

ESTHER DÍAZ MOHEDO

# Manual de FISIOTERAPIA EN TRAUMATOLOGÍA

2.<sup>a</sup> edición



Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta



0,05 0,07 0,1 0,2 0,3 0,5 0,7 1 2 3 5 7,5 10 20 30 50 75 100 200 300 500 1.000 ms

# Manual de Fisioterapia en Traumatología

2.<sup>a</sup> EDICIÓN

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Manual de Fisioterapia en Traumatología

2.<sup>a</sup> EDICIÓN

**Esther Díaz Mohedo**

Fisioterapeuta

Licenciada en Kinesiología y Fisiatría

Doctora por la Universidad de Málaga

Profesora Titular de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Málaga

Directora Académica del Máster Propio Universitario de Fisioterapia en Disfunciones de Suelo Pélvico

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta



ELSEVIER



ELSEVIER

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

*Manual de Fisioterapia en Traumatología, 2.ª ed.*  
de Esther Díaz Mohedo

© 2023 Elsevier España, S.L.U., 2015  
ISBN: 978-84-9113-897-6  
eISBN: 978-84-1382-333-1

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. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com); 91 702 19 70/93 272 04 45).

### **Advertencia**

La medicina es un área en constante evolución. Aunque deben seguirse unas precauciones de seguridad estándar, a medida que aumenten nuestros conocimientos gracias a la investigación básica y clínica habrá que introducir cambios en los tratamientos y en los fármacos. En consecuencia, se recomienda a los lectores que analicen los últimos datos aportados por los fabricantes sobre cada fármaco para comprobar la dosis recomendada, la vía y duración de la administración y las contraindicaciones. Es responsabilidad ineludible del médico determinar la dosis y el tratamiento más indicado para cada paciente en función de su experiencia y del conocimiento de cada caso concreto. Ni los editores ni los directores asumen responsabilidad alguna por los daños que pudieran generarse a personas o propiedades como consecuencia del contenido de 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.

Servicios editoriales: DRK edición

Depósito legal: B 17141-2022  
Impreso en Italia

# Prólogo



Andrzej Pilat

El vertiginoso progreso científico de los últimos años nos ayuda a resolver numerosas incógnitas sobre el funcionamiento del cuerpo humano, tanto en la salud como en la enfermedad.

A mediados del siglo xx (antes de la llegada de la Web), el conocimiento humano se duplicaba cada 10 años. Con la popularización de internet (a mediados del año 2004), el conocimiento pasó a duplicarse cada 18 meses. Sin embargo, los investigadores de IBM predicen que en los próximos años la información que recibiremos se duplicará cada 11 horas. En consecuencia, nadar en este mar de información en constante cambio se ha vuelto una tarea muy complicada.

La formación universitaria en ciencias de la salud, incluida la fisioterapia, exige ajustar los procesos de valoración y los protocolos terapéuticos a la evidencia científica. Esta forma de trabajo, el uso de algoritmos muy depurados, nos permite reducir los errores en la toma de decisiones clínicas y brindar una mejor atención a nuestros pacientes. No obstante, la abundancia del complejo lenguaje científico (en las revistas y los libros especializados) puede confundir, principalmente al lector novel.

El auge del ejercicio recreativo y terapéutico revolucionó el mundo del deporte, como también el ámbito sanitario. Los protocolos de prevención y de los tratamientos postrauma evolucionaron basándose en una exhaustiva investigación. El uso de la alta tecnología permite un mejor acondicionamiento físico y una mayor protección frente a las lesiones. Los sofisticados procesos fisioterapéuticos de recuperación postraumática facilitan a los pacientes un pronto y eficiente retorno a las actividades habituales, y en el caso de los daños permanentes ofrecen una amplia y eficiente posibilidad de adaptación.

Ante estas circunstancias, cada fisioterapeuta involucrado en el proceso terapéutico requiere tener unos conocimientos claros para usarlos en el análisis y la toma de decisiones clínicas. La visión clínica contemporánea, y la introducción de conceptos y procedimientos nuevos, deben ser guiados por profesionales experimentados en

tareas didácticas. Necesitamos publicaciones que mantengan el equilibrio entre las explicaciones de los complejos procesos científicos y su utilidad clínica. Y lograrlo requiere habilidad y dedicación.

El brillante libro *Manual de Fisioterapia en Traumatología*, de la fisioterapeuta, doctora y profesora Esther Díaz Mohedo, surge como la óptima solución a las inquietudes y las necesidades de los alumnos de fisioterapia que buscan no solo información elemental, sino principalmente el aprendizaje de la excelencia clínica.

A través de sus páginas destaca el magistral análisis de contenidos que exploran los traumatismos más frecuentes tratados por un fisioterapeuta. Llama la atención el cuidadoso y acertado diseño del libro. El extenso material ilustrativo (¡qué lujo!), facilita la lectura y afianza el proceso de adquisición de conocimientos. Así, la introducción a cada capítulo permite focalizar la atención del lector, y el resumen de los conceptos más relevantes en tablas y cuadros, particularmente al final de cada capítulo, facilita una rápida revisión y el afianzamiento de los conceptos. Este acertado enfoque y el minucioso cuidado de la terminología permiten afianzar el rol del fisioterapeuta en la colaboración con diversas especialidades médicas, así como emprender caminos propios.

Manteniendo un sofisticado lenguaje científico, la autora logra, de una manera completa y muy bien organizada, acercar al lector a conceptos complejos y novedosos, para integrarlos hábilmente en los abordajes terapéuticos habituales de la práctica profesional. Esta propuesta genera en el lector seguridad y, por ende, facilita el alcance de metas ambiciosas para el beneficio de los pacientes.

Todo ello es posible sintetizarlo en el prisma de las cuatro cualidades de la autora: su experiencia clínica como *fisioterapeuta*, forjada a lo largo de los años en diferentes campos de la fisioterapia; como *investigadora*, con un amplio bagaje de publicaciones científicas de ámbito nacional e internacional; como *divulgadora*, con su inusual don de transmitir lo complejo de manera sencilla; y, finalmente, como *innovadora*, en constante búsqueda de horizontes nuevos.

Tengo el privilegio de conocer a la autora desde hace muchos años, siguiendo su desarrollo profesional y científico. Con el contenido de este libro, Esther muestra su cara de docente trascendente, entregada y apasionada, que estimula el aprendizaje del alumnado y, al mismo tiempo, crea un vínculo simbiótico que facilita el crecimiento profesional.

Intuyo que el libro será recibido con aplauso y agradecimiento por el estudiantado y por los fisioterapeutas, que aprovecharán cada información recogida magistralmente en él.

La visión personal, tan particular y novedosa, expresada a través de la pluma (o las teclas del ordenador) de la profesora Esther Díaz Mohedo y plasmada en esta obra, marca la diferencia en relación a reconocidos textos en la materia.

