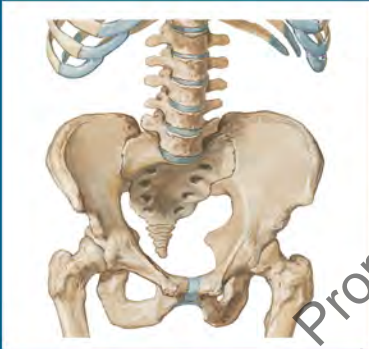




Incluye
**VERSIÓN
DIGITAL**
en inglés



JOSHUA A. CLELAND
SHANE KOPPENHAVER
JONATHAN SU

NETTER EXPLORACIÓN CLÍNICA EN ORTOPEDIA

UN ENFOQUE BASADO
EN LA EVIDENCIA

4^a
EDICIÓN

*F. Netter
M.D.*

NETTER EXPLORACIÓN CLÍNICA EN ORTOPEDIA

UN ENFOQUE BASADO EN LA EVIDENCIA

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

4^a
EDICIÓN

NETTER EXPLORACIÓN CLÍNICA EN ORTOPEDIA

UN ENFOQUE BASADO EN LA EVIDENCIA

Joshua A. Cleland, PT, PhD, FAPTA

Professor

Director of Research and Faculty Development

Doctor of Physical Therapy Program

Department of Public Health and Community Medicine

School of Medicine

Tufts University

Boston, Massachusetts

Shane Koppenhaver, PT, PhD

Clinical Professor

Doctoral Physical Therapy Program

Baylor University

Waco, Texas

Jonathan Su, PT, DPT, LMT

Sports/Orthopaedic Physical Therapy Clinician

San Francisco Bay Area, California

Ilustraciones de **Frank H. Netter, MD**

Ilustradores colaboradores

Carlos A. G. Machado, MD

John A. Craig, MD



ELSEVIER



ELSEVIER

Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 1.º, 08029, Barcelona, España

Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach, 4th edition
Copyright © 2022 by Elsevier, Inc. All rights reserved.
Previous editions copyrighted 2016, 2011, and 2005
ISBN: 978-0-323-69533-6

This translation of *Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach*, 4th edition by Joshua A. Cleland, Shane Koppenhaver and Jonathan Su was undertaken by Elsevier España, S.L.U. and is published by arrangement with Elsevier, Inc.

Esta traducción de *Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach*, 4th edition, de Joshua A. Cleland, Shane Koppenhaver y Jonathan Su, ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U. y se publica con el permiso de Elsevier, Inc.

Netter. Exploración clínica en ortopedia. Un enfoque basado en la evidencia, 4.ª edición, de Joshua A. Cleland, Shane Koppenhaver y Jonathan Su
© 2022 Elsevier España, S.L.U., 2017, 2006
ISBN: 978-84-1382-121-4
eISBN: 978-84-1382-165-8

Todos los derechos reservados.

Reserva de derechos de libros

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70/93 272 04 45).

Advertencia

Esta traducción ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U. bajo su única responsabilidad. Facultativos e investigadores deben siempre contrastar con su propia experiencia y sus conocimientos el uso de cualquier información, método, compuesto o experimento descritos aquí. Los rápidos avances en medicina requieren que los diagnósticos y las dosis de fármacos recomendadas sean siempre verificados personalmente por el facultativo. Con todo el alcance de la ley, ni Elsevier, ni los autores, los editores o los colaboradores asumen responsabilidad alguna por la traducción ni por los daños que pudieran ocasionarse a personas o propiedades por el uso de productos defectuosos o negligencia, o como consecuencia de la aplicación de métodos, productos, instrucciones o ideas contenidos en esta obra. Con el único fin de hacer la lectura más ágil y en ningún caso con una intención discriminatoria, en esta obra se ha podido utilizar el género gramatical masculino como genérico, remitiéndose con él a cualquier género y no solo al masculino.

Revisión científica:

Dr. José Miguel Tricás Moreno. Director y profesor titular del Máster OMT, director de la Unidad de Investigación en Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Zaragoza. Presidente de OMT España (MO-IFOMPT).

Dra. Orosia Lucha López. Profesora del Máster OMT, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Zaragoza.

Dr. César Hidalgo García. Profesor del Máster OMT, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Zaragoza.

Sergio Márquez Gonzalvo. Grado en Fisioterapia y máster en OMT, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Zaragoza.

Carolina Halaihel Guallar. Grado en Fisioterapia y máster en OMT, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Zaragoza.

Servicios editoriales: DRK Edición

Depósito legal: B. 18.520-2021

Impreso en España

*A nuestros increíbles maestros y compañeros
que han fomentado nuestra pasión por la traumatología
y la práctica basada en la evidencia.*

*A nuestras modelos fotográficas (Jessica Palmer,
Nicole Koppenhaver y Farah Faize) y fotógrafos
(Sara Randall, Lindsey Browne, Jeff Hebert
y Patrick Moon) por aguantar más horas y repeticiones
de tomas de lo que queríamos admitir.*

*Al Dr. Frank Netter y al personal editorial de Elsevier,
que convirtieron nuestras ideas en una fantástica guía
en forma de libro.*

*Y, lo más importante, a nuestras maravillosas familias,
cuyo sacrificio y apoyo hicieron posible
este considerable esfuerzo.*

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Índice de capítulos

- 1** Fiabilidad y utilidad diagnóstica de la exploración clínica en ortopedia, 1
 - 2** Articulación temporomandibular, 13
 - 3** Columna cervical, 65
 - 4** Columna toracolumbar, 137
 - 5** Región sacroilíaca, 213
 - 6** Cadera y pelvis, 261
 - 7** Rodilla, 311
 - 8** Pie y tobillo, 385
 - 9** Hombro, 435
 - 10** Codo y antebrazo, 513
 - 11** Muñeca y mano, 539
- Índice alfabético, 599

Claves para la interpretación de la utilidad diagnóstica y la fiabilidad

Claves para la interpretación de la utilidad diagnóstica

RP+	Interpretación	RP-
≥10	Grande	<0,1
5,0-10,0	Moderada	0,1-0,2
2,0-5,0	Pequeña	0,2-0,5
1,0-2,0	Rara vez importante	0,5-1,0

Claves para la interpretación de la fiabilidad

CCI o κ	Interpretación
0,81-1,0	Acuerdo mayoritario
0,61-0,80	Acuerdo significativo
0,41-0,60	Acuerdo aceptable
0,11-0,40	Escaso acuerdo
0,0-0,10	Sin acuerdo

Índice de vídeos

Estos vídeos están disponibles en inglés en www.studentconsult.com.

2 Articulación temporomandibular

- Vídeo 2-1 Reciprocal Clicking Test
- Vídeo 2-2 TMJ Pain During Assisted Opening

3 Columna cervical

- Vídeo 3-1 Sharp-Purser Test
- Vídeo 3-2 Spurling's Test
- Vídeo 3-3 Arm Squeeze Test

4 Columna toracolumbar

- Vídeo 4-1 Slump Knee Bend Test
- Vídeo 4-2 Passive Lumbar Extension Test

5 Región sacroilíaca

- Vídeo 5-1 Gaenslen Test
- Vídeo 5-2 PSIS Distraction Test

6 Cadera y pelvis

- Vídeo 6-1 Patrick's Test
- Vídeo 6-2 FADIR Impingement Test

7 Rodilla

- Vídeo 7-1 Prone Lachman Test
- Vídeo 7-2 Loss-of-Extension Test

8 Pie y tobillo

- Vídeo 8-1 Impingement Sign
- Vídeo 8-2 Anterior Drawer Test
- Vídeo 8-3 Medial Talar Tilt Stress Test
- Vídeo 8-4 Triple Compression Stress Test

9 Hombro

- Vídeo 9-1 Lateral Jobe Test
- Vídeo 9-2 Bear-Hug Test
- Vídeo 9-3 Belly-Press Test

10 Codo y antebrazo

- Vídeo 10-1 Shoulder Internal Rotation Test
- Vídeo 10-2 Moving Valgus Stress Test

11 Muñeca y mano

- Vídeo 11-1 Upper Limb Tension Test A
- Vídeo 11-2 Upper Limb Tension Test B
- Vídeo 11-3 Wrist Hyperflexion and Abduction of the Thumb Test

Sobre los autores

Joshua A. Cleland, PT, PhD, FAPTA

El Dr. Cleland obtuvo un máster en Fisioterapia en el Notre Dame College en 2000 y un doctorado en Fisioterapia en la Creighton University en 2001. En febrero de 2006 obtuvo un doctorado en Medicina en la Nova Southeastern University. Recibió la certificación como Especialista en Ortopedia Clínica en 2002 de la American Physical Therapy Association y finalizó la especialidad en Terapia Manual en la Regis University de Denver en 2005. Josh es en la actualidad director de Investigación y de Capacitación Docente, así como del Programa de Doctorado en Fisioterapia en el Department of Public Health and Community Medicine y la School of Medicine de la Tufts University. El Dr. Cleland participa en numerosos estudios de investigación clínica sobre la efectividad de la fisioterapia y el ejercicio en el manejo de los trastornos de la columna vertebral y las extremidades. Ha publicado más de 250 artículos en revistas y es miembro del equipo de revisión editorial del *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. Es autor/director de cuatro libros de texto. El Dr. Cleland es un orador de prestigio tanto en Estados Unidos como en el resto del mundo. Además, ha recibido muchos premios por su actividad docente y de investigación.

