



RINCÓN DEL INVESTIGADOR

Artículo en español

Rev Esp Podol. 2023;34(2):132-133

DOI: <http://dx.doi.org/10.20986/revesppod.2023.1682/2023>

## Sensibilidad, especificidad y valores predictivos (Parte I)

### *Sensitivity, specificity and predictive values (Part I)*

Javier Pascual Huerta

*Clínica del Pie Elcano. Bilbao, España*

Muchas de las pruebas diagnósticas presentan sus resultados de forma dicotómica (ej: Sí/No; Enfermo/No enfermo). Idealmente, estas pruebas deberían ser capaces de identificar todos los pacientes que tienen una enfermedad o condición, e igualmente identificar todos los pacientes que no la tienen. Es decir, el test perfecto nunca es positivo en un paciente no enfermo y nunca es negativo en un paciente enfermo. Sin embargo, la realidad dista mucho de este concepto ideal y todos los test presentan errores. La forma que tenemos de valorar la validez de un test diagnóstico es mediante estudios que comparan dicha prueba diagnóstica con lo que se conoce como prueba *gold standard* o prueba estándar de referencia que establece como “verdadero” el estado de la enfermedad o de la condición del paciente. Estos estudios valoran la efectividad por medio de los conceptos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

En el año 2003, Lee y cols.<sup>1</sup> realizaron un estudio en el Hospital Universitario de Pusan (Corea del Sur) para valorar la validez del uso del monofilamento SW (Semmes-Weinstein 5.07/10 g) en el diagnóstico de neuropatía diabética. Para ello utilizaron una muestra de 37 pacientes diabéticos del hospital a los que realizaron el test de monofilamento y compararon los resultados con un estudio de conducción nerviosa realizado a esos mismos pacientes. Los estudios de conducción nerviosa son considerados como el *gold standard* para el diagnóstico de neuropatía diabética; pero son caros, complejos y consumen gran cantidad de tiempo. El uso del monofilamento SW es barato, fácil de usar y rápido para implementar en el examen clínico, por lo que es un test de *screening* ideal en pacientes diabéticos. Los autores aplicaron el monofilamento en 10 puntos del pie y consideraron el test positivo cuando el paciente no era capaz de identificar 4 o más de los 10 puntos aplicados.

La Tabla I presenta una tabla de 2 × 2 que compara los resultados del test de monofilamento con respecto al estudio de conducción nerviosa en el estudio de Lee y cols. Cada caso es asignado a uno de los cuatro recuadros de la tabla 2 × 2 según haya sido su resultado en ambos test. De esta forma se agrupan los casos en 4 grupos que son: a) verdaderos positivos: el paciente tiene neuropatía y el test monofilamento es positivo; b) falsos positivos: el paciente no tiene neuropatía y el test monofilamento es positivo; c) falsos negativos: el paciente tiene neuropatía y el test de monofilamento es negativo y d) verdaderos negativos: el paciente no tiene neuropatía y el test de monofilamento

es negativo. Los valores de sensibilidad, especificidad y valores predictivos se calculan con los casos de las celdas tal y como muestra la Tabla I.

Sensibilidad se define como la proporción de individuos *con neuropatía* que tienen un resultado positivo con el test de monofilamento (sensibilidad =  $VP / (VP + FN) \times 100$ ). Un test con una sensibilidad del 100 % significaría que todos los pacientes con neuropatía son identificados correctamente con el monofilamento. No existirían falsos negativos, es decir, no existirían casos en los que la prueba de negativo cuando el individuo tiene neuropatía. Nótese que la sensibilidad se calcula únicamente utilizando las casillas de individuos en las que el test de referencia o *gold standard* es positivo (individuos que tienen la enfermedad), y no se utilizan las casillas de individuos sin neuropatía (Tabla I). Es por ello que para definir sensibilidad al principio del párrafo se ha puesto en cursiva “*con neuropatía*” ya que sensibilidad mide la proporción de personas con neuropatía correctamente identificadas obviando los casos de pacientes sin neuropatía.