Andrzej Pilat  
Fisioterapeuta

Director de la Escuela de Terapias Miofasciales TUPIMEK

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Introducción

Durante mis más de 25 años ejerciendo como docente de los contenidos de Fisioterapia en Traumatología en el Aula de Fisioterapia de la Universidad de Málaga, me he encontrado a menudo con la necesidad de contar con un libro que reuniese de forma práctica, didáctica y útil todo el material que, de una u otra forma, el profesor va compilando de diferentes fuentes, recursos y de la propia experiencia profesional, y que permitiese rentabilizar más aún, si cabe, el escaso tiempo de que dispone en el aula para reforzar dichos contenidos, pero con otros recursos metodológicos. Es por ello por lo que surgió una primera edición de esta obra con un objetivo muy preciso: servir de guía, aprendizaje y recuerdo de aquellos conocimientos básicos expuestos en los temas desarrollados.

Ese objetivo se cumplió con creces con la primera edición en 2015, pero tocaba ahora reflexionar sobre su usabilidad y aprender de los alumnos; estos han sido los que, con su *feedback*, han actuado como brújula en el mar de ideas, métodos y sistemas de aprendizaje que con ellos había experimentado, y han sido los que me han proporcionado las claves didácticas que se han mostrado más eficaces, poniéndome «en bandeja» acometer esta segunda edición en la que «solo» quedaba reordenar conceptos, modificar formato, simplificar o ampliar contenidos, esquematizar, etc. En resumen, mejorar lo que había. Dos años trabajando en esta revisión me han enseñado que ese «solo», en una persona perfeccionista como yo, se me había ido de las manos.

Sigo teniendo plena conciencia de lo amplias que son la Fisioterapia y la Traumatología, y lo simplificado de este manual; sin embargo, no es casual, ya que debe adaptarse a las necesidades de síntesis impuestas por el sistema de aprendizaje europeo que experimentan nuestros estudiantes, y a la realidad de las aulas. Va dirigido, por tanto, a los alumnos de Fisioterapia y a los fisioterapeutas noveles que ejercerán su labor asistencial con pacientes que sufran disfunciones traumatológicas del aparato locomotor. No se pretende profundizar en complejos contenidos académicos ni en métodos especiales, pero sí despertar la curiosidad y, por tanto, la motivación por la Fisioterapia en las lesiones traumatológicas. Entiendo que esa es mi misión.

No existe un único camino hacia el planteamiento terapéutico exitoso en un proceso patológico, por lo que se espera que el enfoque biopsicosocial de cada proceso y el sentido común sean los que marquen claramente los objetivos y las técnicas de fisioterapia adecuadas, que cada profesional seleccionará en función de su predilección, experiencia, dominio, etc.

Consciente de que todo el conocimiento no se puede cubrir con una obra, sigo invirtiendo esfuerzos para mantener vivo el interés por aumentarlo. Ojalá así sea.

**Esther Díaz Mohedo**

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Índice de capítulos

- |   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Historia clínica en fisioterapia, 1                    | 7  | Fisioterapia en las lesiones musculares, 133                  |
| 2 | Fisioterapia en las fracturas, 25                      | 8  | Fisioterapia en las lesiones tendinosas, 163                  |
| 3 | Fisioterapia en las luxaciones, 49                     | 9  | Fisioterapia en procesos dolorosos vertebrales, 199           |
| 4 | Fisioterapia en las lesiones meniscales, 69            | 10 | Técnicas de fisioterapia en las lesiones traumatólogicas, 235 |
| 5 | Fisioterapia en el síndrome de dolor femoropatelar, 87 |    | Índice alfabético, 271  |
| 6 | Fisioterapia en las lesiones ligamentosas, 101         |    |   |

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Agradecimientos

A mi padre (allá donde esté) y a mi madre, por ser lo que soy.

A mis hijos, Mario y Lidia, por ser mi motivación para crecer como persona.

A José A. Chamizo, por brindarme su cariño incondicional.

A Elena Molina, por disfrutarlo como si fuese suyo.

A Antonio Soler, por estar «siempre» ahí.

A los compañeros y profesionales que con sus recomendaciones, críticas y puntos de vista han participado en la revisión de este manuscrito. Gracias, por ello, a Pedro Alarcón, José Manuel Fernández, Patricia Vadillo y Miguel Ángel Infantes.

A Rafael Navarro, por brindar su imagen en esta publicación.

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# 1

## Historia clínica en fisioterapia

La práctica profesional de la fisioterapia implica necesariamente la elaboración de la historia clínica del paciente, para poder establecer las bases de lo que será el razonamiento clínico respecto a la condición de salud del paciente, entendido como el proceso reflexivo de indagación y análisis que realiza el fisioterapeuta en colaboración con el paciente, cuyo objetivo es comprender el problema de salud de este, así como su perspectiva y contexto personal. Durante el proceso de razonamiento clínico, el terapeuta elabora juicios diagnósticos sobre diferentes dimensiones del problema de salud desde una perspectiva biopsicosocial, y estructura los objetivos, las metas y las estrategias terapéuticas basándose en los datos clínicos registrados, las preferencias del paciente y sus propios conocimientos y criterios, haciendo un uso juicioso de la práctica basada en la evidencia.

La historia clínica es la primera etapa del proceso de intervención terapéutica, pero no constituirá un acontecimiento aislado a lo largo del tratamiento del paciente, ya que habrá que adaptarse y actualizarse atendiendo a las modificaciones producidas tras las intervenciones terapéuticas o con el paso del tiempo. Forma parte, por tanto, del proceso continuo de evaluación-tratamiento-reevaluación que tiene lugar durante toda la interacción con el paciente.

En ella se recogerán todos los datos clínicos relativos al paciente (objetivos y subjetivos) (cuadro 1.1) para, mediante su organización en síndromes, priorización y razonamiento clínico, llegar al establecimiento de hipótesis.

El proceso de elaboración de la historia clínica requiere (sobre todo al principio) un desarrollo sistemático. En cualquiera de los casos, desde el punto de vista de la fisioterapia, será relevante que, de una u otra forma, se tenga información para elaborar hipótesis acerca de los mecanismos patobiológicos implicados (tanto en relación con la alteración de los tejidos como con los mecanismos subyacentes en la experiencia de dolor del paciente); el tipo de disfunción que se presenta (general y específica); el mecanismo desencadenante; la perspectiva del paciente ante su problema de salud (creencias, expectativas y objetivos); el pronóstico del cuadro clínico; los factores contribuyentes o perpetuadores, y las precauciones, así como las contraindicaciones del abordaje (signos de alarma que implicarían la derivación profesional).

Después de recopilar y analizar toda la información, llega el momento «clave» que expresará el resultado final de la metacognición del profesional: el razonamiento clínico con el establecimiento de hipótesis que apunten hacia el posible diagnóstico de fisioterapia, sin dejar de considerar *el principio de parsimonia* o *la navaja de Ockham*: «la explicación más simple y suficiente es la más probable, mas no necesariamente la verdadera».

