mínimamente invasiva es otra opción quirúrgica donde se interviene el músculo cuádriceps para mejorar la flexión de la rodilla, sin embargo, la evidencia sobre su eficacia en artrofibrosis es limitada. (8) En este caso, solo se ha identificado una ganancia de entre 8.90° a 79.31° en el arco de movilidad total (9–11). Debido a la limitada evidencia, es pertinente estudiar con mayor detalle la eficacia de la cuádriceplastía mínimamente invasiva para el tratamiento de la artrofibrosis. Los resultados obtenidos pueden conducir a un consenso sobre la mejor opción de tratamiento de dicha patología.

El Centro Médico Naval (CEMENAV) es una institución de salud mexicana donde recientemente se ha practicado la cuádriceplastía mínimamente invasiva. El CEMENAV atiende a población militar con una alta tasa de lesiones en la rodilla, un factor de riesgo para el desarrollo de artrofibrosis (12). Por esta razón, constituye el contexto ideal para evaluar los resultados de esa técnica quirúrgica en el tratamiento de la artrofibrosis. De esta manera, el objetivo del presente artículo consiste en evaluar el resultado funcional en pacientes tratados con cuádriceplastía mínimamente invasiva por artrofibrosis severa secundaria a fractura de alta energía.



METODOLOGÍA

Se diseñó un estudio de corte observacional, analítico, retrospectivo y longitudinal. La población de estudio se conformó por los expedientes de pacientes con artrofibrosis de rodilla secundaria a traumatismo de alta energía, que fueron intervenidos con cuádriceplastía mínimamente invasiva en el servicio de Traumatología y Ortopedia del CEMENAV entre enero de 2015 a diciembre de 2017.

El muestreo fue no probabilístico y a conveniencia. Se incluyó en la muestra a todos los expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión: pacientes con artrofibrosis severa de rodilla, limitación de 15° a 90° en los rangos de movilidad y con antecedente de traumatismo de alta energía. Se excluyeron los expedientes de pacientes con las siguientes características: síndrome doloroso regional complejo, osteopenia difusa alrededor de la rodilla, movimiento limitado por causas mecánicas, disfunción del músculo cuádriceps secundaria a un déficit neurológico y fusión de la patela con el fémur anterior.

Se recabaron 251 expedientes en el servicio de Traumatología y Ortopedia del CEMENAV, de los cuales, 247 no cumplieron con los criterios de selección, por eso, únicamente se analizaron los expedientes de cuatro pacientes.

Las variables estudiadas fueron las siguientes: sexo, edad, estatus de actividad militar, tipo de lesión, inmovilización, tiempo de inmovilización y funcionalidad. La funcionalidad se determinó a partir de los grados de los arcos de movilidad, medidos antes y después de la cirugía, y también un año después. La medición de los arcos de movilidad se basó en la agometría y tuvo como objetivo evaluar la funcionalidad de las articulaciones de la rodilla. Se consideró el máximo movimiento de esa articulación (extensión total y flexión total).

Los datos se analizaron con estadística descriptiva e inferencial. Se calcularon frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, y medidas de tendencias central y dispersión para las variables cuantitativas. Los grados de los arcos de movilidad medidos antes, después y a un año de la cirugía fueron cruzados entre sí para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas con la prueba T de Student.



Resultados

El 100% ($n = 4$) de los pacientes fueron hombres, militares activos, y padecieron una lesión de alta energía en la rodilla. Se obtuvo una edad media de 33.25 años (± 3.59), con un mínimo de 30 y máximo de 38 años. El 50% ($n = 2$) requirió inmovilización de la rodilla; el tiempo promedio de inmovilización en estos casos fue de 1.75 (± 2.06) meses, con un mínimo de 0 y máximo de 4 meses.

