Fracturas de tibia por estrés: especificidad del signo de dolor puntual palpatorio

Hernán E. Coria,[*] Nicolás Ameriso,[**] Daniela Blanco,[**] Emanuel Fedún Rodríguez,[*] Héctor Masaragian,[**] Luciano Mizdraji,[**] Fernando Perin,[**] Leonel Rega,[**] Daniel Sartorelli[*]

[*]Servicio de Cirugía de Tobillo y Pie, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Militar Central "Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

[**]Cirugiadelpie.net, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Las fracturas por estrés son comunes en reclutas y deportistas. Se caracterizan, en los casos que involucran a la pierna, por dolor en la región tibial medial. La inconsistencia e imprecisión de las maniobras semiológicas publicadas destacan la necesidad de este estudio, que busca evaluar la sensibilidad y especificidad de patrones dolorosos palpatorios en la tibia. **Materiales y Métodos:** Se presenta una serie de 19 pacientes con 31 cuadros dolorosos en la pierna, entre 2012 y 2014. Se incluyó a pacientes con dolor tibial durante el entrenamiento militar, y se excluyó a aquellos con antecedentes traumáticos. Se realizó un examen físico y se registraron los puntos dolorosos tibiales en una grilla con 9 zonas, estableciendo 3 patrones: vertical, transversal y único. A todos se les realizaron radiografías y centellografía. **Resultados:** El 63% eran mujeres y el 36,8%, hombres. Se identificaron 31 lesiones (64,5% en mujeres y 35,5% en hombres). Las radiografías fueron negativas, mientras que la centellografía mostró 22 (71%) fracturas por estrés y 9 (29%) periostitis. Los patrones transversal y único fueron los más sensibles (40,91%). El 29% de los casos tenía un patrón único, siempre asociado a fracturas. **Conclusiones:** El dolor puntual palpatorio como signo clínico estuvo presente en el 100% de los casos asociados, a fracturas por estrés, lo que demuestra su alta especificidad. Se destaca la importancia de este hallazgo en la evaluación diagnóstica de las fracturas por estrés.

Palabras clave: Fracturas por estrés; semiología; fracturas de tibia; estrés tibial.

Nivel de Evidencia: IIIB

Tibial Stress Fractures: Specificity of Focal Tenderness to Palpation

ABSTRACT

Introduction: Stress fractures are common among military recruits and athletes. When involving the leg, they are typically characterized by tenderness in the medial tibial region. The inconsistency and imprecision of previously described clinical examination maneuvers highlight the need for this study, which aims to evaluate the sensitivity and specificity of tibial palpatory pain patterns. **Materials and Methods:** A series of 19 patients presenting with 31 painful episodes in the leg between 2012 and 2014 was analyzed. Patients experiencing tibial pain during military training were included, while those with a history of trauma were excluded. A physical examination was performed, mapping painful tibial points using a grid divided into nine zones and classifying them into three patterns: vertical, transverse, and focal (single point). All patients underwent radiographic and scintigraphic imaging. **Results:** Of the total patients, 63% were women and 36.8% were men. A total of 31 lesions were identified (64.5% in women, 35.5% in men). Radiographs were negative in all cases, whereas scintigraphy confirmed 22 (71%) stress fractures and 9 (29%) cases of periostitis. The transverse and focal pain patterns were the most sensitive (40.91%). The focal pattern was observed in 29% of cases and was exclusively associated with stress fractures. **Conclusions:** Focal tenderness to palpation was present in 100% of cases with stress fractures, demonstrating its high specificity as a clinical sign. This finding highlights its diagnostic value in evaluating tibial stress fractures.

Keywords: Stress fractures; semiology; tibial fractures; tibial stress.

Level of Evidence: IIIB

Recibido el 19-12-2024. Aceptado luego de la evaluación el 31-1-2025 • Dr. HERNÁN E. CORIA • hernancoria@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-0532-4763

Cómo citar este artículo: Coria HE, Ameriso N, Blanco D, Fedún Rodríguez E, Masaragian H, Mizdraji L, Perin F, Rega L, Sartorelli D. Fracturas de tibia por estrés: especificidad del signo de dolor puntual palpatorio. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(2):123-130. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.2.2089

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Obras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

INTRODUCCIÓN

La fractura por estrés, también conocida como fractura por fatiga o de marcha, es un cuadro descrito, por primera vez, por Breithaupt,[1] en 1855. Aunque es poco frecuente, su prevalencia ha aumentado con el crecimiento de los deportes de impacto y la intensificación de los entrenamientos. Estas fracturas suelen ocurrir en personas que practican o inician actividades de alto impacto sin una progresión gradual o en condiciones inadecuadas.