A continuación, se procede al desarrollo de cada uno de los apartados que constituirán dicho proceso. Estos, que se proponen en un determinado orden, quedan sujetos a la ubicación secuencial que se desee en función de la predilección y de la metodología de cada profesional.

### Observación

Dentro del proceso de exploración, la observación ofrece información sobre el balance general y sistemático, tanto corporal como emocional, personal y social del paciente. Lo lleva a cabo el profesional desde el primer contacto visual con la persona a la que asiste. El uso de la observación no debe restringirse al área de la consulta, sino que debe permitir el análisis en cualquier otro lugar donde el evaluador tenga la posibilidad de contemplar al usuario, ya que la información que proporciona enriquece con datos el proceso y da indicios del nivel de funcionalidad que presenta la persona.

Los factores que se observan varían en cada caso particular, pero a continuación se destacan algunos de los aspectos aplicables a cualquier paciente:

- Expresión facial, estado de ánimo, actitud, habilidades comunicativas, deseo de colaboración y otros datos sobre la conducta general del paciente que llamen la atención en el transcurso de la observación general.
- Empleo de medios auxiliares (muletas, cabestrillo, prótesis, ortesis, etc.).
- Evaluación corporal estática y dinámica en diferentes posiciones.
- Análisis del patrón de la marcha (ciclos, centro de gravedad y su desplazamiento, patrones patológicos, etc.), así como de la coordinación (estática y dinámica).

#### • CUADRO 1.1 Diferencia...

Un síntoma es, en medicina, la referencia subjetiva que da un enfermo de una percepción o un cambio que reconoce como anómalo o causado por un estado patológico o enfermedad.

Los signos clínicos son las manifestaciones objetivas, clínicamente fiables y observadas en la exploración. Un signo clínico es un elemento clave que el médico puede percibir en una exploración física, en contraposición a los síntomas, que son elementos subjetivos —es decir, son percibidos solo por el paciente—. La fiebre, el edema y el enrojecimiento de una zona del cuerpo son ejemplos de signos clínicos. En cambio, el dolor, el cansancio y los mareos son síntomas.

## Anamnesis

La anamnesis es el procedimiento a través del cual se recoge cronológicamente, de forma ordenada y detallada, información sobre el estado actual de salud, los antecedentes y las condiciones relacionadas con el mismo, con la finalidad de llegar al diagnóstico de fisioterapia.

Para formalizarla se realiza una entrevista clínica, lo que supone un proceso de comunicación interactivo, tanto verbal como no verbal (este último nada desdeñable). La comunicación constituye la herramienta básica para la relación interpersonal, y a través de ella se evidencian las creencias, las expectativas, las emociones y otros factores psicosociales intrínsecos a los pacientes, pudiéndose, con su valoración, estimular cambios comportamentales en ellos.

Hay varios tipos de entrevista:

- **Estructurada:** las preguntas son formuladas de antemano e incluso restringiendo las posibilidades de respuesta.
- **Semiestructurada:** existe cierta orientación sobre las cuestiones o temas a tratar, pero tanto el/la entrevistador/a como el/la entrevistado/a poseen libertad para formular las preguntas y respuestas.
- **No estructurada o libre:** solo existen líneas directrices muy generales sobre hacia dónde dirigir las preguntas, siendo la propia interacción la que determina la elección de una u otra dependiendo de los objetivos planteados.

Siempre es muy importante cuidar tanto el nivel verbal de la comunicación («la letra») como el nivel no verbal («la música»); concretar objetivos; preguntar, escuchar y empatizar (activamente); sintetizar, retroalimentar y reforzar llegado el caso.

Los principales datos que deben encontrarse en la anamnesis son los que se describen a continuación.

### Datos básicos

La información básica o de filiación debe contener los datos de identificación personal, la fecha de nacimiento para conocer la edad del paciente y la información sobre la relación que ello pueda tener con una disfunción. Por ejemplo, el dolor de una rodilla en un niño puede estar relacionado con el proceso de crecimiento; en un adolescente puede estar relacionado con un proceso inflamatorio, posiblemente vinculado a un esfuerzo o sobreuso; y en un adulto mayor puede estar relacionado con un proceso degenerativo. Igualmente ocurre con el sexo, ya que algunas patologías tienen mayor prevalencia en uno u otro género (p. ej., patología rotuliana, de mayor incidencia en el femenino).

En este apartado se puede incluir la información referente a la actividad profesional, así como a las actividades deportivas, recreativas y de ocio del paciente. Esta información permite elaborar hipótesis respecto al problema de salud, acerca de sus posibles mecanismos desencadenantes y factores contribuyentes o perpetuadores. Igualmente permitirá al fisioterapeuta valorar las limitaciones en la participación social que presenta el paciente y ayudará en su proceso de elaboración de un pronóstico (en qué medida el afectado podrá recuperar su actividad vital previa). En todo momento se garantizarán la privacidad de los datos y su uso exclusivo con fines clínicos.

### Historial médico

Engloba la recogida de información relativa a factores de riesgo (hábitos y estilo de vida), enfermedades hereditarias, antecedentes familiares, interacciones profesionales, principales problemas de salud y su diagnóstico médico, recidivas y procedimientos

terapéuticos previos. En este apartado también hay que incluir preguntas especiales que nos ayuden a detectar signos de alarma no evidenciados en valoraciones médicas previas que requerirían la derivación o condicionarían nuestra actuación terapéutica (p. ej., pérdida de peso sin motivo aparente; consumo de medicación o drogas, esteroides o anticoagulantes; síntomas medulares, signos de síndrome de cola de caballo o de síndrome de insuficiencia vertebrobasilar, etc.).

## Dolor

El dolor es una experiencia universal y el síntoma que con mayor frecuencia encontramos en nuestra práctica clínica, y por ello merece una atención especial.

Tras más de 40 años, la International Association for the Study of Pain (IASP) ha revisado la definición de dolor en un intento de matizar y abordar toda su complejidad. Lo definen como «una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial».

Se hace necesario recordar los modelos y las teorías que explican los mecanismos implicados en la percepción del dolor, ya que solo de esa forma entenderemos y podremos orientar nuestra actuación terapéutica ante tan frecuente síntoma.

El modelo biomédico, bastante presente aún en nuestro gremio, relacionaba el daño en los tejidos con el dolor. De dicha conceptualización derivan los esfuerzos dirigidos a encontrar una lesión que explique el sufrimiento del paciente. Sin embargo, cualquier dolor que no pudiera ser explicado por una causa física quedaba fuera, y a quienes lo padecían se les asignaba la etiqueta de «pacientes raros». El modelo biopsicosocial, al que se tiende actualmente no sin encontrar ciertas resistencias, relaciona la lesión y la nocicepción con las creencias y las actitudes del paciente y cómo estas interactúan con las influencias sociales, culturales y laborales del individuo. Es, por tanto, un modelo más amplio que recoge, sin excluirlo, al modelo biomédico tradicional.