Los arcos de movilidad medidos antes de la cirugía puntuaron una media de 35° ($\pm 17.32^\circ$), con un mínimo de 20° y máximo de 60° . Después de la cirugía, se obtuvieron los siguientes resultados: media de 92.50° ($\pm 12.58^\circ$), mínimo de 80° y máximo de 110° . Al año, la media fue de 108.75° ($\pm 6.292^\circ$), con un mínimo de 100° y máximo de 115° (tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de los arcos de movilidad

Arcos de movilidad	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Antes de la cirugía	20	60	35	17.32
Inmediatamente después de la cirugía	80	110	92.50	12.58
Después de un año de la cirugía	100	115	108.75	6.29

Fuente: elaboración propia.

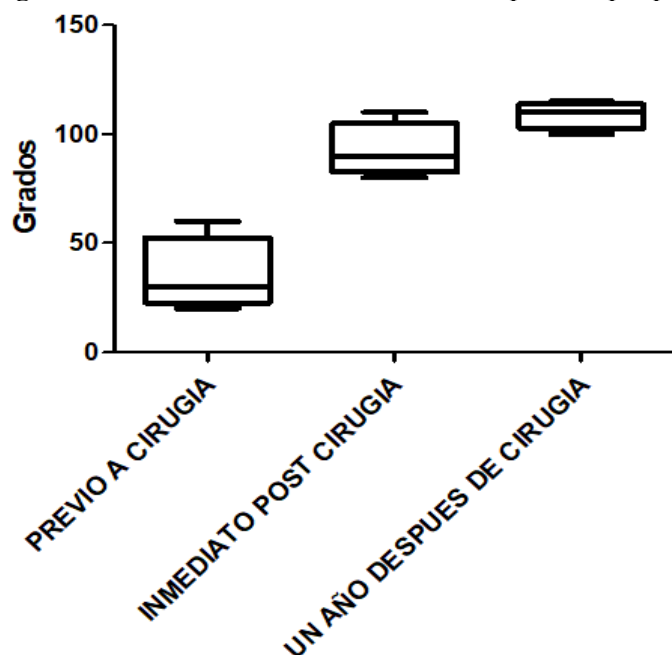
Mediante la prueba T de Student se buscaron diferencias estadísticamente significativas entre las medidas de los arcos de movilidad. En la tabla 2 se muestran los resultados y en la figura 1 su representación gráfica.

Tabla 2. Resultados de la prueba T de Student

Arcos de movilidad	Media	σ	SE	IC (95%)		t	gl	p
				Inferior	Superior			
Antes de la cirugía <i>versus</i> inmediatamente después de la cirugía	- 57.5 0	5	2.5 0	- 65.45	- 49.54	-23	3	0.000
Antes de la cirugía <i>versus</i> después de un año de la cirugía	- 73.7 5	17.90	8.98	- 102.34	- 45.15	-	8.23	0.004
Inmediatamente después de la cirugía <i>versus</i> después de un año de la cirugía	- 16.2 5	13.76	6.88	- 38.15	- 5.65	-	2.33	0.099

Fuente: elaboración propia. σ : desviación estándar; SE: error estándar de la media; IC: intervalo de confianza; gl: grados de libertad; t: valor de la prueba t; p: valor p.

Figura 1. Grados de los arcos de movilidad por tiempo quirúrgico



Fuente: elaboración propia.

Se encontró una diferencia estadística entre los resultados de los arcos de movilidad antes de la cirugía e inmediatamente después de esta, con una ganancia de 57.50° ($p = 0.000$). También hubo una diferencia entre los resultados antes de la cirugía y después de un año. En este caso, la ganancia promedio fue de 73.75° ($p = 0.004$). En contraste, no hubo diferencia estadística entre los resultados de los arcos de movilidad inmediatamente después de la cirugía y al año, aunque se presentó una ganancia promedio de 16.25° ($p = 0.099$). Como se muestra en la figura 1, en los tres momentos aumentó el valor promedio de los arcos de movilidad.

Discusión

Los principales hallazgos fueron una puntuación media de los arcos de movilidad de $35^\circ (\pm 17.32^\circ)$ antes de la cirugía; de $92.50^\circ (\pm 12.58^\circ)$ inmediatamente después y de $108.75^\circ (\pm 6.29^\circ)$ al año. Se encontró una diferencia estadística entre el resultado en los arcos de movilidad antes y después de la cirugía ($p = 0.000$), y entre esos resultados antes de la cirugía y después de un año ($p = 0.004$).