Shane Koppenhaver, PT, PhD

El Dr. Koppenhaver obtuvo el título de máster en Fisioterapia del Programa de Graduación de la U.S. Army-Baylor University en 1998 y un doctorado en Ciencia del Ejercicio en la Utah University en 2009. Recibió la certificación como Especialista en Fisioterapia Ortopédica en 2001 y completó una especialización en Terapia Manual en la Regis University en 2009. El Dr. Koppenhaver es actualmente profesor clínico y director de Investigación y de Capacitación Docente en el Programa de Doctorado en Fisioterapia de la Baylor University, donde enseña Práctica Basada en la Evidencia, Anatomía e Intervenciones Musculoesqueléticas. Sus principales campos de investigación son los resultados fisiológicos y clínicos asociados con las terapias complementarias y alternativas en pacientes con afecciones neuromusculoesqueléticas, que han obtenido alrededor de 2,7 millones de dólares de financiación y múltiples premios de investigación, y se han plasmado en 70 artículos científicos en revistas científicas.

Jonathan Su, PT, DPT, LMT

El Dr. Su obtuvo el título de doctor en Fisioterapia en la U.S. Army-Baylor University en 2013, y recibió de la American Physical Therapy Association las certificaciones como Especialista en Clínica Deportiva y Especialista en Ortopedia Clínica en 2015 y 2016, respectivamente. El Dr. Su fue capitán del Ejército de Estados Unidos y trabajó en la Sports Medicine/Physical Therapy Clinic de la U.S. Military Academy West Point. También trabajó como experto en optimización de rendimiento, rehabilitación/reacondicionamiento y prevención de lesiones para la 25.ª División de Infantería. El Dr. Su ejerce actualmente como clínico y consultor en la San Francisco Bay Area, donde integra las últimas investigaciones en la práctica clínica. Su pasión consiste en ofrecer una asistencia de alta calidad y centrada en el paciente para los problemas musculoesqueléticos.

Sobre los artistas

Frank H. Netter, MD

Frank H. Netter nació en 1906 en Nueva York. Estudió dibujo en la Art Students League y en la National Academy of Design antes de cursar Medicina en la Nueva York University, donde obtuvo su licenciatura en 1931. Durante sus años de estudiante, las ilustraciones de los apuntes del Dr. Netter atrajeron la atención de los profesores de la facultad y de otros médicos, permitiéndole aumentar sus ingresos mediante la ilustración de artículos y libros de texto. Continuó su actividad paralela como ilustrador tras establecerse como cirujano en 1933, pero finalmente optó por abandonar la cirugía y dedicarse a tiempo completo al dibujo. Tras servir en el Ejército de Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial, el Dr. Netter comenzó su larga colaboración con la compañía farmacéutica CIBA (hoy Novartis Pharmaceuticals). Esta asociación de cuarenta y cinco años dio como resultado la producción de la extraordinaria colección de ilustraciones médicas que es tan familiar para los médicos y otros profesionales de la salud en todo el mundo.

En 2005, Elsevier, Inc. adquirió la Colección Netter y todas las publicaciones de Icon Learning Systems. Actualmente, hay más de 50 publicaciones con las ilustraciones del Dr. Netter accesibles a través de Elsevier, Inc. (www.elsevierhealth.com y www.elsevier.es).

Los trabajos del Dr. Netter están entre los mejores ejemplos del uso de las ilustraciones en la enseñanza de los conceptos médicos. Los 13 volúmenes de la *Netter Collection of Medical Illustrations*, que incluyen la mayor parte de los más de 20.000 dibujos creados por el Dr. Netter, se han terminado convirtiendo en uno de los trabajos médicos más famosos jamás publicados. El *Atlas de anatomía humana*, del Dr. Netter, publicado por primera vez en 1989, ha sido traducido a 16 idiomas, convirtiéndose en el atlas de anatomía preferido por los estudiantes de Medicina y los profesionales biosanitarios en todo el mundo.

Las ilustraciones de Netter son apreciadas no solamente por sus cualidades estéticas, sino sobre todo por su contenido intelectual. Como el Dr. Netter escribió en 1949, «la clarificación de un tema es el objetivo fundamental de una ilustración. No importa lo hermosamente pintada, lo delicada y sutilmente presentada que pueda estar, su valor como ilustración médica es escaso si no sirve para aclarar alguna cuestión clave». La planificación, la concepción, el punto de vista y el enfoque del Dr. Netter son lo que caracteriza sus dibujos y lo que los hace tan valiosos intelectualmente.

Frank H. Netter, MD, médico y artista, falleció en 1991.

Para saber más sobre el médico-artista cuyo trabajo ha inspirado todas las obras de la familia Netter, puede visitarse la página: <https://netterimages.com/artist-frank-h-netter.html>.

Carlos A. G. Machado, MD

Carlos Machado fue elegido por Novartis para ser el sucesor del Dr. Netter. Sigue siendo el principal ilustrador que colabora en la Colección Netter de ilustraciones médicas.

Autodidacta en la ilustración médica, el cardiólogo Carlos Machado ha realizado meticulosas actualizaciones de algunos de los dibujos originales del Dr. Netter y ha creado muchas ilustraciones propias siguiendo el estilo Netter para ampliar la colección. La habilidad fotorrealista del Dr. Machado y su comprensión de la relación médico-paciente caracterizan su rico e inolvidable estilo visual. Su dedicación a la investigación de cada área y cuadro clínico que plasma en sus dibujos le sitúa entre los mejores ilustradores médicos en activo en la actualidad.

Puede consultar más sobre su biografía y sus ilustraciones en: <https://netterimages.com/artist-carlos-a-g-machado.html>.

Prólogos

Tomar decisiones adecuadas sobre el tratamiento depende de una comprensión profunda de la anatomía y de un diagnóstico preciso. Este libro es único, ya que combina el extenso archivo Netter de ilustraciones anatómicas con fotografías de alta calidad y, además, en esta edición, vídeos de pruebas clínicas especiales (contenido en inglés). Los autores han tenido el mérito de incluir la evaluación de calidad de 269 estudios que investigan la fiabilidad de las pruebas usando la lista de comprobación QAREL (*Quality Appraisal of Reliability Studies*) de 11 puntos. Esta nueva edición incluye 84 nuevos estudios, 34 nuevas fotografías y los 25 nuevos vídeos ya mencionados. Como fisioterapeuta y entrenador deportivo licenciado, y director de un programa de doctorado en Fisioterapia del Deporte, considero que este libro es de gran utilidad tanto para los estudiantes de Entrenamiento Deportivo y Fisioterapia como para los médicos y fisioterapeutas residentes e internos de las especialidades de ortopedia y deporte. El libro es extremadamente fácil de usar y está perfectamente organizado; guía al lector a través de la anatomía y la exploración clínica para, a continuación, revisar toda la bibliografía referente a las pruebas diagnósticas expuestas. En nuestra búsqueda constante de una mejor medicina basada en la evidencia, tanto los profesionales más jóvenes como los más expertos pueden beneficiarse de este libro tan completo que detalla la utilidad de las pruebas de diagnóstico e incluso evalúa las evidencias para los diferentes tipos de tratamiento cuando se dispone de ellas.

Gracias por esta herramienta tan útil.

Don Goss, PT, PhD

Associate Professor
Doctor of Physical Therapy Program
High Point University

Cuando se llega al diagnóstico correcto es cuando puede comenzar la curación.

A. Weil

Como terapeuta ocupacional y fisioterapeuta de la mano, mi interés se centra inevitablemente en los capítulos sobre el miembro superior, que son realmente excepcionales. Este es un texto imprescindible para los fisioterapeutas con cualquier nivel de experiencia. Las tablas actualizadas que proporcionan una valoración de la calidad de las investigaciones facilitan la práctica basada en la evidencia. Las fotografías de pruebas diagnósticas especiales son de gran valor para los nuevos estudiantes, al igual que los vídeos complementarios incluidos en esta cuarta edición (contenido en inglés). Este libro muestra una clara intención por parte de los autores de proporcionar a los fisioterapeutas una herramienta fundamental. También muestra su compromiso con la formación, su deseo de transferir la investigación a la práctica clínica avanzada y su propósito de hacer avanzar la rehabilitación a través de una evaluación diagnóstica precisa. Como profesor especialista en patología del miembro superior, este libro siempre está abierto en mi mesa para una consulta inmediata. Disponer de toda esta valiosa información en una sola obra es el sueño de cualquier docente.