Entre las teorías que se han propuesto para explicar la experiencia del dolor destaca el trabajo de Melzak y Wall, que en 1965 formularon la famosa *teoría de la puerta del dolor*. En esta teoría se incluye, además del componente fisiológico (modelo biomédico tradicional), un componente psicológico (modelo biopsicosocial) para explicar la vivencia del dolor.

### ¿Cómo funciona la «puerta del dolor»?

Distribuidos por todo el cuerpo se encuentran los receptores del dolor o nociceptores, que son un tipo de receptores sensoriales. Estos receptores se distribuyen por la piel y las estructuras internas, y captan señales de tipo mecánico, térmico y químico. La característica distintiva de los nociceptores respecto al resto de los receptores sensitivos es su elevado umbral de despolarización, de modo que los estímulos deben presentar una gran intensidad para poder modificar dicho umbral y generar un potencial de acción. Las señales son transformadas en impulsos nerviosos, que llegan al sistema nervioso central (SNC) a través de dos vías.

La característica distintiva de estas dos vías es la velocidad de transmisión: mientras que en la vía de alta velocidad la información se transmite a través de las llamadas fibras A-β y A-δ, en la vía de baja velocidad se transmite a través de las llamadas fibras C (siendo estas las más numerosas). Las fibras de ambas vías se agrupan en nervios periféricos que penetran en la médula espinal (que forma parte del SNC), cruzándose en la mayor parte de las ocasiones, lo cual implica que el dolor del lado izquierdo del cuerpo será procesado por el hemisferio derecho, y viceversa.

Una vez que la información llega a la médula espinal, esta se envía al tálamo (donde se recoge toda la información sensorial, no solo la relativa al dolor). Desde aquí va al córtex somatosensorial, área donde están representadas todas las zonas del cuerpo, pero no en función de su tamaño, sino de su importancia.

Este es el recorrido (de manera simplificada) de las señales de dolor (fig. 1.1). Pero paremos un momento en la médula espinal. Esta tiene un sistema de compuertas que hace que la señal de dolor aumente o disminuya.

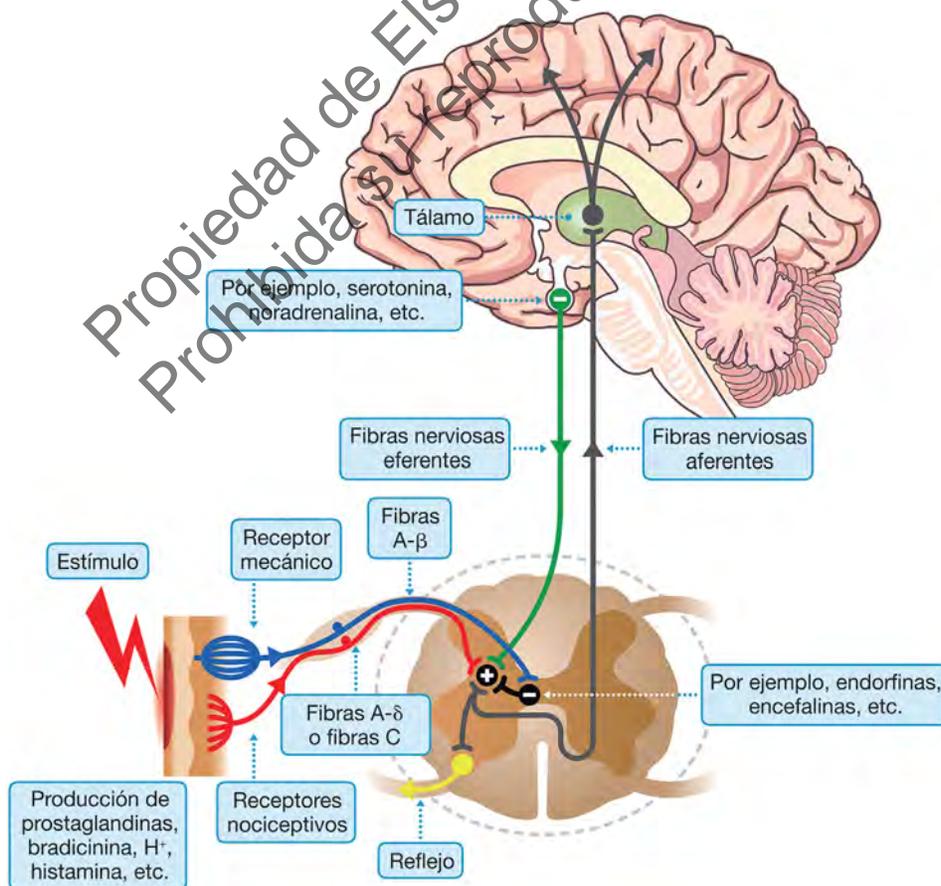
La teoría se resume así:

1. La actividad de las células de la sustancia gelatinosa (que se encuentra en el vértice del asta posterior a lo largo de toda la médula espinal y está relacionada con la información termalgésica y táctil; lámina II o III del asta dorsal) modula y regula el ingreso de los impulsos nerviosos procedentes de fibras aferentes a las células de transición o células T (lámina V). Esto se conoce como la compuerta espinal.
2. Las células de la sustancia gelatinosa influyen de dos maneras en la transmisión del impulso aferente a las células T:
  - a. A nivel presináptico: bloqueando los impulsos o reduciendo la cantidad de neurotransmisor liberado por los axones de las fibras A- $\delta$  y C.
  - b. A nivel postsináptico: modificando la receptividad de los impulsos que llegan.
3. Las fibras A- $\delta$  y C facilitan la transmisión (abrir la compuerta) inhibiendo a las células de la sustancia gelatinosa.
4. Las fibras A- $\alpha$  y A- $\beta$  excitan a las células de la sustancia gelatinosa inhibiendo la transmisión y cerrando la compuerta.

5. Las células de la lámina V (células T) son excitadas o inhibidas por las células de la sustancia gelatinosa.
6. La estimulación de las fibras A- $\alpha$  activa de inmediato los mecanismos centrales. La actividad de estas fibras asciende por los cordones dorsales de la médula espinal y las vías dorsolaterales a través del lemnisco medial hacia el complejo ventrobasal del tálamo posterior, proporcionando información mucho antes de la llegada de las vías del dolor. Este sistema pone en alerta receptores centrales y activa mecanismos selectivos, como experiencia previa, emociones, cognición y respuestas. A continuación, desciende información cortical por las fibras eferentes para activar la compuerta raquídea, antes de la activación central de las células T.
7. La combinación de impulsos aferentes periféricos modulados por la sustancia gelatinosa y centrales descendentes produce la actividad neta de las células transmisoras de la médula espinal.