Los resultados obtenidos presentan similitudes y diferencias a los reportados en otros estudios que también evaluaron la cuadriceplastía mínimamente invasiva, situación que puede atribuirse a la reproducción de esta técnica quirúrgica. Por ejemplo, son similares a los de Yang et al. (10), quienes

valoraron los resultados de la cuadriceplastía en 32 pacientes con un rango de flexión en la rodilla menor a 45°. Estos investigadores encontraron una mejora de 80.01° en la movilidad total de la rodilla (el promedio del ángulo de movilidad pasó de 25.69° ($\pm$ 3.60°) a 105.88° ($\pm$ 6.60°), con una $p < 0.001$). Es posible que la diferencia en el aumento de los grados de movilidad de la rodilla reportado por Yang et al. (10) se deba a un mayor tiempo de seguimiento, en comparación a los resultados del presente estudio.

Respecto a las discrepancias con los resultados de la literatura, Ramlawi (4) obtuvo un rango de movimiento (ROM) de 90°, una cifra menor al resultado obtenido después de un año en los pacientes del CEMENAV, que fue de 108.75°. También se encontraron diferencias con los resultados de Motta et al. (9), quien se enfocó en pacientes sometidos a cuadriceplastía por rigidez de rodilla y que presentaron inicialmente un rango de movilidad $<70^\circ$. Este investigador registró un aumento en el rango de movimiento de 15.40° ($\pm$ 21.90°) en el preoperatorio a 22.40° ($\pm$ 61.80°) después de 12 meses de seguimiento, mientras que los pacientes del CEMENAV presentaron un aumento de 73.50° después de un año. Los resultados obtenidos en el presente estudio y otros de la literatura evidencian una mejora en la movilidad de la rodilla, sin embargo, es necesario seguir investigando sobre la efectividad de la cuadriceplastía.

En relación a los resultados de otros tratamientos quirúrgicos, se obtuvo un mayor rango de movilidad en la rodilla al encontrado por Rockov et al. (5) en su estudio enfocado en los resultados de 42 artroplastias de rodilla en pacientes diagnosticados con artrofibrosis. Después de 4.50 años de seguimiento, obtuvieron una extensión media de 10.10° y flexión media de 85.60°.

En otro estudio se identificó una mejora de 18.40° en la flexión terminal ($p < 0.001$); de 6.80° en la extensión terminal ($p = 0.007$), y de 5.20° en el caso del rango de movilidad ($p < 0.001$). Con desbridamiento artroscópico seguido de capsulotomía, solo hubo una mejora de 17° en la extensión y de 56° en la flexión durante un seguimiento promedio de 53 meses (6). Los resultados anteriores evidencian un aumento menor a los 73.50° de los arcos de movilidad obtenidos con cuadriceplastía en el presente estudio, cifra que parece sugerir la superioridad de esta técnica quirúrgica frente a otras técnicas. La misma situación se repite con el tratamiento conservador, ya que Sitinton et al. (7) solo

reportaron un aumento promedio de 29.90° en la movilidad total con terapia mecánica de alta intensidad realizada en casa.

Por otra parte, no hay evidencia disponible en la literatura científica para sustentar un tiempo de inmovilización adecuado. En este estudio, se obtuvo un tiempo medio de 1.75 meses (± 2.06), con un mínimo de 0 meses y máximo de 4. En cualquier caso, conviene enviar a los pacientes a rehabilitación temprana y disminuir el tiempo de inmovilización debido a que un tiempo prolongado se asocia al desarrollo de artrofibrosis.

La principal limitación del presente estudio fue el tamaño reducido de la muestra que impidió su cálculo probabilístico y la generalización de resultados. Por tanto, es necesario realizar estudios con una muestra mayor para darle mayor peso estadístico a los resultados de la cuadriceplastía mínimamente invasiva. Para obtener una muestra más grande, se pueden establecer periodos más amplios de recolección de datos, ya que en otros estudios se han conseguido muestra más grandes con periodos de hasta cinco años.