Kathleen Yancosek, OT, PhD

Director
Upward Call Rehabilitation, Inc.
Adjunct Faculty
Gannon University

Prólogo a la edición española

Netter. Exploración clínica en ortopedia. Un enfoque basado en la evidencia es una obra de referencia en el campo de la ortopedia. La ortopedia es una especialidad que se centra en el diagnóstico, la corrección, la prevención y el tratamiento de las disfunciones esqueléticas (huesos, articulaciones, músculos, ligamentos, tendones, nervios y piel; los elementos del sistema artro-neuro-músculo-esquelético). El profesional de la salud que cada vez es más requerido para gestionar estas disfunciones es el fisioterapeuta, y en particular el fisioterapeuta especialista en fisioterapia manual ortopédica (OMT u OMPT).

Este libro aporta información y herramientas que son imprescindibles para la formación y el desarrollo clínico y de investigación. Pruebas de exploración, evaluación y diagnóstico de acuerdo con la práctica basada en la evidencia, paradigma actual de obligado cumplimiento de forma cotidiana en el aprendizaje, la investigación y la praxis clínica diaria. La cuarta edición aporta a la novedad, la seriedad, el criterio y la calidad de la OMT grandes beneficios, ya que esta necesita estudios que demuestren la validez de sus técnicas en la exploración, el diagnóstico y el tratamiento. Colabora en gran medida en la consideración de utilizar la OMT bajo la relevancia de los perfiles de gestión/calidad en la exploración, la evaluación diagnóstica, el pronóstico y el tratamiento, y poder influir en el modelo asistencial ajustando el coste sanitario en la gestión de la salud.

El desarrollo y la instauración de la práctica fisioterápica basada en la evidencia son necesarios en el actual marco de actuación sanitaria, donde por razones principalmente económicas hay que justificar los procedimientos realizados en el razonamiento clínico de la OMT. Sin duda alguna, este nuevo giro en la investigación repercutirá no solo en la calidad asistencial, sino también en la fundamentación de la praxis en la asistencia sanitaria. Aunque cada vez es mayor el número de estudios dirigidos principalmente a la validación de técnicas de tratamiento, aún falta información sobre la fiabilidad de los test de exploración manual, a pesar de que la actuación de la OMT está basada en esta exploración clínica. En la formación del fisioterapeuta es imprescindible conocer la utilidad diagnóstica de estas pruebas y no solo su realización práctica para guiar la toma de decisiones del acto fisioterápico. Es necesario conocer en qué medida el resultado de la exploración ortopédica se ajusta a la realidad clínica.

Los autores siguen mejorando la obra dotándola de los avances en el estudio y la publicación de la consistencia y fiabilidad de las pruebas de exploración utilizadas en el campo de la OMT. Sin duda alguna, esta obra supone un gran avance para la ortopedia basada en la evidencia constituyendo desde ahora un libro de referencia para la exploración ortopédica. Esta nueva edición aporta la presentación de los resultados de más estudios controlados realizados a través de las tablas de fiabilidad diagnóstica, y mejora la detección de la sensibilidad, la especificidad y la ratio de probabilidad de diferentes test. Todo ello se muestra en un amplio número de tablas donde también se detallan las características de la población de estudio, así como las pruebas de referencia utilizadas; además de la explicación práctica de la realización de las pruebas analizadas. Asimismo, incluye vídeos (contenido en inglés) y nuevas fotografías. Es necesario resaltar la inestimable contribución de calidad de las imágenes y la excelente iconografía de Frank H. Netter, que hacen la lectura y la comprensión de la obra más agradables.

Netter. Exploración clínica en ortopedia. Un enfoque basado en la evidencia es una guía básica para el fisioterapeuta e imprescindible para su formación. Hay que tener en cuenta que se trata de la continuación del brillante trabajo iniciado por Joshua Cleland, en este caso junto con Shane Koppenhaver y Jonathan Su, que se ve ampliado y mejorado en esta cuarta edición. Pero ahora nos toca a cada uno de nosotros aplicar y ampliar estos conocimientos a través de la práctica clínica basada en la evidencia.

Para concluir quiero agradecer a la editorial Elsevier su contribución con esta publicación a la divulgación científica y el desarrollo de la OMT.

Profesor Doctor José Miguel Tricás Moreno

Director del Máster en Fisioterapia Manual Ortopédica (OMT),

Universidad de Zaragoza

Presidente de OMT España (MO-IFOMPT)

Prefacio

En las últimas décadas, la práctica clínica basada en la evidencia se ha convertido en el estándar en las profesiones médicas y sanitarias. Según Sackett y cols. (*Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM*, 2nd ed, London, 2000, Harcourt Publishers Limited), la práctica basada en la evidencia es una combinación de tres elementos: la mejor evidencia disponible, la experiencia clínica y los valores del paciente. En palabras de este mismo autor, «cuando estos tres elementos se hallan bien integrados, clínicos y pacientes forman una alianza diagnóstica y terapéutica que optimiza los resultados clínicos y la calidad de vida». Cada elemento contribuye de forma significativa al proceso de razonamiento clínico, ayudando a identificar un diagnóstico o un pronóstico, o a establecer un plan de cuidados eficaz y eficiente. Desgraciadamente, el enfoque basado en la evidencia se enfrenta a una serie de barreras que pueden limitar la capacidad del clínico para basar sus decisiones terapéuticas en la mejor evidencia disponible; de dichas barreras, la más importante es la falta de tiempo y de recursos. Dado que cada vez han ido apareciendo más pruebas clínicas nuevas en el ámbito ortopédico y que los libros de texto de la especialidad no suelen ofrecer información sobre su utilidad diagnóstica, se hacía evidente la necesidad de una guía de consulta rápida para estudiantes y profesionales atareados que les permitiera mejorar su capacidad de tomar decisiones clínicas basadas en la evidencia.

El propósito de *Netter. Exploración clínica en ortopedia. Un enfoque basado en la evidencia* es doble: por un lado, servir como libro de texto en un contexto académico para cursos sobre exploración musculoesquelética; por otro, proporcionar una guía de consulta rápida y fácil para aquellos profesionales que desean comprobar la evidencia que respalda la utilidad diagnóstica de las pruebas y las mediciones más habituales.

El primer capítulo se propone introducir al lector en los conceptos básicos sobre los que descansa la práctica basada en la evidencia, incluidos los procedimientos estadísticos empleados y el análisis crítico de los artículos de investigación. El resto del libro se divide en capítulos dedicados a diversas regiones anatómicas. Cada capítulo comienza con un repaso sobre osteología, artrología, miología y neurología; todo ello, profusamente ilustrado con las magníficas imágenes de Frank H. Netter. A continuación, se ofrece información acerca de los síntomas de los pacientes y los hallazgos de la exploración física. Cada síntoma y cada hallazgo exploratorio se acompañan de una valoración de su fiabilidad y su utilidad diagnóstica (sensibilidad [sens.], especificidad [espec.] y razón de probabilidad [RP]), junto con guías de interpretación de fácil consulta. Las descripciones de las diversas pruebas y las definiciones de lo que constituye un resultado positivo se incluyen reproduciendo fielmente los estudios originales, tanto para minimizar la posible distorsión de la información como para ofrecer al lector una visión de los diferentes valores reflejados en los diversos estudios. Al final de cada capítulo hay tablas que recogen información acerca de mediciones de resultados de uso habitual.

Confiamos en que los clínicos encuentren en la presente obra una herramienta práctica y útil para determinar la relevancia de los hallazgos de la exploración ortopédica. También esperamos que estudiantes y docentes la consideren una valiosa guía para su uso en cursos sobre exploración y terapia musculoesqueléticas.