En el ámbito militar, tiene una elevada incidencia entre el personal recién incorporado,[1,2] lo que provoca períodos prolongados de inactividad. La bibliografía disponible muestra que las maniobras semiológicas para la presunción diagnóstica son inconstantes e imprecisas.

El objetivo de este estudio fue evaluar la sensibilidad y especificidad de los patrones dolorosos palpatorios en el diagnóstico clínico de fracturas por estrés.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta una serie de pacientes estudiados por síndromes dolorosos de la pierna, que consultaron entre febrero de 2012 y diciembre de 2014, en la sección de sanidad de un centro de reclutamiento del Ejército Argentino. La muestra estaba compuesta por 19 pacientes que presentaban 31 cuadros de dolor agudo de la pierna.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con cuadros dolorosos agudos de tibia, en actividad militar, evaluados en la sección de sanidad. Todos realizaban el mismo entrenamiento y fueron evaluados por el mismo especialista en Traumatología y Ortopedia. Los criterios de exclusión fueron: antecedentes traumáticos, con trazo claro de fractura o sin él, en las radiografías de control.

A todos los pacientes se les realizó un examen físico minucioso, siguiendo esta metodología: anamnesis completa, evaluación del calzado y de las deformidades asociadas en los miembros inferiores. Se les pidió que indicaran la zona de localización del dolor y se efectuó una palpación puntual de la tibia, documentando las zonas de dolor según una grilla que consta de 3 regiones transversales y 3 verticales, estableciendo 9 zonas para ubicar los puntos de dolor (Figura 1).

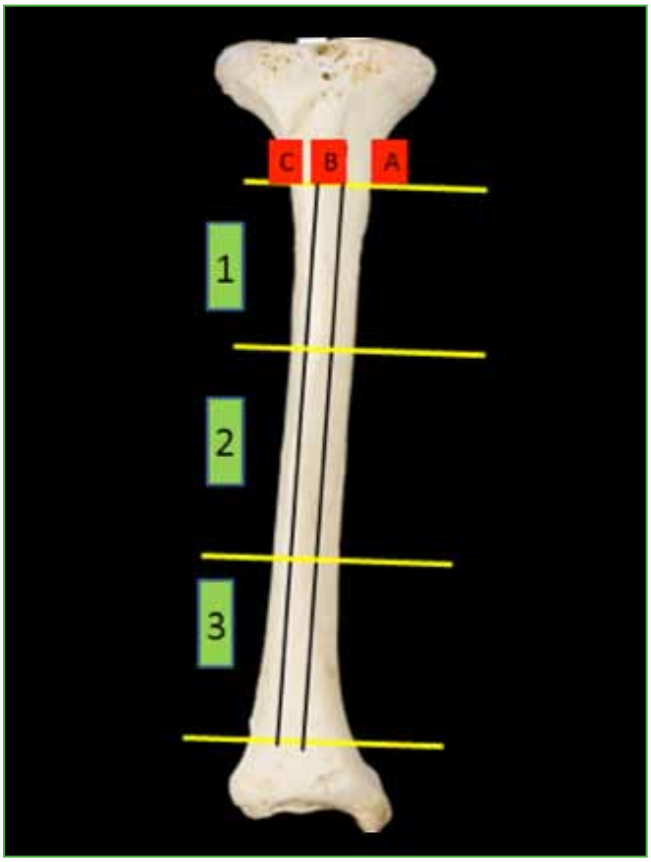

Figura 1. Cuadrícula utilizada para localizar áreas y patrones de dolor en la tibia afectada.

Se analizó la distribución de las zonas de dolor, identificando 3 patrones preponderantes: vertical, transversal y único (Figura 2). El patrón transversal se definió como aquel que ocupa 2 o 3 zonas contiguas en el plano horizontal. El patrón vertical se definió como aquel que ocupa 2 o 3 zonas en cualquiera de las columnas de la grilla. Finalmente, el patrón único se definió como aquel que ocupa únicamente una ubicación en la grilla.