CONCLUSIONES

Los arcos de movilidad aumentaron progresivamente con cada medición, pasando de 35° antes de la cirugía a 108.75° al año, lo cual representa una mejora de 73.50° . Al aplicar pruebas estadísticas se identificó que la diferencia es significativa. Por tanto, se concluye que hubo una mejora en el resultado funcional de los pacientes tratados con cuadriceplastía mínimamente invasiva por artrofibrosis severa secundaria a fractura de alta energía.

En este sentido, se recomienda continuar tratando a esos pacientes con cuadriceplastía mínimamente invasiva en el CEMENAV, así como reforzar la evidencia sobre la eficacia de esta técnica quirúrgica en el aumento de los rangos de movilidad de la rodilla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blessing WA, Williamson AK, Kirsch JR, Grinstaff MW. The Prognosis of Arthrofibroses: Prevalence, Clinical Shortcomings, and Future Prospects. *Trends in Pharmacological Sciences*. 2021;42(5):398-415. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2021.02.007>
2. Germán D, Crespo P, Herrero V, Gómez A. Rigidez de rodilla y artrofibrosis. En: *Artroscopia de rodilla* [Internet]. 2020. p. 239-60. Disponible en: http://www.drgarciagerman.com/arch/publicaciones/publicacion_304.pdf
3. Aceves D, Salazar R, Rocabdo O, Axotla V. Artrofibrosis de la rodilla: epidemiología y tratamiento quirúrgico artroscópico. *Rev Mex Ortop Traum*. 2000;14(2):185-90.
4. Gil-Fernández M, Zuñil Escobar JC. Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de rodilla mediante goniómetro e inclinómetro. *Fisioterapia*. 2012;34(2):73-8.
5. Rockov ZA, Byrne CT, Rezzadeh KT, Durst CR, Spitzer AI, Paiement GD, et al. Revision total knee arthroplasty for arthrofibrosis improves range of motion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2023;31(5):1859-64. <https://doi.org/10.1007/s00167-023-07353-8>
6. Carrilero L. Tratamiento de la artrofibrosis grado III de rodilla mediante debridamiento artroscópico y capsulotomía posterior. *Artroscopia*. 2009;16(1):23-30.
7. Stinton SK, Beckley SJ, Branch TP. Efficacy of non-operative treatment of patients with knee arthrofibrosis using high-intensity home mechanical therapy: a retrospective review of 11,000+ patients. *J Orthop Surg Res*. diciembre de 2022;17(1):337. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03227-w>
8. Dos Santos Cerqueira F, T. Araújo Motta GA, Rocha De Faria JL, Perez Da Motta D, Dos Santos Cerqueira F, Adolphson F. Minimally Invasive Quadricepsplasty. *Arthroscopy Techniques*. 2019;8(3):e343-7. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2018.11.005>
9. Motta D, Kropf L, Motta G, Cerqueira F, Leonetti B, Silva L. Minimally Invasive Quadricepsplasty Using the Adolphson–Cerqueira Technique: A Retrospective Study after 1-Year of Follow-up. *Strategies in Trauma and Limb Reconstruction*. 2024;19(2):87-93. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10080-1615>



10. Yang J, Xiong H, Li Y, Sun P, Zou G, Zhang C, et al. Quadriceps strength and knee joint function in patients with severe knee extension contracture following arthroscopic-assisted mini-incision quadricepsplasty. *International Orthopaedics (SICOT)*. 2021;45(11):2869-76.
<https://doi.org/10.1007/s00264-021-04971-0>
11. Ramlawi AA, Issa M, Nassar JE, Naja AS, Saghie S. V-Y Quadricepsplasty for Knee Stiffness Post Total Knee Arthroplasty: A Case Report and Literature Review. *jocr*. 2024;14(6):83-8.
<https://doi.org/10.13107/jocr.2024.v14.i06.4512>
12. Barragán I. Percepción del personal de infantería de marina sobre el desempeño del médico durante el operativo de alta impacto en la Secretaría de Marina, armada de México. [Tesis de licenciatura]. Universidad Naval Escuela Medico Naval.; 2017.