Joshua A. Cleland
Shane Koppenhaver
Jonathan Su

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Fiabilidad y utilidad diagnóstica de la exploración clínica en ortopedia

1

FIABILIDAD, 2

PRECISIÓN DIAGNÓSTICA, 3

Tabla de contingencia 2×2, 3

- Precisión global, 4
- Valores predictivos positivo y negativo, 4
- Sensibilidad, 4
- Especificidad, 5
- Razón de probabilidad, 6

INTERVALOS DE CONFIANZA, 8

PROBABILIDAD PRETEST Y POSTEST, 8

CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD POSTEST, 8

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE UN ESTUDIO, 9

RESUMEN, 11

BIBLIOGRAFÍA, 12

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Las ciencias de la salud y las profesiones médicas continúan centrándose en la práctica basada en la evidencia, definida como la integración de la mejor evidencia científica disponible y la experiencia clínica con los valores del paciente^{1,2}. La evidencia se debe incorporar en todos los aspectos de la gestión del paciente y cliente en fisioterapia, incluyendo la exploración, evaluación, diagnóstico, pronóstico y tratamiento. Quizá el componente más crucial es una exploración clínica cuidadosa y sucinta que pueda conducir a un diagnóstico preciso, a la selección de las intervenciones más adecuadas y a la determinación de un pronóstico. Por tanto, es de suma importancia incorporar evidencias de la capacidad de las pruebas y medidas clínicas para discriminar entre los pacientes que presentan trastornos musculoesqueléticos específicos y los pacientes que no los presentan^{1,2}.

El proceso diagnóstico implica realizar una historia clínica (anamnesis), desarrollar una hipótesis de trabajo y seleccionar test y mediciones concretas que permitan confirmar o rechazar la hipótesis formulada. El clínico debe determinar la probabilidad pretest (previa a la evaluación) de que el paciente presente un trastorno concreto. Basándose en esta información, elige las pruebas y mediciones apropiadas que permitirán determinar la probabilidad posttest (después de la evaluación) de que el paciente padezca dicho trastorno, hasta alcanzar un grado de certeza que permita iniciar el tratamiento (*umbral terapéutico*). El propósito de las pruebas clínicas no es obtener la certeza diagnóstica, sino más bien reducir el nivel de incertidumbre hasta alcanzar el umbral terapéutico². Los conceptos de probabilidad pretest y posttest y umbral terapéutico se explican en detalle más adelante en este capítulo.

A medida que aumenta el número de pruebas y mediciones clínicas publicadas es esencial evaluar a fondo las propiedades diagnósticas de un test antes de incorporarlo a la práctica clínica³. Para determinar un diagnóstico preciso e implementar un tratamiento efectivo y eficiente es esencial integrar la mejor evidencia disponible sobre la utilidad diagnóstica de cada prueba clínica. Parece razonable que tanto los clínicos como los estudiantes sean conscientes de las propiedades diagnósticas de las pruebas y mediciones, y conozcan cuáles de ellas tienen utilidad clínica. Este texto ayuda a los clínicos y estudiantes a seleccionar pruebas y mediciones que garanticen la adecuada clasificación del paciente y permitan la rápida puesta en práctica de estrategias terapéuticas efectivas.

La valoración de las pruebas diagnósticas implica examinar varias propiedades, que incluyen la fiabilidad y la precisión diagnóstica. Una prueba se considera *fiable* si produce información precisa y reproducible. Se considera que una prueba tiene *precisión diagnóstica* si puede discriminar entre los pacientes que tienen un trastorno concreto y los que no lo padecen⁴. La evaluación científica de la utilidad clínica de las pruebas y mediciones de fisioterapia implica comparar los resultados de la exploración con estándares de referencia, como los estudios radiológicos (que representan la medición más cercana a la realidad). Utilizando métodos estadísticos del campo de la epidemiología se calcula entonces la precisión diagnóstica de la prueba, es decir, su capacidad de determinar qué pacientes tienen un trastorno y cuáles no. Este capítulo se centra en las características que definen la fiabilidad y la precisión diagnóstica de pruebas y mediciones concretas. El capítulo concluye con una discusión sobre la valoración de la calidad de los estudios que investigan la fiabilidad y la utilidad diagnóstica.

Fiabilidad

Para que una prueba clínica proporcione información que se pueda utilizar para orientar la toma de decisiones clínicas debe tener una fiabilidad aceptable. La *fiabilidad* es el grado de consistencia con el que un instrumento o examinador mide un atributo en concreto⁵. Cuando investigamos la fiabilidad de una medición, estamos determinando qué proporción de dicha medición es una representación verdadera y qué proporción es el resultado de un error de medición⁶.

Cuando se investiga el proceso de exploración clínica es importante considerar dos formas de fiabilidad: la fiabilidad intraexaminador y la fiabilidad interexaminador. La *fiabilidad intraexaminador* es la capacidad de un único examinador de obtener mediciones idénticas al realizar la misma prueba en varias ocasiones aisladas. La *fiabilidad interexaminador* es la medida de la capacidad de dos o más examinadores de obtener resultados idénticos con la misma prueba.

El coeficiente kappa (κ) es una medición de la proporción de concordancia potencial una vez eliminado el azar^{1,5,7}; es el coeficiente de fiabilidad empleado más a menudo para los datos categóricos (positivo o negativo)⁵. El coeficiente de correlación empleado habitualmente para determinar la fiabilidad de los datos de naturaleza continua (p. ej., rango de movilidad) es el coeficiente de correlación intraclase (CCI)⁷. Aunque la interpretación de la fiabilidad es variable, con frecuencia se evalúan los coeficientes según los

criterios descritos por Shrout⁸, según los cuales los valores inferiores a 0,10 indican ausencia de fiabilidad, los valores entre 0,11 y 0,40 indican una ligera fiabilidad, los valores entre 0,41 y 0,60 indican una fiabilidad regular, los valores entre 0,61 y 0,80 indican una fiabilidad moderada y los valores superiores a 0,80 indican una fiabilidad importante o sustancial. El clínico que emplea una prueba o medición concreta⁹ debe decidir qué valor considera como una «fiabilidad aceptable», y para ello se debe basar en la variable que se está estudiando, el motivo por el que es importante una prueba concreta y el paciente al que se realizará la prueba⁶. Por ejemplo, un error de medición del 5% puede ser muy aceptable cuando se mide el rango de movilidad articular, pero no es tan aceptable cuando se mide la temperatura central en pediatría.

Precisión diagnóstica

Las pruebas y mediciones clínicas nunca pueden confirmar o excluir de forma absoluta la presencia de una enfermedad concreta¹⁰. Sin embargo, las pruebas clínicas se pueden utilizar para modificar la estimación del clínico de la probabilidad de que un paciente padezca un trastorno musculoesquelético concreto. La precisión de una prueba viene determinada por el grado de concordancia entre la prueba clínica y un estándar de referencia^{11,12}. Un estándar de referencia es el criterio que se considera la representación más cercana a la realidad de que un trastorno esté presente¹. Para determinar el porcentaje de pacientes diagnosticados correctamente, o precisión diagnóstica, se comparan los resultados obtenidos con el estándar de referencia con los resultados obtenidos con la prueba que se está investigando¹³. Dado que las determinaciones estadísticas referentes a la utilidad diagnóstica dependen por completo tanto del estándar de referencia empleado como de la población que se estudia, los autores detallan esta información en el texto, de forma que se pueda tener en cuenta a la hora de seleccionar las pruebas y mediciones que se exponen. Con frecuencia la precisión diagnóstica se expresa en términos de valor predictivo positivo y negativo (VPP y VPN), sensibilidad y especificidad, y razones de probabilidad (RP)^{1,14}.

Tabla de contingencia 2x2

Para determinar la utilidad clínica de una prueba o medición, se comparan los resultados del estándar de referencia con los resultados de la prueba que se está evaluando mediante una tabla de contingencia 2x2, que proporciona una comparación directa entre el estándar de referencia y la prueba en cuestión¹⁵. Eso permite calcular los valores asociados a la precisión diagnóstica, que ayudan a determinar la utilidad de la prueba clínica que se está investigando (tabla 1-1).

La tabla de contingencia 2x2 se divide en cuatro celdas (a, b, c, d) en las que se recoge la capacidad de la prueba para identificar correctamente los verdaderos positivos (celda a) y descartar los verdaderos negativos (celda d). La celda b representa los hallazgos de falsos positivos, aquellos en los que la prueba diagnóstica es positiva pero el estándar de referencia obtuvo un resultado negativo. La celda c representa los hallazgos falsos negativos, en los que la prueba diagnóstica es negativa pero el estándar de referencia obtuvo un resultado positivo.

Una vez que se ha completado el estudio que investiga la utilidad diagnóstica de una prueba clínica y que se ha comparado con el estándar de referencia en la tabla de contingencia 2x2, se puede calcular la determinación de la utilidad clínica en términos de precisión global, VPP y VPN, sensibilidad y especificidad, y RP. Esta estadística ayuda a determinar si una prueba diagnóstica es útil para confirmar o descartar un trastorno.