En resumen, las fibras A- $\beta$  pueden cerrar la puerta, es decir, inhibir la transmisión del dolor, mientras que las fibras A- $\delta$  y C pueden abrir la puerta, es decir, facilitar la transmisión de la señal. Y este cierre o apertura de la puerta medular está modulado en última instancia por los procesos cognitivos y psicológicos, es decir, a través del SNC. La percepción del dolor se lleva a cabo en el SNC cerebral y, si se inhibe suficientemente la señal a nivel medular, la percepción del dolor se verá bloqueada.

Por tanto, el dolor no es simplemente una cuestión fisiológica, sino que intervienen otros factores. Los procesos psicológicos pueden influir de diferentes maneras en este sistema de la puerta. Un claro ejemplo es que, cuando nos distraemos, la percepción



• Figura 1.1 Resumen gráfico de la Teoría de la Puerta del Dolor.

del dolor es menor aunque la señal del estímulo nocivo siga siendo igual. Por ejemplo, si nos pillamos el dedo con un cajón y al cabo de 5 min alguien nos distrae, la intensidad del dolor que percibimos es menor que cuando volvemos a centrarnos en «lo mucho que me duele el dedo».

Los factores que pueden abrir la puerta, aumentando el dolor, serían tanto físicos (como la gravedad y la extensión de la lesión o la tensión muscular) como emocionales (ansiedad, depresión, ira) y cognitivos (pensamientos, creencias, actitudes, experiencias previas, focalización en la experiencia de dolor).

Entre los factores que cerrarían la puerta, disminuyendo por tanto el dolor, se encuentran también factores físicos, como tratamientos biomédicos, descanso o modificación del estrés mecánico sobre la estructura afectada; factores emocionales, como la relajación y la actitud positiva; y factores mentales, como fomentar la sensación de control sobre el propio dolor y estrategias de enfrentamiento activo (fig. 1.2).

Desde la fisioterapia hemos de dar cabida al modelo biopsico-social que, como ya hemos indicado, engloba el modelo biomédico del cual procedemos.

Si bien hay factores que no son competencia del fisioterapeuta, disponemos de herramientas para cambiar algunas de estas situaciones: condicionamientos, creencias asociadas directamente con el movimiento, percepción de que dolor equivale a daño tisular... Por no hablar de cambios somatosensoriales y motores, en los que no ha lugar a cuestionar el papel de la fisioterapia.

Para iniciar el proceso de evaluación del dolor es necesario reconocer y comprender el valor de sus sistemas de clasificación en el proceso de toma de decisiones clínicas, vital para brindar la atención adecuada a cada paciente que lo experimenta.

### Sistemas de clasificación del dolor

El sistema de clasificación más utilizado, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, tiene en cuenta clasificaciones según aspectos anatómicos, etiológicos, de intensidad y duración, y los mecanismos fisiopatológicos implicados; sin embargo, desde la práctica clínica es evidente que se requiere un abordaje multimodal del dolor.

El sistema de clasificación del **dolor** anatómico describe la región o el área específica del cuerpo que se percibe que experimenta dolor. Cuando es aplicable, a menudo es el primer sistema de clasificación utilizado para identificar la ubicación del cuerpo

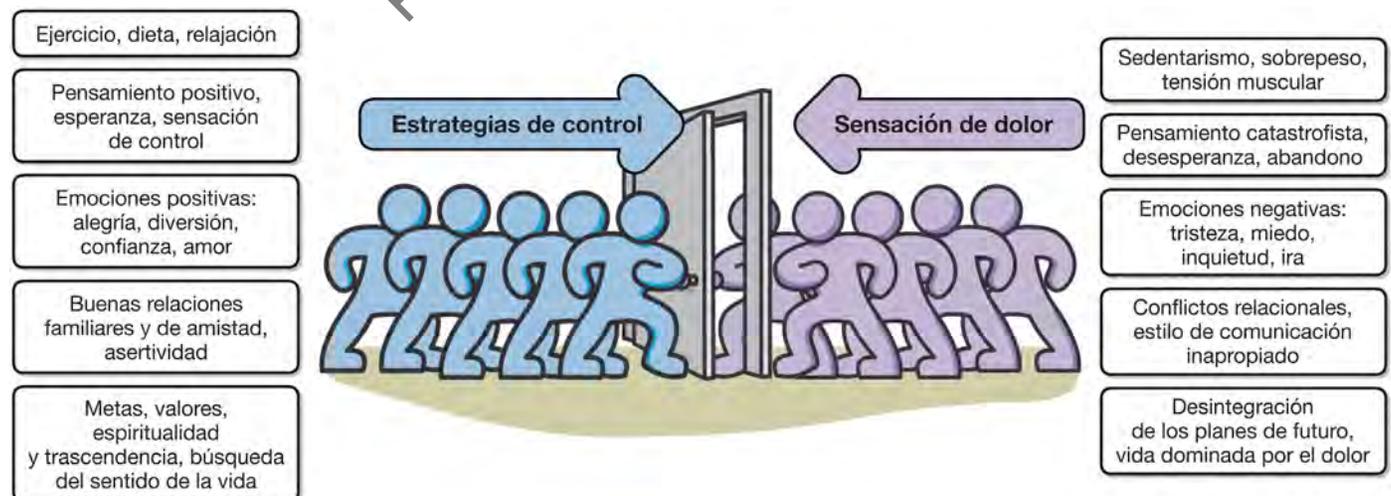
que presenta dolor. A su vez, puede ser localizado (hay una relación proporcional entre el estímulo y la respuesta, es de distribución coherente, localizado a la palpación y aparece relacionado con movimientos o posturas, cura según el mecanismo de los tejidos y responde eficazmente al tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos); irradiado (se transmite a lo largo de un nervio, extendiéndose a partir del sitio de origen, y puede ser reproducido al estimular mecánicamente la estructura nerviosa afectada) o referido (se percibe en una región inervada por nervios distintos de los que inervan la estructura causante del dolor —distribución no segmentaria—, superficial o profundo, necesita una estimulación más intensa para provocar una respuesta y desaparece pronto ante la retirada del estímulo).

El sistema de **clasificación** etiológica del dolor describe el factor causante de este, y aunque lo subdivide en maligno o benigno, también incluye lesión aguda o enfermedad, o afección subyacente o crónica.

El sistema de clasificación de la **intensidad** del dolor permite medirlo de varias formas: visual, numérica, mediante calificación, o con escalas descriptivas (fig. 1.3).



• **Figura 1.3** Escalas de dolor. (Datos de National Initiative on Pain Control. Pain assessment scales.)



• **Figura 1.2** Factores que «abren y cierran» la puerta del dolor.

Su cuantificación, dentro de la subjetividad que entraña la experiencia del dolor, debe realizarse mediante el uso de diferentes herramientas validadas al efecto.