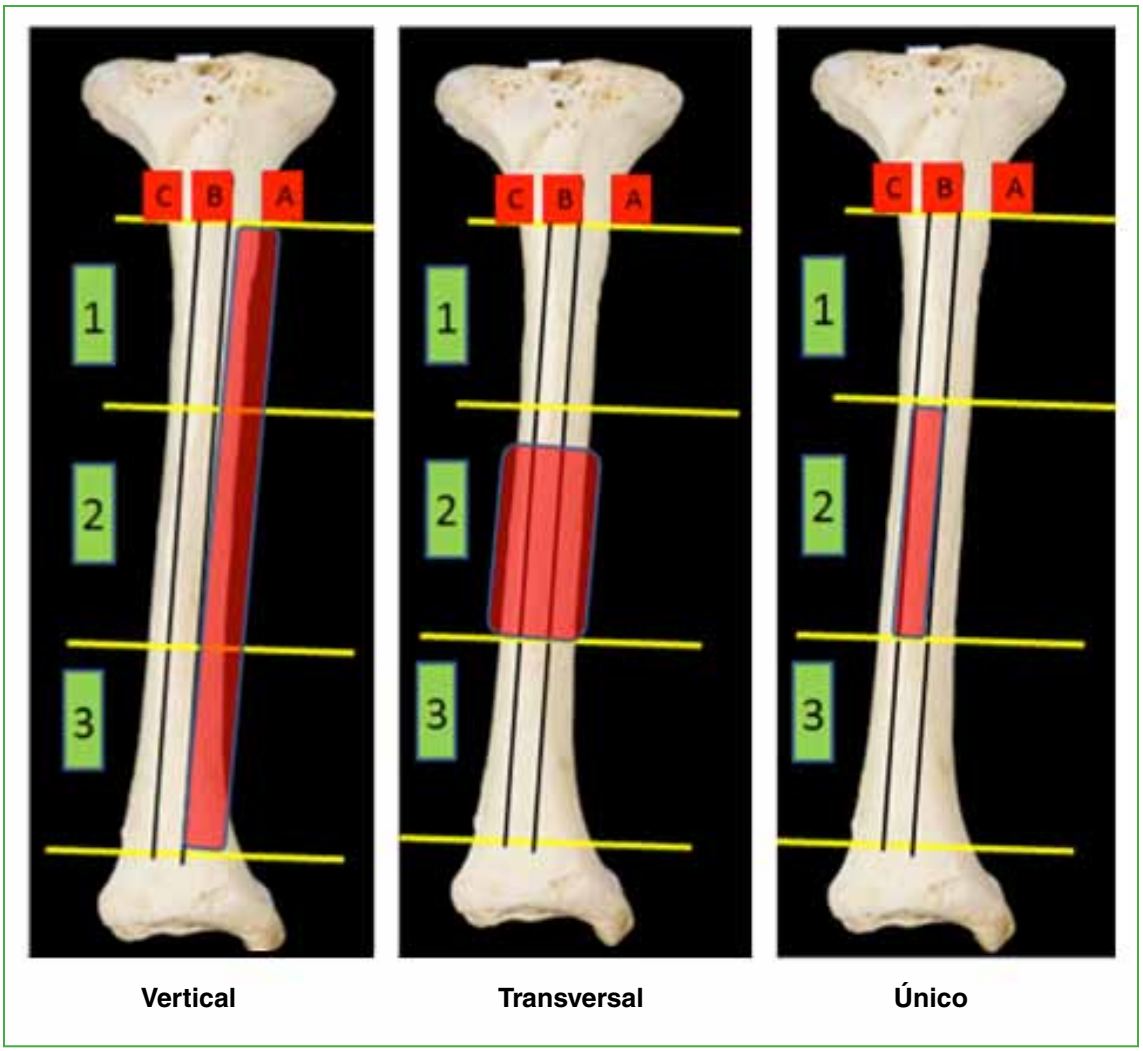

Figura 2. Patrones de dolor según los síntomas del paciente.

Se tomaron radiografías de la pierna, de frente y de perfil, como estudio complementario inicial. Una vez descartados otros cuadros, como fracturas o lesiones tumorales, se solicitó una centellografía ósea con Tc-99 para confirmar el diagnóstico. Los resultados fueron documentados y posteriormente analizados estadísticamente de manera manual y con el programa Open EPI. Se obtuvo la aprobación del IRB para llevar a cabo este estudio.

RESULTADOS

Doce (63%) pacientes eran mujeres y 7 (36,8%), hombres. Se identificaron 31 lesiones, 20 (64,5%) en mujeres y 11 (35,5%) en hombres. Se detectó dolor en 16 (51,6%) piernas izquierdas y en 15 (48,4%) piernas derechas. Todos los estudios radiográficos iniciales de estos pacientes resultaron negativos. Los diagnósticos se confirmaron con una centellografía, y fueron 22 (71%) fracturas por estrés y 9 (29%) periostitis. El 63,8% de los casos de fracturas por estrés y el 80% de periostitis eran bilaterales.