Tabla 1-1 Tabla de contingencia 2x2 utilizada para comparar los resultados del estándar de referencia con los de la prueba que se investiga

	Estándar de referencia positivo	Estándar de referencia negativo
Prueba clínica positiva	Resultados verdaderos positivos a	Resultados falsos positivos b
Prueba clínica negativa	Resultados falsos negativos c	Resultados verdaderos negativos d

Tabla 1-2 Tabla de contingencia 2x2 que muestra el cálculo de los valores predictivos positivos (VPP) y de los valores predictivos negativos (VPN) en horizontal y la sensibilidad y la especificidad en vertical

	Estándar de referencia positivo	Estándar de referencia negativo	
Prueba clínica positiva	Verdaderos positivos a	Falsos positivos b	VPP = a/(a + b)
Prueba clínica negativa	c Falsos negativos	d Verdaderos negativos	VPN = d/(c + d)
	Sensibilidad = a/(a + c)	Especificidad = d/(b + d)	

Precisión global

La precisión global de una prueba diagnóstica se determina dividiendo los resultados correctos (verdaderos positivos y verdaderos negativos) por el número total de pacientes¹⁶. Utilizando la tabla de contingencia 2x2, la precisión global se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Precisión global} = 100\% \times (a + d) / (a + b + c + d) \quad (1-1)$$

Una prueba perfecta presentaría una precisión global del 100%. Esto es más que probable que no sea alcanzable, ya que ninguna prueba clínica es perfecta y todas ellas presentan al menos un pequeño grado de incertidumbre. No se debería utilizar la precisión de una prueba diagnóstica para determinar su utilidad clínica, ya que la precisión global puede ser un poco engañosa. La precisión de la prueba puede estar notablemente influida por la prevalencia de una enfermedad o el número total de casos de la enfermedad en la población en un momento concreto^{5,6}.

Valores predictivos positivo y negativo

El VPP estima la probabilidad de que un paciente con una prueba positiva padezca realmente la enfermedad^{5,6,17}. El VPP se calcula de forma horizontal en la tabla de contingencia 2x2 (tabla 1-2) e indica el porcentaje de pacientes identificados de forma correcta como enfermos (verdaderos positivos) divididos entre todos los resultados positivos de la prueba que se evalúa. Un VPP elevado indica que un resultado positivo es un fuerte predictor de que el paciente presenta la enfermedad^{5,6}. La fórmula del VPP es:

$$\text{VPP} = 100\% \times a / (a + b) \quad (1-2)$$

El VPN estima la probabilidad de que un paciente con una prueba negativa no padezca el trastorno^{5,6}. El VPN también se calcula horizontalmente en la tabla de contingencia 2x2 (v. tabla 1-2) e indica el porcentaje de pacientes correctamente identificados como no enfermos (verdaderos negativos) dividido por todos los resultados negativos de la prueba que se evalúa¹¹. La fórmula del VPN es la siguiente:

$$\text{VPN} = 100\% \times d / (c + d) \quad (1-3)$$

Los valores predictivos están significativamente influidos por la prevalencia del trastorno¹¹. Por tanto, no se han detallado estos valores concretos en el texto.

Sensibilidad

La *sensibilidad* de una prueba diagnóstica indica la capacidad de la prueba para detectar aquellos pacientes que realmente padecen la enfermedad según indica el estándar de referencia. Esto también se denomina *tasa de verdaderos positivos*¹. Las pruebas con una sensibilidad elevada son útiles para descartar una enfermedad en concreto. El acrónimo *SeNDes* (*SnNout* en inglés) se puede utilizar para recordar que una prueba con alta *Sensibilidad* y un resultado *Negativo* es buena para *Descartar* una enfermedad¹.

Consideremos, por ejemplo, una prueba clínica que, comparada con el estándar de referencia, muestra una elevada sensibilidad para detectar la estenosis de canal a nivel lumbar. Según la regla expuesta, si la prueba es negativa ayuda a descartar la estenosis de canal. Si la prueba es positiva es probable que identifique con precisión un elevado porcentaje de los pacientes que presentan estenosis. Sin embargo, también puede identificar como positivos muchos individuos sin este trastorno (falsos positivos). Así pues,

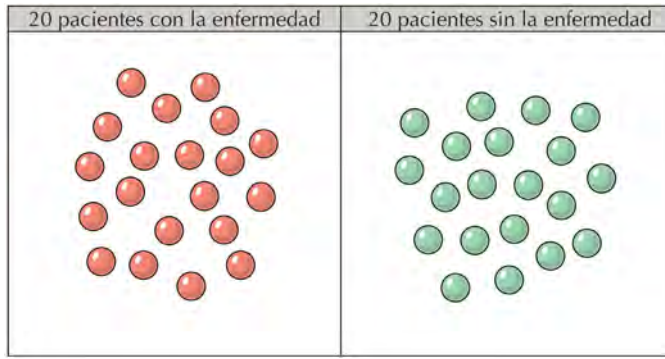


Figura 1-1
Ejemplo de sensibilidad y especificidad. Veinte pacientes con la enfermedad y 20 pacientes sin ella.

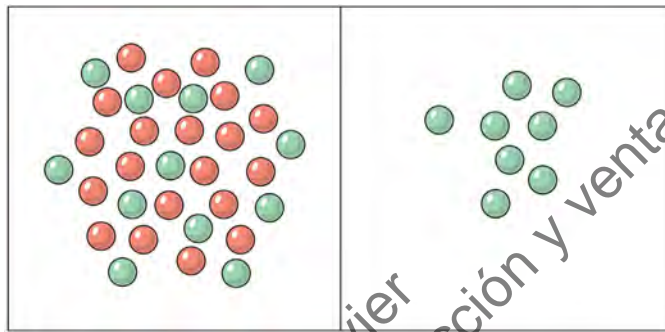


Figura 1-2
Sensibilidad del 100%. Una sensibilidad del 100% implica que si la prueba es positiva detectará a todos los enfermos. Sin embargo, aunque esta prueba ha detectado a todos los enfermos, también ha detectado a muchos que no padecen la enfermedad. Pero si el resultado de la prueba es negativo, se puede descartar la enfermedad con confianza (SeNDes).

aunque un resultado negativo puede ser fiable, un resultado positivo de la prueba no permite extraer conclusiones (figs. 1-1 y 1-2).

La sensibilidad de una prueba también se puede calcular a partir de las tablas de contingencia 2x2. Sin embargo, se calcula verticalmente (v. tabla 1-2). La fórmula para calcular la sensibilidad de una prueba es la siguiente:

$$\text{Sensibilidad} = 100\% \times a / (a + c) \tag{1-4}$$

Especificidad

La *especificidad* de una prueba diagnóstica simplemente indica la capacidad de la prueba para detectar los pacientes que no padecen la enfermedad según el estándar de referencia. Esto también se denomina *tasa de verdaderos negativos*¹. Las pruebas con una especificidad elevada son buenas para confirmar un trastorno. Se puede utilizar el acrónimo *EsPoCo* (*SpPin* en inglés) para recordar que una prueba con alta Especificidad y un resultado *Positivo* es buena para *Confirmar* la enfermedad^{16,18,19}.

Consideremos una prueba con elevada especificidad. Presentará una notable capacidad para identificar con precisión a todos los pacientes que no padecen un trastorno. Si una prueba muy específica es negativa, es probable que identifique un elevado porcentaje de los pacientes que no tienen el trastorno. Sin embargo, también es posible que la prueba muy específica con resultado negativo identifique como negativos a algunos pacientes que realmente padecen la enfermedad (falsos negativos). Por tanto, podemos estar bastante seguros de que una prueba altamente específica con resultado positivo indica que la enfermedad está presente (fig. 1-3).

La fórmula para calcular la especificidad de una prueba es la siguiente:

$$\text{Especificidad} = 100\% \times d / (b + d) \tag{1-5}$$

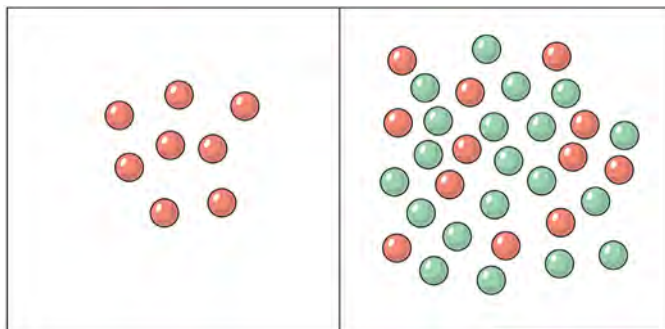


Figura 1-3

Especificidad del 100%. Una especificidad del 100% supone que si la prueba es negativa detectará a todos los no enfermos. Sin embargo, aunque esta prueba ha detectado a todos los no enfermos, también ha incluido a muchos enfermos. Pero si la prueba es positiva se puede concluir con confianza que el paciente tiene la enfermedad (EsPoCo).