La escala visual analógica (EVA) permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 cm, en cuyos extremos se encuentran las expresiones que definen el síntoma: sin dolor y máximo dolor. En el extremo izquierdo se indica la ausencia o menor intensidad, y en el derecho, la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque sobre la línea el punto que corresponda a la intensidad de su dolor y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.

La escala numérica es una serie de números del 0 al 10, siendo 0 la ausencia del síntoma que se va a evaluar y 10 su mayor intensidad. Se pide al paciente que seleccione el número que mejor indique la intensidad del síntoma que se está evaluando. Es el método más sencillo de interpretar y el más utilizado.

La escala verbal analógica del dolor (EVERA), o escala descriptiva verbal, introducida por Keele en 1948, consiste en una descripción de la intensidad del dolor: ausente, leve, moderado y grave. Algunos autores definen que es más sencilla para los adultos mayores, pues es fácil de usar y tiene un alto grado de satisfacción.

Una de las EVA más utilizadas en la población pediátrica es la escala para medición del dolor Wong-Baker FACES®: consiste en seis caras dibujadas con calificaciones que van del 0 al 10, y la identificación de acuerdo a la sensación de dolor se representa gráficamente con las caras y cuantitativamente con los valores que representan cada una de ellas. Esta escala ofrece un autoinforme del dolor, es fácil de usar, económica y muy bien aceptada por los niños.

Las escalas de valoración del dolor neuropático son esenciales para la detección temprana de este y su diferenciación del dolor nociceptivo. Entre ellas se encuentran la escala DN4 (*Douleur Neuropathique en 4 questions*; la más sencilla y aceptada para su utilización en atención primaria y por facultativos no especialistas en dolor) y la escala LANSS (*Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs* que analiza la descripción sensorial y explora la disfunción sensorial del paciente).

Atendiendo a la **fisiología** del dolor y a los distintos mecanismos neurofisiológicos que lo originan, se definen dos tipos distintos de dolor: el nociceptivo y el neuropático, que de hecho representan los dos extremos de un abanico de sensaciones integradas en el SNC (fig. 1.4):

- **Dolor nociceptivo:** también denominado «dolor normal», aparece en todos los individuos y se produce por un daño somático o visceral, y el tejido neural no está afectado. El dolor somático está producido por la activación (mecánica, isquémica o inflamatoria) de los nociceptores de la piel, los huesos y las partes blandas.
- **Dolor neuropático (no nociceptivo):** llamado también «anómalo» o «patológico», aparece en una minoría de individuos y es el resultado de una lesión o enfermedad del sistema nervioso periférico o del SNC. El sistema nociceptivo se comporta de forma anómala, existiendo una falta total de relación causal entre lesión tisular y dolor: no hay un daño demostrable en los tejidos inervados por la estructura nerviosa disfuncional, por lo que no existe una estimulación de los nociceptores. El dolor se desencadena por la estimulación de lugares de generación de impulsos anómalos, generalmente situados donde se ha dañado el tejido nervioso, y por tanto presenta características ectópicas. En muchas ocasiones, estos lugares de generación de impulsos anómalos presentan una capacidad de despolarización espontánea, lo que se traduce en dolor no dependiente de un estímulo.

Una de sus características más típicas, patognomónica, es la existencia de alodinia: aparición de dolor frente a estímulos que habitualmente no son dolorosos (p. ej., el simple roce de las sábanas produce dolor sobre una zona con neuralgia postherpética). En la exploración es frecuente que se descubra un déficit sensitivo en el territorio del dolor, lo que traduce una alteración de la conducción nerviosa. El nervio afectado presenta igualmente una elevada mecanosensibilidad (el dolor se reproduce ante la deformación mecánica del tejido nervioso, p. ej. mediante la palpación o la tensión mecánica que se genera durante un test neurodinámico). Son ejemplos de dolor neuropático las monorradiculopatías, la neuralgia del trigémino, la neuralgia postherpética, el dolor del miembro fantasma, el síndrome de dolor regional complejo y distintas neuropatías periféricas, así como las secuelas de pacientes que han sufrido un daño cerebral sobreenvenido y que presenten una afectación talámica.

- **Dolor mixto:** el que es secundario a alguna condición que, por una parte, implique un daño o agresión a los tejidos no neurales, estimulando sus receptores específicos nociceptivos, y por otra afecte a las vías somatosensoriales encargadas de la conducción de impulsos procedentes de esos tejidos. Es, por tanto, una condición dolorosa que asocia componentes nociceptivos y neuropáticos.

El sistema de clasificación de la **duración** del dolor representa el tiempo que el paciente experimenta dolor. Las dos clasificaciones primarias de duración son dolor agudo y dolor crónico.

El dolor agudo es un dolor a corto plazo que se resuelve en 3 a 6 meses, periodo acorde con los tiempos de reparación de los tejidos inicialmente dañados.

Es imperativo que los profesionales de la salud se esfuercen por obtener resultados óptimos en el manejo del dolor, porque el dolor agudo que persiste puede pasar a ser crónico, lo que se conoce como cronificación del dolor. Pueden ocurrir, en ese caso, cambios fisiológicos, lo que resulta en sensibilización periférica y central.

El dolor crónico se define actualmente como un dolor continuo o intermitente que se mantiene después del tiempo previsto para la curación de los tejidos. El dolor crónico (persistente) es a largo plazo, 3 meses o más, tiene un elevado impacto en la calidad de vida del paciente, altos costes económicos, y se asocia con una fuerte consistencia a factores psicosociales (depresión, ansiedad, catastrofización, trastornos del sueño, etc.), tanto en la etiología como en el mantenimiento del cuadro, constituyéndose como una dimensión cada vez más importante en el abordaje diagnóstico y terapéutico de la enfermedad.

Sin embargo, según palabras del doctor John Loesser, presidente de la IASP, el dolor agudo y el dolor crónico no tienen nada en común, salvo la palabra «dolor». El significado biológico de ambos es totalmente diferente: el dolor agudo se entiende como una experiencia sensorial y emocional desagradable, mientras que el dolor crónico es una experiencia de sufrimiento subjetiva y compleja, que afecta al individuo en muchas áreas de su vida. La diferenciación entre dolor agudo y dolor crónico se realiza, más que en función del factor tiempo, según los distintos mecanismos fisiopatológicos que los originan.