Por su parte, especificidad se define como la proporción de individuos que *no tienen neuropatía* y que tienen un resultado negativo del test de monofilamento (especificidad =  $VN / (VN + FP) \times 100$ ). Un test con 100 % de especificidad es aquel en el que todos los pacientes sin neuropatía dan negativo en el test del monofilamento. Es decir, en ningún paciente sin neuropatía el test de monofilamento es positivo (no falsos positivos). Al igual que con la sensibilidad, la especificidad se calcula únicamente utilizando las casillas de individuos en las que el test de referencia o *gold standard* ha sido negativo, es decir, individuos que no tienen neuropatía, y no se utilizan las casillas de individuos con neuropatía (Tabla I). Especificidad mide la proporción de pacientes sin neuropatía correctamente identificados con el monofilamento.

Sin embargo, lo más común es que el profesional que hace el test (y el propio paciente) tengan una pregunta diferente: ¿cuál es la probabilidad de que una persona con diabetes a la que se le realiza el test de monofilamento SW y el test es *positivo*, tenga neuropatía? Este concepto es lo que se conoce como valor predictivo positivo (VPP) y se calcula dividiendo los verdaderos positivos entre el número total de personas que ha tenido un resultado positivo independientemente de si el positivo era correcto o no. Es decir, si el individuo se encuentra en la primera fila de la Tabla I (monofilamento positivo) la probabilidad de que tenga neuropatía es  $VP / (VP + FP) \times 100$ ; es decir:  $27 / (27 + 0) \times 100 = 100\%$ . El concepto inverso de este razonamiento es: ¿cuál es

Recibido: 20-11-2023

Aceptado: 05-12-2023



0210-1238 © El autor. 2023.  
Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.  
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC Reconocimiento 4.0 Internacional  
([www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/](http://www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/)).

Correspondencia:

Javier Pascual Huerta  
[javier.pascual@hotmail.com](mailto:javier.pascual@hotmail.com)

**Tabla I. Tabla de 2 × 2 obtenida del estudio de Lee y cols. (n = 37)<sup>1</sup>.**

		Estudio conducción nerviosa "Gold Standard"		
		Positivo	Negativo	
Monofilamento SW "Screening Test"	Positivo	27 <b>Verdaderos positivos (VP)</b>	0 <b>Falsos positivos (FP)</b>	← Celdas utilizadas para el valor predictivo positivo
	Negativo	2 <b>Falsos negativos (FN)</b>	8 <b>Verdaderos negativos (VN)</b>	← Celdas utilizadas para el valor predictivo negativo
		↑ Celdas utilizadas para el cálculo sensibilidad	↑ Celdas utilizadas para el cálculo especificidad	

**Sensibilidad:** Verdaderos positivos / (Verdaderos positivos + Falsos negativos) = 27/(27 + 2) = 0.931 (93.1 %)

**Especificidad:** Verdaderos negativos / (Verdaderos negativos + Falsos positivos) = 8/(8 + 0) = 1.0 (100 %)

**Valor predictivo positivo:** Verdaderos positivos / (Verdaderos positivos + Falsos positivos) = 27/(27 + 0) = 1.0 (100 %)

**Valor predictivo negativo:** Verdaderos negativos / (Verdaderos negativos + Falsos negativos) = 8/(8 + 2) = 0.8 (80 %)

**Tabla II. Cinco casos de estudios que muestran diferentes valores de sensibilidad, especificidad y valores predictivos.**

Tema de investigación	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Test de monofilamento en pacientes diabéticos <sup>1</sup>	93.1	100	100	80
Enfermedad arterial periférica <sup>2</sup>	45	100	100	53
Cultivo en osteomielitis pie diabético <sup>3</sup>	70	40	92	13
Dermatoscopia para diagnóstico de onicomicosis <sup>4</sup>	86.2	33.3	80.6	42.8
Ecografía en diagnóstico de fracturas escafoideas <sup>5</sup>	40	93.1	50	90

la probabilidad de que una persona con diabetes a la que se le realiza el test de monofilamento SW y el test es *negativo*, no tenga neuropatía? Este concepto es lo que se conoce como valor predictivo negativo (VPN) y se calcula dividiendo los verdaderos negativos entre el número total de personas que han tenido un resultado negativo, independientemente de si el negativo era correcto o no. Es decir, si el individuo se encuentra en la segunda fila de la Tabla I (monofilamento negativo), la probabilidad de que no tenga neuropatía es  $VN / (VN + FN) \times 100$ ; es decir:  $8 / (8 + 2) \times 100 = 80 \%$ .