La sensibilidad y la especificidad se han utilizado durante décadas para determinar la utilidad diagnóstica de una prueba; sin embargo, poseen ciertas limitaciones clínicas¹¹. Aunque la sensibilidad y la especificidad pueden ser útiles en ayudar al clínico a elegir pruebas que son buenas para descartar o confirmar un trastorno concreto, pocas pruebas clínicas presentan a la vez una sensibilidad y especificidad elevadas¹¹. Igualmente, la sensibilidad y la especificidad no proporcionan información sobre la variación de la probabilidad de que un paciente tenga el trastorno en función de que los resultados del test sean positivos o negativos^{18,20}. En su lugar, se ha propuesto la RP como el estadístico más adecuado para determinar una variación de la probabilidad pretest de que un paciente padezca un trastorno determinado.

Razón de probabilidad

El resultado de una prueba es valioso solo si altera la probabilidad pretest de que el paciente padezca un trastorno²¹. La RP combina la sensibilidad y la especificidad de una prueba para obtener una indicación del cambio de probabilidad en función del resultado concreto de la prueba, y es valiosa para orientar la toma de decisiones clínicas²⁰. La RP es una potente medida que puede aumentar o reducir de forma significativa la probabilidad de que un paciente padezca un trastorno²².

La RP puede ser positiva o negativa. Una RP positiva indica una variación de la probabilidad hacia la existencia de un trastorno, mientras que una RP negativa indica un cambio de probabilidad hacia la ausencia del trastorno. Aunque con frecuencia no se incluye la RP en los estudios que evalúan la utilidad diagnóstica de la exploración clínica, se puede calcular fácilmente si se dispone de la sensibilidad y especificidad de la prueba. A lo largo de este texto, los autores han calculado la RP en aquellos estudios que documentaban la sensibilidad y especificidad de una prueba pero que no presentaban la RP.

La fórmula que se utiliza para determinar una RP positiva es la siguiente:

$$RP = \text{Sensibilidad} / (1 - \text{Especificidad}) \quad (1-6)$$

La fórmula que se utiliza para determinar una RP negativa es la siguiente:

$$RP = (1 - \text{Sensibilidad}) / \text{Especificidad} \quad (1-7)$$

En la [tabla 1-3](#) se puede encontrar una guía para interpretar los resultados de las pruebas. Una RP positiva superior a 1 aumenta la probabilidad de que exista un trastorno si la prueba es positiva y una RP negativa inferior a 1 disminuye la probabilidad de que exista el trastorno si la prueba es negativa²². Sin embargo, lo que determina la utilidad de una prueba clínica es la magnitud de la variación de probabilidad. Una RP positiva superior a 10 y una RP negativa cercana a 0 con frecuencia suponen variaciones de probabilidad importantes y concluyentes. Una RP de 1 (ya sea positiva o negativa) no modifica la probabilidad de que el paciente tenga o no tenga la enfermedad concreta y tiene escaso valor clínico²². Una vez calculadas las RP se pueden aplicar al nomograma ([fig. 1-4](#))²³, o se puede utilizar una ecuación matemática²⁴ para determinar con mayor precisión la variación de probabilidad en función de un resultado concreto de la prueba. Ambos métodos se describen con más detalle más adelante en este capítulo.

Si una prueba diagnóstica presenta una especificidad de 1, no se puede calcular la RP positiva porque la ecuación tendrá un cero en el denominador. En estas circunstancias se ha sugerido modi-

Tabla 1-3 Interpretación de las razones de probabilidad

Razón de probabilidad positiva	Razón de probabilidad negativa	Interpretación
> 10	< 0,1	Generan grandes cambios de probabilidad y frecuentemente concluyentes
5 a 10	0,1 a 0,2	Generan cambios de probabilidad moderados
2 a 5	0,2 a 0,5	Generan cambios de probabilidad pequeños pero en ocasiones importantes
1 a 2	0,5 a 1,0	Generan cambios de probabilidad pequeños y habitualmente de poca importancia

Adaptado de Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL. III. How to use an article about a diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? *JAMA*. 1994;271:703-707.

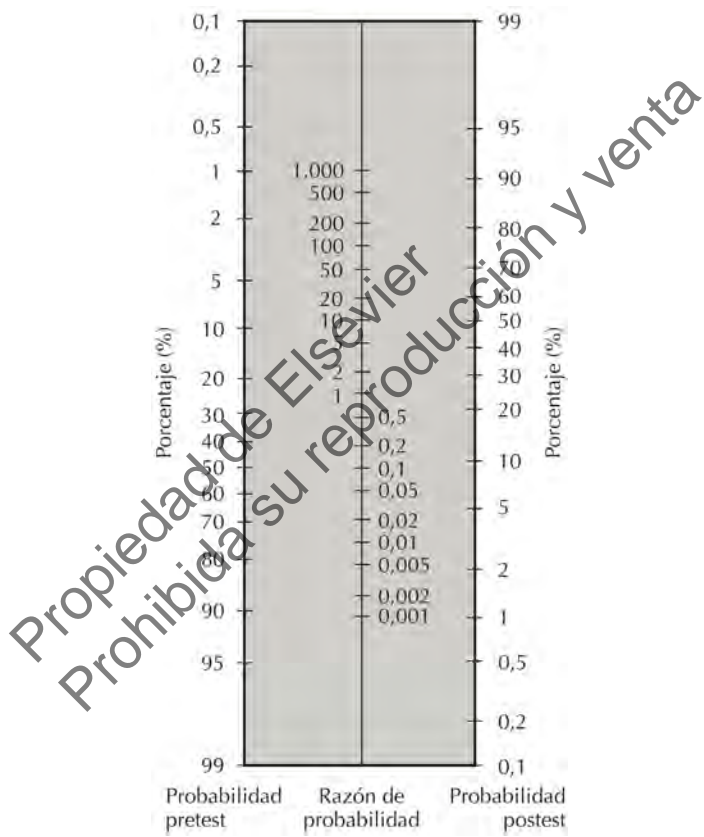


Figura 1-4 Nomograma de Fagan. (Adaptado con autorización de Fagan TJ. Letter: nomogram for Bayes theorem. *N Engl J Med*. 1975;293:257. Copyright 2005, Massachusetts Medical Society. Todos los derechos reservados.)

ficar la tabla de contingencia 2x2 añadiendo 0,5 a cada celda de la tabla para permitir el cálculo de las RP²⁵.

Consideremos, por ejemplo, la utilidad diagnóstica de la prueba de Crank^{5,26} para detectar roturas del rodete glenoideo en el hombro en comparación con la exploración artroscópica, el estándar de referencia. Esto se presenta en una tabla de contingencia de 2x2 (tabla 1-4). La imposibilidad de calcular la RP positiva resulta obvia en la siguiente fórmula:

$$RP \text{ positiva} = \text{Sensibilidad} / (1 - \text{Especificidad}) = 1 / (1 - 1) = 1/0 \quad (1-8)$$

Tabla 1-4 Resultados de la prueba de Crank para detectar roturas del rodete glenoideo en comparación con el estándar de referencia que es la exploración artroscópica

	Exploración artroscópica positiva (n = 12)	Exploración artroscópica negativa (n = 3)	
Prueba de Crank positiva	10 a	0 b	VPP = $100 \times 10/10 = 100\%$
Prueba de Crank negativa	c 2	d 3	VPN = $100 \times 3/5 = 60\%$
	Sensibilidad = $100\% \times 10/12 = 83\%$	Especificidad = $100\% \times 3/3 = 100\%$	

Dado que el denominador de una fracción no puede ser cero, es necesario modificar la tabla de contingencia añadiendo 0,5 a cada celda.

Aunque la adición de 0,5 a cada celda es el único método publicado para ajustar la tabla de contingencia y evitar el cero en el denominador a la hora de calcular la RP, en este texto no se ha empleado esta técnica ya que altera las propiedades diagnósticas de la sensibilidad, especificidad y los valores predictivos. En aquellas circunstancias en que la especificidad es 0 y no permite calcular la RP positiva, esta se ha etiquetado como «indefinida» (ID). En estos casos, aunque no se calcula la RP positiva, la prueba indica una importante variación de probabilidad.