Sensibilidad

Los patrones transversal y único fueron los más sensibles, con una sensibilidad del 40,91% (intervalo de confianza del 95% [IC95%] 23,26-61,27). Al considerar solo la maniobra de palpación dolorosa puntual, la sensibilidad fue del 100%, ya que todos los pacientes fueron positivos para esta maniobra, sin resultados falsos negativos.

Al analizar la prueba con todos los patrones, la sensibilidad diagnóstica fue del 70%, lo que indica que, al menos, 7 de cada 10 pacientes con fractura de tibia por estrés darán positivo en la maniobra semiológica (Tabla, Figura 3).

Tabla. Valor predictivo positivo (VPP) de sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo (VPN) según el patrón de dolor

Patrón	Sensibilidad	IC95%	Especificidad	IC95%	VPP	IC95%	VPN	IC95%	Precisión de la prueba	IC95%
Focal	40,91	23,26-61,27	100	70-100	100	70-100	40,91	23,26-61,27	58,06	40,77-73,58
Transversal	40,91	23,26-61,28	33,33	12,01-64,68	60	35,75-80,18	18,65	6,59-43,01	38,64	23,73-56,18
Vertical	18,18	7,31-38,52	66,67	35,42-87,94	57,14	05,25-84,18	25	12-44,9	32,26	18,57-49,86

IC95% = intervalo de confianza del 95%.

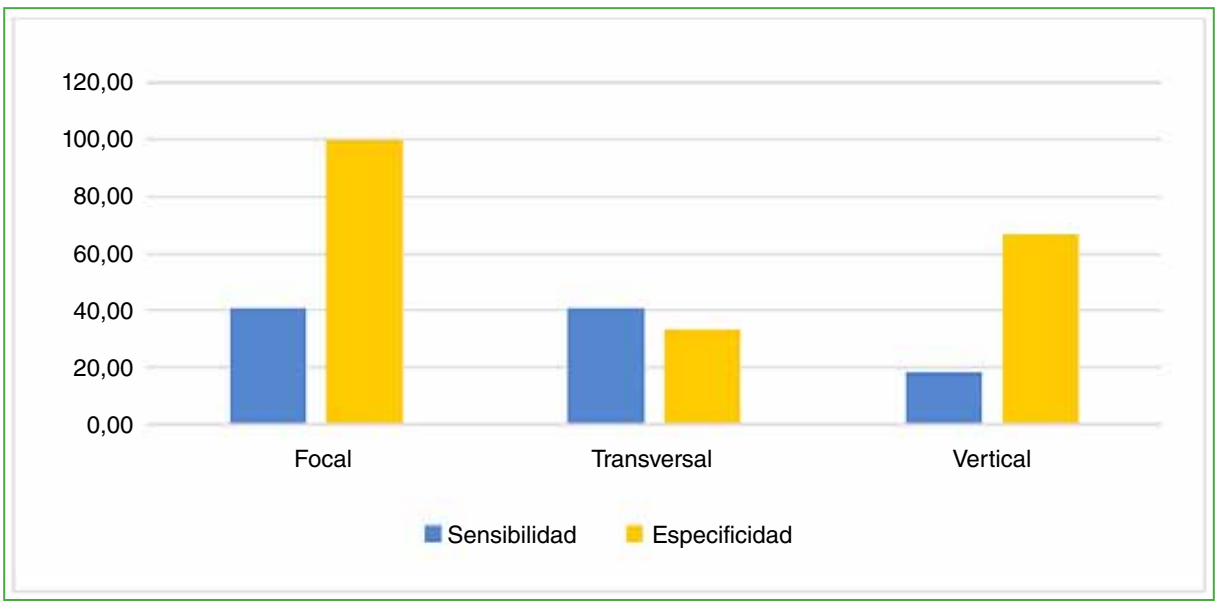

Figura 3. Comparación de la sensibilidad y la especificidad según el patrón palpatorio.

Especificidad

El patrón único fue el más específico para fracturas por estrés, con una especificidad del 100% (IC95% 70-100), ya que todos los pacientes con este patrón tenían fracturas por estrés. El patrón vertical tuvo una especificidad del 66,67% (IC95% 35,42-87,94) y el patrón transversal, del 33,33% (IC95% 12,01-64,68). Esto implica que la probabilidad de una fractura por estrés en un paciente con una prueba negativa para el patrón único (sin dolor a la palpación o compresión en ninguna parte de la tibia) es cercana al 0%. Sin embargo, un resultado negativo en los otros patrones no descarta el cuadro, este resultado debe confirmarse en todos los patrones para descartar la fractura por estrés (Tabla, Figura 3).

Valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN)

El patrón único tuvo un VPP del 100% (IC95% 70-100) y un VPN del 40,91% (IC95% 23,26-61,27), esto sugiere que es un muy buen indicador para diagnosticar el cuadro, pero su ausencia no representa un alto grado de certeza de que el paciente no lo tenga.

El resto de los patrones obtuvieron VPP cercanos al 60%, con un VPP general para la maniobra del 70,97% (IC95% 53,41-83,9), lo que representa un valor alto (Tabla, Figura 4).

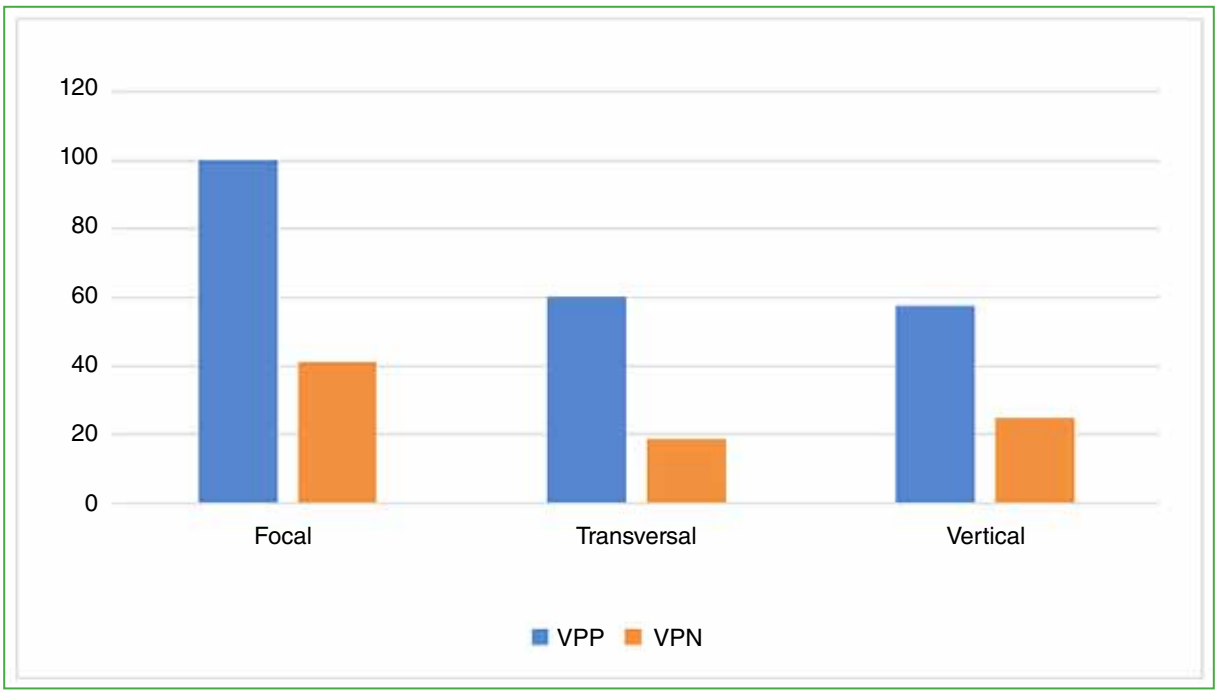

Figura 4. Valores predictivos positivo y negativo según el patrón.

Cuadro según el patrón

Siete casos (22,6%) tenían un patrón doloroso vertical, asociado a 4 (12,9%) fracturas por estrés y 3 (9,7%) periostitis confirmada por centellografía. Quince (48,4%) tenían un patrón doloroso transversal, asociado a 9 (29%) fracturas por estrés y a 6 (19,35%) periostitis. El patrón de dolor palpatorio único y puntual se halló en 9 (29%) casos, asociado siempre con fracturas por estrés (Figura 5).

Ninguna de las periostitis confirmadas por centellografía se asoció con dolor puntual en una zona determinada de la grilla o "one finger pain".