Sensibilidad y especificidad indican la concordancia del test con respecto a un test de referencia. El valor VPP y VPN indican la probabilidad de que el test identifique correctamente a los individuos que tienen o que no tienen la enfermedad o condición. Ambos conceptos (el concepto de sensibilidad y especificidad vs. el concepto de VPP/VPN) no deben ser confundidos. En particular, a pesar de que es ideal tener test con alta sensibilidad y especificidad, estos valores no deben de ser los atendidos cuando se toman decisiones sobre pacientes individuales ante los resultados de una prueba concreta. La falta de correspondencia entre sensibilidad, especificidad y valores predictivos se ilustra con la inconsistencia de estos valores reflejada en la Tabla II.

### Puntos clave

- Los estudios que valoran la eficacia de test diagnósticos comparan el test de estudio (test de *screening*) con un estándar de referencia (*gold standard*). Esta comparación se realiza en una tabla 2 × 2 en la que se obtienen resultados de verdaderos positivos, falsos positivos, verdaderos negativos y falsos negativos del test de estudio
- Sensibilidad muestra la proporción de individuos con enfermedad (según el test de referencia) que tienen un resultado positivo con el test de estudio y especificidad muestra la proporción de individuos sin enfermedad (según el test de referencia) que tienen un resultado negativo con el test de estudio
- Los valores predictivos positivos y negativos muestran la probabilidad de que un individuo concreto con un resultado positivo o negativo del test de estudio tenga o no tenga realmente la enfermedad según el test de referencia
- A pesar de que el ideal de un test es tener alta sensibilidad y especificidad, estos valores no deben de ser los más importantes en la toma de decisiones sobre pacientes individuales con resultados de una prueba concreta

## Bibliografía

1. Lee S, Kim H, Choi S, Park Y, Kim Y, Cho B. Clinical usefulness of the two-site Semmes-Weinstein monofilament test for detecting diabetic peripheral neuropathy. *J Korean Med Sci.* 2003;18(1):103-7. DOI: 10.3346/jkms.2003.18.1.103.
2. Okamoto K, Oka J, Maesato K, Ikee R, Mano T, Moriya H, et al. Peripheral arterial occlusive disease is more prevalent in patients with hemodialysis: comparison with findings of multidetector-row computed tomography. *Am J Kidney Dis.* 2006;48(2):269-76. DOI: 10.1053/j.ajkd.2006.04.075.
3. Tardáguila-García A, Sanz-Corbalán I, García-Morales E, García-Álvarez Y, Molines-Barroso RJ, Lázaro-Martínez JL. Diagnostic Accuracy of Bone Culture Versus Biopsy in Diabetic Foot Osteomyelitis. *Adv Skin Wound Care.* 2021;34(4):204-8. DOI: 10.1097/01.ASW.0000734376.32571.20.
4. Ma Y, Ji Y, Cen W, Qiao Z, Gao Y, He L, et al. Assessment of the Clinical Diagnosis of Onychomycosis by Dermoscopy. *Front Surg.* 2022;9:854632. DOI: 10.3389/fsurg.2022.854632.

5. Atilla OD, Yesilaras M, Kilic TY, Tur FC, Reisoglu A, Sever M, et al. The accuracy of bedside ultrasonography as a diagnostic tool for fractures in the ankle and foot. *Acad Emerg Med.* 2014;21(9):1058-61. DOI: 10.1111/acem.12467.

## Bibliografía recomendada

- Trevethan R. Sensitivity, Specificity, and Predictive Values: Foundations, Pliabilities, and Pitfalls in Research and Practice. *Front Public Health.* 2017;5:307. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00307.
- Ghaalip Lalkhen A, McCluskey A. Clinical test: sensitivity and specificity. *Continuing Education in Anaesthesia.* *Crit Care Pain.* 2008;8(6):221-3.
- Carvajal DN, Rowe PC. Sensitivity, specificity, predictive values, and likelihood ratios. *Pediatr Rev.* 2010;31(12):511-3.