Intervalos de confianza

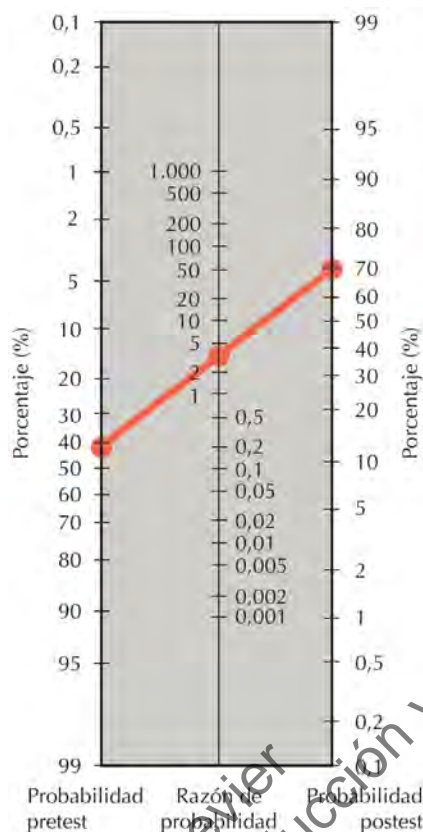
Los cálculos de la sensibilidad, la especificidad y la RP se conocen como *estimadores puntuales*. Es decir, son las mejores estimaciones individuales de los valores de la población⁵. Sin embargo, dado que los estimadores puntuales se basan en pequeños subgrupos de personas (muestras), es poco probable que supongan una representación perfecta de la población. Es más preciso, por tanto, incluir un rango de valores (*estimador de intervalo*) en el que es probable que se encuentre el valor de la población. Un *intervalo de confianza* (IC) es un rango de puntuaciones alrededor de la estimación puntual que probablemente contiene ese valor de la población⁶. Comúnmente, el IC del 95% se calcula para los estudios que evalúan la utilidad diagnóstica de la exploración clínica. Un IC del 95% indica el abanico de valores dentro del cual se encuentra el valor poblacional con una probabilidad del 95%⁵. En este texto se incluye el IC al 95% en todos los estudios que proporcionan dicha información.

Probabilidad pretest y postest

La probabilidad pretest es la probabilidad de que el paciente padezca una patología concreta antes de la exploración clínica. Con frecuencia se utilizan las tasas de prevalencia como indicadores de la probabilidad pretest, pero cuando se desconocen las tasas de prevalencia, para estimar la probabilidad pretest se utiliza una combinación de la anamnesis del paciente, los resultados de pruebas previas y la experiencia del clínico¹⁶. El primer paso en el proceso de toma de decisiones clínicas es determinar la probabilidad pretest. La probabilidad pretest es una estimación clínica y se puede expresar en forma de porcentaje (es decir, 75%, 80%) o como una medida cualitativa (es decir, poco probable, muy probable)^{11,16}. Una vez identificada la probabilidad pretest de que un paciente tenga una patología, se deben elegir para la exploración física las pruebas y mediciones que tengan el potencial de alterar la probabilidad. La probabilidad postest es la probabilidad de que un paciente tenga un trastorno concreto una vez realizados los procedimientos de la exploración clínica.

Cálculo de la probabilidad postest

Como se ha mencionado, las RP pueden ayudar a determinar los cambios en la probabilidad que se producirían tras el resultado de una prueba determinada y que dependen de las RP respectivas de dicha prueba. El método más rápido para determinar la variación en la probabilidad una vez conocida la RP es el nomograma (fig. 1-5)²³. El nomograma es un diagrama que ilustra la probabilidad pretest a la izquierda,

**Figura 1-5**

Nomograma que representa el cambio de probabilidad pretest desde un 42%, si la prueba es positiva (razón de probabilidad positiva = 4,2), a una probabilidad posttest del 71%. (Adaptado con autorización de Fagan TJ. Letter: nomogram for Bayes theorem. *N Engl J Med*. 1975;293:257. Copyright 2005, Massachusetts Medical Society. Todos los derechos reservados.)

la probabilidad posttest a la derecha y la RP en el medio. Para determinar la variación en la probabilidad, se coloca una marca en el nomograma que representa la probabilidad pretest. A continuación se realiza otra marca a nivel de la RP (ya sea negativa o positiva). Se conectan las dos líneas con una línea recta y esta línea se prolonga hacia la derecha del diagrama. El punto en el que esta línea cruza la escala de probabilidad posttest indica la variación en la probabilidad.

Se puede calcular de forma más precisa la variación de la probabilidad mediante la siguiente fórmula algebraica¹⁶:

$$\text{Paso 1. Odds pretest} = \text{Probabilidad pretest} / 1 - \text{Probabilidad pretest} \quad (1-9)$$

$$\text{Paso 2. Odds pretest} \times \text{RP} = \text{Odds posttest} \quad (1-10)$$

$$\text{Paso 3. Odds posttest} / \text{Odds posttest} + 1 = \text{Probabilidad posttest} \quad (1-11)$$

El clínico debe determinar cuándo la probabilidad posttest es lo suficientemente baja como para descartar la presencia de cierta enfermedad o cuando es lo suficientemente elevada como para tener la confianza de haber establecido la presencia de una enfermedad. El nivel de confianza en el que se da por finalizada la evaluación y comienza el tratamiento se conoce como *umbral terapéutico* (fig. 1-6)¹⁶.

Evaluación de la calidad de un estudio

Una vez escogidos los artículos relevantes, el siguiente paso es el análisis crítico de su contenido para garantizar un adecuado rigor metodológico. Se ha publicado que la calidad metodológica de los estudios que evalúan la utilidad diagnóstica de la exploración clínica es generalmente inferior a la de los estudios

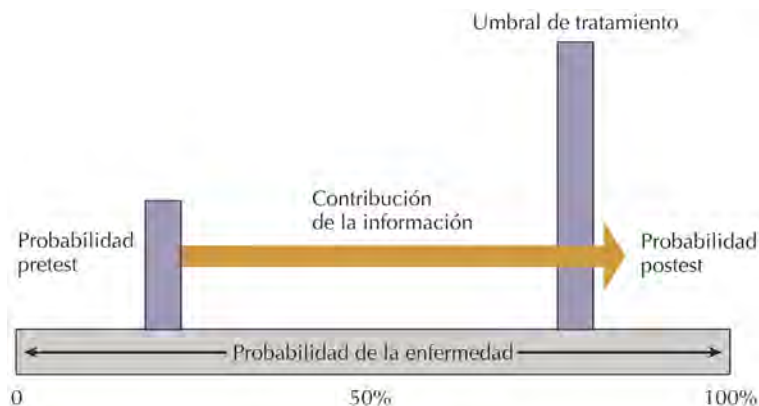


Figura 1-6

Umbral terapéutico. Se deben emplear la probabilidad pretest y las razones de probabilidad para determinar el umbral terapéutico como se indica en esta ilustración.

que investigan la efectividad de los tratamientos^{28,29}. Desafortunadamente, algunos estudios que informan de la utilidad de pruebas y mediciones concretas y que presentan defectos metodológicos importantes pueden conducir a la incorporación prematura de pruebas ineficaces. Esto puede dar lugar a diagnósticos imprecisos y mala gestión del paciente. A la inversa, la identificación y el uso de pruebas clínicas evaluadas con rigor pueden mejorar la asistencia y los resultados del paciente²⁹.

La herramienta QAREL (*Quality Appraisal of Reliability Studies*) fue desarrollada para evaluar la calidad de los estudios de fiabilidad diagnóstica³⁰. QAREL es un listado de 11 ítems, desarrollado conjuntamente con un grupo de referencia de expertos en investigación diagnóstica y valoración de calidad, que se utiliza para evaluar la calidad metodológica de un estudio. Cada criterio se puntúa como «sí», «no», «incierto» o «N/A». Se ha demostrado que QAREL es una herramienta de valoración fiable cuando los revisores tienen la oportunidad de comentar entre ellos los criterios según los cuales se debe interpretar cada ítem³¹. Se identifica como buena una fiabilidad cuando se cumplen 9 de los 11 ítems, mientras que se considera una fiabilidad regular cuando se cumplen únicamente 2 de los 11 ítems³¹. Hemos utilizado QAREL para evaluar cada estudio de fiabilidad citado en este texto. A efectos de este estudio se ha considerado como buena calidad tener $\geq 75\%$ y como calidad regular entre el 74% y el 50%. Los porcentajes fueron calculados dividiendo el número de respuestas que fueron «sí» menos el número de respuestas que fueron «N/A» entre 11. Los símbolos verdes indican un alto nivel de calidad metodológica e implican que el lector puede fiarse de los resultados del estudio. Los símbolos amarillos indican una calidad metodológica regular e implican que el lector debe interpretar los resultados de estos estudios con precaución. Los estudios considerados de pobre calidad metodológica no se han incluido en las tablas de utilidad diagnóstica en los capítulos.