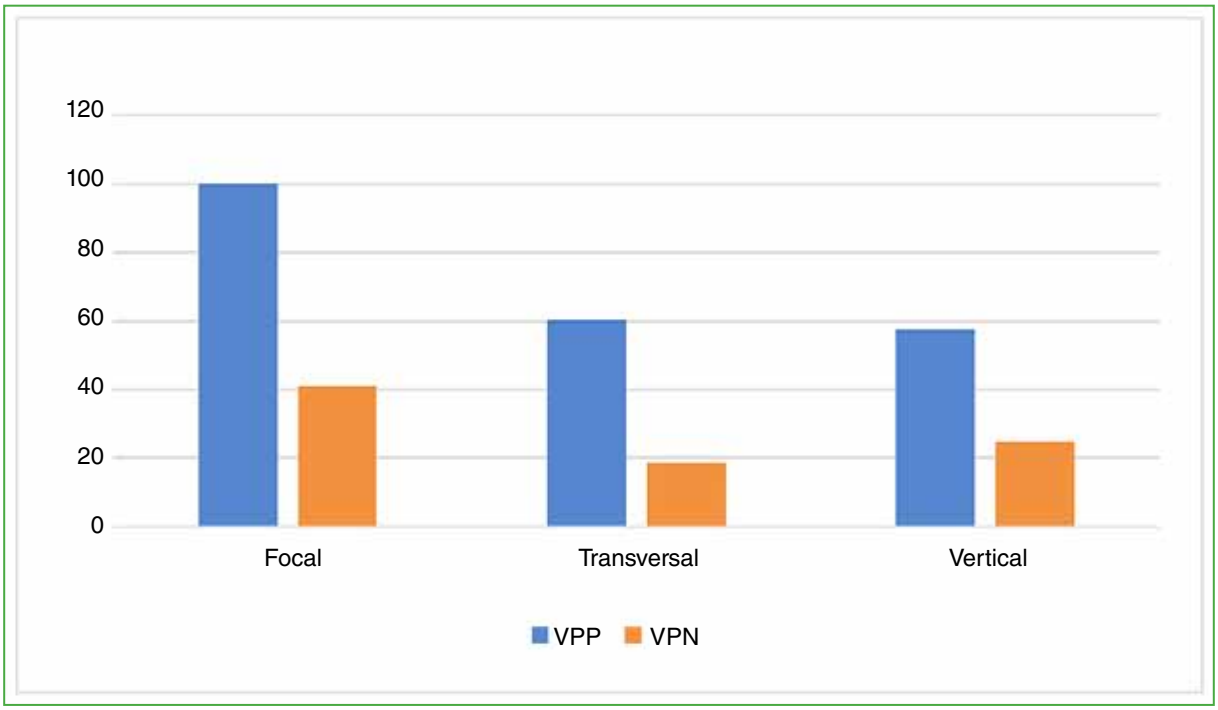

Figura 5. Cantidad de pacientes según el patrón y el cuadro. VPP = valor predictivo positivo; VPN = valor predictivo negativo.

DISCUSIÓN

Se sabe que el hábito de correr promueve un buen estado de salud,[3] aunque, bajo determinadas circunstancias, puede predisponer a ciertas lesiones,[3] sobre todo cuando se superan los 65 km semanales,[4] se corre sobre una superficie o con calzado inadecuados,[3,5,6] o se aumenta, en forma brusca, la intensidad del entrenamiento.

Los síndromes dolorosos de la pierna están dentro de estos problemas. El diagnóstico diferencial de estas entidades dolorosas incluye: periostitis tibial, fracturas por estrés, cuadro doloroso de la inserción miotendinosa y síndromes compartimentales crónicos, entre los más frecuentes.[4]

Hay muy pocos estudios publicados sobre la clínica de las fracturas por estrés, y son poco específicos y, en general, comunican únicamente dolor focalizado en la cara anterointerna de la tibia.[7,8]

Las periostitis son las más difíciles de diferenciar de las fracturas por estrés. Comparten un inicio brusco de actividades de alto impacto o dichas actividades sostenidas en el tiempo, sin antecedentes traumáticos. La causa de las periostitis radica en una tracción anormal de los músculos flexor largo de los dedos y del sóleo, que generaría una sobrecarga sobre la corteza tibial medial, mientras que las fracturas por estrés se producirían por una sobrecarga repetitiva sobre el tejido óseo, que supera la capacidad de regeneración de este. El tejido óseo esponjoso sería el que primero se lesiona.[3] Según la bibliografía, hay una clara prevalencia del sexo femenino (2:1),[9,10] lo que coincide con los hallazgos en nuestra serie.

Diagnóstico

El diagnóstico es inicialmente clínico. El motivo de consulta suele ser un dolor inespecífico en la cara anterointerna de la tibia. Si el paciente no hace reposo y deja de practicar las actividades de alto impacto, los síntomas progresan, inicialmente el dolor se siente al final de la actividad deportiva, pero evoluciona y dura toda la actividad e incluso continúa en reposo en los casos más graves.