El **dolor agudo** es la consecuencia inmediata de la activación del sistema nociceptivo, generalmente por un daño tisular somático o visceral, es autolimitado y desaparece habitualmente con la lesión que lo originó. Tiene una función de protección biológica al actuar como una señal de alarma del tejido lesionado. Los síntomas psicológicos asociados son escasos y habitualmente se limitan a una ansiedad leve. Se trata de un dolor de naturaleza nociceptiva y que aparece por una estimulación química, mecánica o térmica de

COMPONENTES		DOLOR NOCICEPTIVO		DOLOR MIXTO		DOLOR NEUROPÁTICO	
		Causado por la activación de nociceptores secundario a un estímulo noxioso (mecánico, térmico o químico)		Dolor que incluye los dos componentes		Resultado de un funcionamiento anómalo de los mecanismos de información-transmisión del estímulo nervioso	
		La intensidad y duración dependen de la modulación de las señales de lesión					
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS		DOLOR SOMÁTICO		DOLOR VISCERAL		DOLOR PAROXÍSTICO	
		DOLOR CONTINUAS		DOLOR PAROXÍSTICO		DOLOR PAROXÍSTICO	
<b>Localización</b>	Bien localizado, cutáneo o profundo, circunscrito a la zona dañada	Difuso, mal localizado	Difuso, puede ser referido a superficie corporal	<b>Localización</b>	En dinatoma asociado a la raíz afectada o en campo de inervación correspondiente al nervio periférico dañado	<b>Localización</b>	En dinatoma asociado a la raíz afectada o en campo de inervación correspondiente al nervio periférico dañado
<b>Irradiación</b>	Dermatomas			<b>Características</b>	Dolor eléctrico, quemante, lancinante. Elevada severidad e irritabilidad	<b>Características</b>	Dolor eléctrico, quemante, lancinante. Elevada severidad e irritabilidad
<b>Comportamiento</b>	Sensaciones claras, precisas y coherentes Dolor reproducible a la palpación, posturas, movimientos o pruebas mecánicas Ausencia de factores psicosociales maladaptativos			<b>Comportamiento</b>	Comportamiento mecánico: exacerbado por posturas y movimientos que tensionan, sobrecargan o comprimen Hiperalgesia secundaria, alodinia y/o hiperpatia en las regiones de referencia del dolor Agravamiento nocturno	<b>Comportamiento</b>	Comportamiento mecánico: exacerbado por posturas y movimientos que tensionan, sobrecargan o comprimen Hiperalgesia secundaria, alodinia y/o hiperpatia en las regiones de referencia del dolor Agravamiento nocturno
<b>Periódicidad</b>	A menudo constante, también dolor incidental			<b>Asociaciones</b>	Periódico, características cólicas	<b>Asociaciones</b>	Afectación del estado psicológico (angustia, ansiedad, depresión)
<b>Asociaciones</b>	Pocas veces			<b>Fenómenos negativos</b>	Reacciones reflejas motoras y vegetativas: quietud, con contracción muscular de inmovilización. Manifestaciones viscerales como bradicardia, hipotensión, náuseas y vómitos	<b>Fenómenos negativos</b>	Hipostenesia Hipoalgesia Vasodilatación Hipoalgesia Anhidrosis Parálisis Paresia
				<b>Fenómenos positivos</b>		<b>Fenómenos positivos</b>	Hiperestesia Disestesia Parestesia Hiperalgesia Hiperpatia Alodinia Vasoconstricción Hiperhidrosis Piloerección Fasciculaciones Distonía

• **Figura 1.4** Componentes y características clínicas de los dolores nociceptivo, neuropático y mixto.

receptores específicos. El **dolor crónico**, sin embargo, no posee una función protectora y, más que un síntoma de una enfermedad, es en sí mismo una enfermedad. Puede persistir por tiempo prolongado después de la lesión inicial, incluso en ausencia de lesión periférica. Este proceso puede tener su origen en el mantenimiento prolon-

gado en el tiempo de una aferencia nociceptiva procedente de las estructuras somáticas, que da lugar a un proceso de potenciación a largo plazo (es el incremento duradero de la comunicación entre dos neuronas como consecuencia de una estimulación eléctrica de alta frecuencia y persistente en el tiempo). Este proceso de ajuste

de la eficiencia sináptica está implicado en el desarrollo de procesos de aprendizaje y de memoria, pero también puede estarlo en el desarrollo de dolor crónico por la facilitación sináptica de las vías implicadas en la nocicepción.

En este tipo de dolor, el contexto vital del individuo desempeña un papel determinante en el desarrollo del dolor crónico. La neurociencia ha demostrado que, en última instancia, el cerebro es capaz de generar y mantener en el tiempo un programa de dolor si en su procesamiento de las múltiples informaciones que recibe interpreta que se encuentra en una situación de alarma (que puede ser real o potencial), y esto independientemente de las aferencias periféricas tisulares que pueda estar recibiendo el sujeto en ese momento. En la generación de este tipo de dolor tienen mucha importancia las creencias, las cogniciones y las experiencias pasadas del individuo. Se hace referencia a este dolor por alteración del procesamiento central como dolor disfuncional, dolor nocioplástico o dolor complejo, definiéndose como aquel relacionado con una nocicepción alterada, en ausencia de evidencia clara de daño real o potencial que cause la activación de los nociceptores periféricos, y en ausencia de evidencia de enfermedad o lesión del sistema somatosensorial. Además, suele ser refractario a múltiples tratamientos y está asociado a numerosos síntomas psicológicos: ansiedad crónica, miedo, depresión, insomnio y alteraciones en las relaciones sociales. Existen argumentos que hablan a favor del reconocimiento del dolor crónico, dolor disfuncional, dolor nocioplástico o dolor complejo como una enfermedad *per se*.

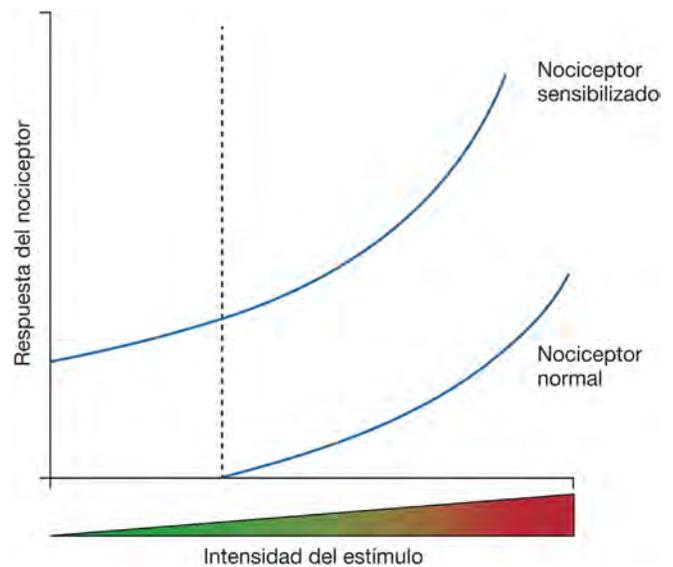
Toca ahora aclarar conceptos importantes asociados, a menudo de forma confusa, a este último tipo de clasificación del dolor.

Uno de los rasgos característicos del dolor que lo distingue de otras modalidades sensoriales es la capacidad que tienen las vías dolorosas de aumentar la señal nociceptiva. Este fenómeno, que se denomina «sensibilización», puede considerarse como una forma de control de retroalimentación positiva.