Para la evaluación de la calidad de los estudios de precisión diagnóstica se ha desarrollado la herramienta QUADAS (*Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies*)³². Un panel Delphi de cuatro rondas identificó 14 criterios que se utilizan para evaluar la calidad metodológica de un estudio. Cada criterio se puntúa como «sí», «no» o «incierto». QUADAS no pretende asignar una puntuación para cada estudio, sino que proporciona una evaluación cualitativa del estudio e identifica sus debilidades³². QUADAS ha demostrado una adecuada concordancia para cada uno de los ítems individuales de la lista de verificación³³. Hemos utilizado QUADAS para evaluar cada uno de los estudios citados en este texto. A efectos de este estudio se consideró como buena calidad metodológica tener $\geq 75\%$ y de calidad regular entre el 74% y el 50% de fiabilidad. Los porcentajes fueron calculados dividiendo el número de respuestas que fueron «sí» entre 14 (el número total de criterios). Los símbolos verdes indican un alto nivel de calidad metodológica e implican que el lector puede fiarse de los resultados del estudio. Los símbolos amarillos indican una calidad metodológica regular e implican que el lector debe interpretar los resultados de estos estudios con precaución. Los estudios considerados de pobre calidad metodológica no han sido incluidos en las tablas de utilidad diagnóstica a lo largo de los capítulos.

Resumen

Es importante considerar la fiabilidad y la utilidad diagnóstica de las pruebas y mediciones antes de incluirlas como componentes de la exploración clínica. Antes de emplear estas pruebas y mediciones para orientar la toma de decisiones clínicas deben demostrar una fiabilidad adecuada. A lo largo de este texto se cita la fiabilidad de muchas pruebas y mediciones. Es esencial que los clínicos tengan en cuenta los niveles de fiabilidad publicados en el contexto de su práctica habitual.

Antes de poner en práctica estas pruebas y mediciones durante la exploración ortopédica es esencial, primero, considerar la utilidad diagnóstica de cada prueba. La [tabla 1-5](#) resume las estadísticas sobre precisión diagnóstica, así como las ecuaciones matemáticas y las definiciones operativas para cada una de ellas. La utilidad de una prueba o medida por lo general se considera más comúnmente en función de las propiedades diagnósticas de cada prueba. Estas se pueden describir en términos de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN. Sin embargo, la propiedad diagnóstica más útil quizá sea la RP, la cual puede ayudar a alterar la probabilidad de que un paciente presente una patología concreta.

Ninguna prueba ni medición clínica proporcionan la certeza absoluta de la presencia o ausencia de una enfermedad. Sin embargo, los clínicos pueden determinar cuándo se han obtenido datos suficientes para alterar la probabilidad más allá del umbral terapéutico, de forma que se dé por finalizada la evaluación y se inicie el tratamiento. Además, una minuciosa evaluación metodológica proporciona un mayor conocimiento sobre el rigor científico de cada estudio y su desempeño, aplicabilidad, fiabilidad y reproducibilidad en una práctica clínica concreta.

Tabla 1-5 Tabla de contingencia 2×2 y estadísticos empleados para determinar la utilidad diagnóstica de una prueba o medición

	Estándar de referencia positivo	Estándar de referencia negativo
Prueba diagnóstica positiva	Resultados verdaderos positivos a	Resultados falsos positivos b
Prueba diagnóstica negativa	c Resultados falsos negativos	d Resultados verdaderos negativos



Estadístico	Fórmula	Descripción
Precisión global	$(a + d)/(a + b + c + d)$	El porcentaje de individuos correctamente diagnosticados
Sensibilidad	$a/(a + c)$	La proporción de pacientes con una patología que presentan un resultado positivo de la prueba
Especificidad	$d/(b + d)$	La proporción de pacientes sin una patología que presentan un resultado negativo de la prueba
Valor predictivo positivo	$a/(a + b)$	La proporción de individuos con una prueba positiva que padecen la enfermedad
Valor predictivo negativo	$d/(c + d)$	La proporción de individuos con una prueba negativa que no padecen la enfermedad
Razón de probabilidad positiva	Sensibilidad/(1 – Especificidad)	Si la prueba es positiva, el aumento de probabilidades de tener la enfermedad
Razón de probabilidad negativa	(1 – Sensibilidad)/Especificidad	Si la prueba es positiva, la disminución de probabilidades de tener la enfermedad

1. Sackett DL, Straws SE, Richardson WS, et al. *Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM*. 2nd ed. London: Harcourt Publishers Limited; 2000.
2. Kassirer JP. Our stubborn quest for diagnostic certainty: a cause of excessive testing. *N Engl J Med*. 1989;320:1489-1491.
3. Lijmer JG, Mol BW, Heisterkamp S, et al. Empirical evidence of design-related bias in studies of diagnostic tests. *JAMA*. 1999;282:1061-1066.
4. Schwartz JS. Evaluating diagnostic tests: what is done – what needs to be done. *J G Intern Med*. 1986;1:266-267.
5. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Health; 2000.
6. Rothstein JM, Echternach JL. *Primer on Measurement: An Introductory Guide to Measurement Issues*. Alexandria, VA: American Physical Therapy Association; 1999.
7. Domholdt E. *Physical Therapy Research*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000.
8. Shrout PE. Measurement reliability and agreement in psychiatry. *Stat Methods Med Res*. 1998;7:301-317.
9. Van Genderen F, De Bie R, Helders P, Van Meeteren N. Reliability research: towards a more clinically relevant approach. *Phys Ther Rev*. 2003;8:169-176.
10. Bossuyt PMM, Reitsma JB, Bruns DE, et al. Towards complete and accurate reporting of studies of diagnostic accuracy: the STARD initiative. *Clin Chem*. 2003;49:1-6.
11. Fritz JM, Wainner RS. Examining diagnostic tests: an evidence-based perspective. *Phys Ther*. 2001;81:1546-1564.
12. Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett III DL. How to use an article about a diagnostic test. A. Are the results of the study valid? *JAMA*. 1994;271:389-391.
13. Bossuyt PMM, Reitsma JB, Bruns DE, et al. The STARD statement for reporting studies of diagnostic accuracy: explanation and elaboration. *Clin Chem*. 2003;49:7-18.
14. McGinn T, Guyatt G, Wyer P, et al. Users' guides to the medical literature. XXII: how to use articles about clinical decision rules. *JAMA*. 2000;284:79-84.
15. Greenhalgh T. Papers that report diagnostic or screening tests. *BMJ*. 1997;315:540-543.
16. Bernstein J. Decision analysis (current concepts review). *J Bone Joint Surg*. 1997;79:1404-1414.
17. Potter NA, Rothstein JM. Intertester reliability for selected clinical tests of the sacroiliac joint. *Phys Ther*. 1985;65:1671-1675.
18. Boyko EJ. Ruling out or ruling in disease with the most sensitive or specific diagnostic test: short cut or wrong turn? *Med Decis Making*. 1994;14:175-180.
19. Riddle DL, Stratford PW. Interpreting validity indexes for diagnostic tests: an illustration using the Berg balance test. *Phys Ther*. 1999;79:939-948.
20. Hayden SR, Brown MD. Likelihood ratio: a powerful tool for incorporating the results of a diagnostic test into clinical decision making. *Ann Emerg Med*. 1999;33:575-580.
21. Simel DL, Samsa GP, Matchar DB. Likelihood ratios with confidence: sample size estimation for diagnostic test studies. *J Clin Epidemiol*. 1991;44:763-770.
22. Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL. How to use an article about a diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? *JAMA*. 1994;271:703-707.
23. Fagan TJ. Letter: nomogram for Bayes theorem. *N Engl J Med*. 1975;293:257.
24. Sackett DL, Haynes RB, Guyatt GH, Tugwell P. *Clinical Epidemiology: A Basic Science for Clinical Medicine*. Boston: Little: Brown; 1991.
25. Wainner RS, Fritz JM, Irrgang JJ, et al. Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. *Spine*. 2003;28:52-62.
26. Mimori K, Muneta T, Nakagawa T, Shinomiya K. A new pain provocation test for superior labral tears of the shoulder. *Am J Sports Med*. 1999;27:137-142.
27. Fidler F, Thomason N, Cumming G, et al. Editors can lead researchers to confidence intervals, but can't make them think. *Psychol Sci*. 2004;15:119-126.
28. Moons KGM, Biesheuvel CJ, Grobbee DE. Test research versus diagnostic research. *Clin Chem*. 2004;50:473-476.
29. Reid MC, Lachs MS, Feinstein AR. Use of methodological standards in diagnostic test research. *JAMA*. 1995;274:645-651.
30. Lucas NP, Macaskill P, Irwig L, Bogduk N. The development of a quality appraisal tool for studies of diagnostic reliability (QAREL). *J Clin Epidemiol*. 2010;63(8):854-861.
31. Lucas N, Macaskill P, Irwig L, et al. The reliability of a quality appraisal tool for studies of diagnostic reliability (QAREL). *BMC Med Res Methodol*. 2013;13:111.
32. Whiting P, Harbord R, Kleijnen J. No role for quality scores in systematic reviews of diagnostic accuracy studies. *BMC Med Res Methodol*. 2005;5:19.
33. Whiting PF, Weswood ME, Rutjes AW, et al. Evaluation of QUADAS, a tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *BMC Med Res Methodol*. 2006;6:9.