También, debe indagarse sobre trastornos hormonales, privación del sueño, estrés psicológico, déficit de vitamina D[11] y enfermedad asociada en los miembros, ya que se asocian con una mayor incidencia de fracturas por estrés en reclutas.[10] La pérdida progresiva de peso durante el entrenamiento con una disminución en la masa mineral tibial, sin pérdida en otras localizaciones se considera otro factor predisponente.[12]

Examen físico

En la actualidad, hay pocas descripciones de las maniobras semiológicas y de su validez. Diferentes autores mencionan que puede haber dolor, edema o eritema en la zona afectada.[3,7] Milgrom y cols. basan el diagnóstico diferencial en la palpación del borde medial de la tibia, y establecen que los dolores que se concentran en una franja longitudinal no mayor a un tercio de la longitud de la tibia son sugestivos de una fractura por estrés,[13] por lo que el diagnóstico presuntivo se establece con el examen físico y los antecedentes.[2,13]

Devas[14] menciona como signos de una fractura por estrés al edema (16-44% de los pacientes) y el dolor al deambular (81% de los pacientes). Todos nuestros pacientes tenían dolor con el impacto.

Es importante destacar que algunos autores refieren que el dolor localizado es un signo patognomónico de las fracturas por estrés.[7,15-17] En sus artículos, mencionan que el 65-100% tenía dolor, cifra que coincide con nuestros hallazgos, pero no detallan cómo el paciente o quien lo examina localiza el dolor, ni tampoco evalúan la utilidad de dicho signo.

Autores, como Harrast y cols., describen como pruebas diagnósticas al "single hop test",[3] al igual que Milgrom y cols., que la combinan con el "fulcrum test" que busca despertar dolor al aplicar tensión sobre la cara ósea dolorosa.[13] No mencionan otras maniobras ni signos semiológicos, como los que nosotros hemos estudiado, pero destacan como importante la evaluación de factores intrínsecos predisponentes, como desejes en los miembros inferiores y acortamiento muscular, entre otros.

Exámenes complementarios

El primer paso es siempre solicitar radiografías de la pierna, de frente y de perfil, para descartar diagnósticos diferenciales, como fracturas y enfermedad tumoral, ya que no hay ningún hallazgo radiográfico relacionado con fracturas por estrés hasta la décima semana.[15]

Una vez que se descartan otros cuadros, se deben solicitar estudios con mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de fracturas por estrés. El estudio más sensible y específico es la resonancia magnética (100% y 85%, respectivamente, contra el 74-100% de sensibilidad con baja especificidad de la centellografía), aunque ambos pueden ser utilizados para confirmar o descartar la fractura por estrés con altos grados de precisión cuando se combinan con la semiología.

La resonancia magnética es superior porque tiene una sensibilidad más alta, permite hacer el diagnóstico diferencial con otras enfermedades, y diagnosticar lesiones pequeñas y asintomáticas.[8]

La centellografía con Tc-99 muestra hipercaptación localizada en las 3 fases. Durante la curación, la fase uno se normaliza primero, pero las siguientes fases pueden tomar mucho tiempo, por lo que este estudio no es útil para monitorear la evolución. Se la debe emplear cuando se sospecha una fractura por estrés, ya que no permite distinguir de otras entidades, como infección o neoplasia.

Sospechar el cuadro nos permitirá evaluar y estudiar también el miembro contralateral, aunque sea asintomático. Milgrom y cols. han reportado fracturas asintomáticas contralaterales en el 60% de los pacientes con diagnóstico positivo para un miembro, esto sugiere que, aun con estudios radiográficos positivos, se debe solicitar una centellografía para descartar bilateralidad.[18]

En nuestra serie, el 63,8% de los casos con fracturas por estrés eran bilaterales, pero, a diferencia de lo hallado por Milgrom y cols.,[18] los pacientes eran sintomáticos. Por otro lado, el 80% de los casos con periostitis eran bilaterales.

CONCLUSIONES

Las fracturas por estrés y las periostitis tibiales suelen provocar una sintomatología similar y la anamnesis del paciente suele arrojar datos parecidos, lo que dificulta el diagnóstico diferencial. Sin embargo, el dolor puntual palpatorio fue, de manera consistente, un signo clínico específico asociado a fracturas por estrés.

En nuestro estudio, este signo clínico y la maniobra de palpación propuesta tuvieron altas tasas de especificidad y sensibilidad. Aunque la positividad de esta maniobra implica una alta probabilidad de tener el cuadro, recomendamos complementar el diagnóstico con una resonancia magnética o centellografía ósea para lograr una mayor precisión.

No se encontraron artículos publicados que valoren tanto la sensibilidad como la especificidad de las maniobras semiológicas habitualmente utilizadas. Como limitación de este estudio, se destaca el bajo número de pacientes. Consideramos que se necesitan estudios comparativos, prospectivos y aleatorizados para confirmar nuestros hallazgos y mejorar el diagnóstico de estos cuadros.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de N. Ameriso: https://orcid.org/0000-0002-8191-7616
ORCID de D. Blanco: https://orcid.org/0009-0006-0490-4295
ORCID de E. Fedún Rodríguez: https://orcid.org/0000-0002-5036-2638
ORCID de H. Masaragian: https://orcid.org/0000-0001-5971-5121
ORCID de L. Mizdraji: https://orcid.org/0000-0003-0305-0065
ORCID de F. Perin: https://orcid.org/0000-0001-7921-7576
ORCID de L. Rega: https://orcid.org/0000-0002-6850-5318
ORCID de D. Sartorelli: https://orcid.org/0000-0001-6781-5296

BIBLIOGRAFÍA

1. Greeves JP, Beck B, Nindl BC, O'Leary TJ. Current risks factors and emerging biomarkers for bone stress injuries in military personnel. *J Scie Med Sport* 2023;26(Suppl 1):S14-21. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2023.04.006
2. Bhatnagar A. High incidence of stress fractures in military cadets during training: A point of concern. *J Clin Diagn Res* 2015;9(8):RC01-3. https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/12535.6282
3. Harrast MA, Colonno D. Stress fractures in runners. *Clin Sports Med* 2010;29(3):399-416. https://doi.org/10.1016/j.csm.2010.03.001
4. Gallo RA, Plakke M, Silvis ML. Common leg injuries of long-distance runners: anatomical and biomechanical approach. *Sports Health* 2012;4(6):485-95. https://doi.org/10.1177/1941738112445871
5. Beck BR. Tibial stress injuries. *Sports Med* 1998;26(4):265-79. https://doi.org/10.2165/00007256-199826040-00005
6. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *Am J Sports Med* 1987;15(2):168-71. https://doi.org/10.1177/036354658701500213
7. Patel DS, Roth M, Kapil N. Stress fractures: diagnosis, treatment, and prevention. *Am Fam Physician* 2011;83(1):39-46. PMID: 21888126
8. Young AJ, McAllister DR. Evaluation and treatment of tibial stress fractures. *Clin Sports Med* 2006;25(1):117-28. https://doi.org/10.1016/j.csm.2005.08.015
9. Brukner P, Bennell K. Stress fractures in female athletes. *Sports Med* 1997;24(6):419-29. https://doi.org/10.2165/00007256-199724060-00006
10. Coria HE, Fedún Rodríguez E, García D, Masaragian H, Mizdraji L, Perin F, et al. Fracturas de tibia por estrés y hallazgos patológicos asociados en reclutas. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol* 2024;89(2):143-9. https://doi.org/10.15417/issn. 1852-7434.2024. 89.2. 1868
11. Moran DS, Heled Y, Arbel Y, Israeli E, Finestone AS, Evans RK, et al. Dietary intake and stress fractures among elite male combat recruits. *J Int Soc Sports Nutr* 2012;9(1):6. https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-6.
12. Armstrong DW, Rue JPH, Wilckens JH, Frassica FJ. Stress fracture injury in young military men and women. *Bone* 2004;35(3):806-16. https://doi.org/10.1016/j.bone.2004.05.014
13. Milgrom C, Zloczower E, Fleischmann C, Spitzer E, Landau R, Bader T, et al. Medial tibial stress fracture diagnosis and treatment guidelines. *J Sci Med Sport* 2021;24(6):526-30. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.11.015
14. Devas MB. Stress fractures in athletes. *Proc R Soc Med* 1969;62(9):933-7. PMID: 5823819
15. Sanderlin BW, Raspa R. Common stress fractures. *Am Fam Physician* 2003;68(8):1527-32. PMID: 14596439
16. Matheson GO, Clement DB, Mckenzie DC, Taunton JE, Lloyd-Smith DR, Macintyre JG. Stress fractures in athletes. *Am J Sports Med* 1987;15(1):46-58. https://doi.org/10.1177/036354658701500107.
17. Fredericson M, Bergman AG, Hoffman KL, Dillingham MS. Tibial stress reaction in runners. *Am J Sports Med* 1995;23(4):472-81. https://doi.org/10.1177/036354659502300418
18. Milgrom C, Gila di M, Stein M, Kashtan H, Margulies JY, Chisin R, et al. Stress fractures in military recruits. A prospective study showing an unusually high incidence. *J Bone Joint Surg Br* 1985;67(5):732-5. https://doi.org/10.1302/0301-620X.67B5.4055871