*Sensibilización* es un término neurofisiológico usado para describir una respuesta aumentada de los nociceptores (sensibilización periférica) o un incremento de la excitabilidad de las neuronas de la médula espinal (sensibilización central) o de la zona cortical (sensibilización cortical). Desarrollemos más detenidamente estos conceptos.

**Sensibilización periférica en el dolor** es un término neurofisiológico usado para describir una respuesta aumentada de los nociceptores a un estímulo noxious (fig. 1.5). Para comprender este fenómeno es importante reseñar que, al igual que otros receptores sensoriales, los nociceptores se caracterizan por una respuesta dependiente del estímulo. Así, responden a estímulos térmicos, mecánicos y químicos cuando se supera un determinado umbral de intensidad, por lo general más alto que el necesario para despolarizar al resto de los receptores relacionados con la sensibilidad no nociceptiva (son receptores de alto umbral). No obstante, a diferencia de otras fibras que transmiten información sensitiva, como el tacto y la propiocepción, los nociceptores tienen la particularidad de que su estimulación repetida o muy intensa, o la presencia de mediadores químicos sensibilizantes en su ambiente próximo (iones como  $H^+$ ; aminas como la serotonina o la noradrenalina; citocinas como el factor de necrosis tumoral alfa o las interleucinas; cininas como la bradisinina; eicosanoides como las prostaglandinas y los leucotrienos; o péptidos como la sustancia P o el péptido relacionado con el gen de la calcitonina), da lugar a una mayor sensibilidad, un umbral de despolarización más reducido y una respuesta más prolongada.

Además, existe una población de nociceptores que en estado normal se encuentran silentes (incluso ante estímulos potencialmente lesivos), pero que en presencia de mediadores sensibilizantes se activan y se suman a la actividad nociceptora de los receptores nociceptivos no silentes.



• **Figura 1.5** Curva de respuesta del nociceptor sensibilizado ante la intensidad de un estímulo. En la sensibilización periférica se produce un cambio de la respuesta ante un estímulo hacia la izquierda, lo que implica una respuesta ante estímulos de menor intensidad.

La sensibilización periférica se relaciona con dos procesos básicos: 1) una mayor liberación de neurotransmisores excitatorios, y 2) un incremento en la eficiencia de la transmisión de la señal nociceptiva. Su desarrollo conlleva que, en una situación de dolor persistente, sea dolor inflamatorio o dolor neuropático, la periferia sigue mandando información nociceptiva hacia el asta dorsal de la médula espinal. Como consecuencia, induce una serie de fenómenos clínicos relacionados con la sensibilización periférica.

**Sensibilización central en el dolor** es un término neurofisiológico usado para describir el aumento de respuesta de los elementos neuronales del asta dorsal de la médula espinal y de los circuitos que se establecen en el neuroeje para la transmisión del estímulo noxious en el asta posterior de la médula espinal.

La descripción original de la sensibilización central hace referencia a la actividad de las neuronas del asta posterior de la médula espinal provocada por la entrada de señales nociceptivas a través de fibras aferentes primarias tipo C frente a estímulos térmicos repetidos por encima de  $49^{\circ}C$ , estímulos eléctricos (1 Hz durante 10-20 s) e irritantes químicos como el isotiocianato de alilo (aceite de mostaza) y la formalina, los cuales actúan a través de los canales TRPA1, así como la capsaicina, que activa los canales TRPV1. En la actualidad se sabe que para inducir sensibilización central se requiere un estímulo intenso, repetitivo y sostenido, en el que no es necesaria una lesión del tejido periférico. No obstante, el estímulo noxious producido ante una lesión tisular franca casi siempre induce la sensibilización central, por lo que este fenómeno es más evidente después de una lesión postraumática o quirúrgica.

Su desarrollo se debe al incremento de la excitabilidad de las neuronas o de la eficacia sináptica, o a la disminución de los mecanismos inhibidores de la respuesta nociceptiva en el contexto de una inflamación de la médula espinal. La consecuencia es el reclutamiento de señales nociceptivas inocuas y la generación de una señal amplificada.

Aunque la sensibilización central pueda parecer comparable a la sensibilización periférica en el dolor, difiere sustancialmente, tanto desde el punto de vista fisiopatológico como de sus manifestaciones clínicas. Así, la sensibilización periférica en el dolor representa una

reducción en el umbral y una amplificación en la capacidad de respuesta de los nociceptores cuando los terminales periféricos de estas neuronas sensoriales primarias de alto umbral están expuestos a mediadores de la inflamación y el tejido dañado. En consecuencia, la sensibilización periférica en el dolor se restringe al sitio de la lesión tisular. Por otra parte, aunque la sensibilización periférica en el dolor sin duda contribuye a la sensibilización del sistema nociceptivo y, de ese modo, a la hipersensibilidad en los sitios inflamados (hiperalgesia primaria), representa tan solo una forma de dolor provocado por la activación de los nociceptores, aunque con un umbral más bajo debido a la mayor capacidad de transducción del nociceptor a la noxa, en la que generalmente se requiere una patología periférica en curso para su mantenimiento. En el caso de la sensibilización central, el dolor experimentado no necesariamente refleja la presencia de un estímulo periférico. Asimismo, cabe señalar que en la sensibilización periférica parecen tener un papel importante los estímulos térmicos, pero no los mecánicos, siendo estos últimos primordiales en el caso de la sensibilización central. En este sentido, en la sensibilización central, a diferencia de la transmisión que ocurre en condiciones normales, se integran estímulos dolorosos conducidos por vías que normalmente no lo hacen, como son las fibras A- $\beta$ .

**Sensibilización cortical en el dolor** es un término neurofisiológico usado para describir una respuesta aumentada a un estímulo noxioso como consecuencia de la participación de los centros corticales en la integración final de las sensaciones de dolor.

Tradicionalmente se consideró que el dolor, como sensación afectiva, carecía de representación cortical, y que la integración final de sus componentes discriminativos, sensoriales y afectivos se hacía a nivel subcortical, especialmente en el tálamo y los núcleos diencefálicos subtalámicos. Sin embargo, hoy se sabe que la estimulación eléctrica de la corteza cerebral en los humanos puede producir sensaciones dolorosas, y se ha descrito, por ejemplo, que en pacientes epilépticos la hiperactividad cortical induce auras de dolor. Además, en animales de experimentación, tanto anestesiados como despiertos, se han registrado neuronas corticales con claras aferencias nociceptivas, tanto en el tálamo como en la corteza.

Por todo ello, parece claro que los centros corticales, y no solo los talámicos, participan en la integración final de las sensaciones de dolor. En este sentido, la literatura actual afirma que el dolor es el resultado de un proceso sensorial unimodal en el cual la interacción dinámica de múltiples subsistemas del cerebro genera un modelo dinámico y coherente del cuerpo y del yo social en el mundo. Así, los principales sustratos supraespinales relacionados con la respuesta nociceptiva, como son el hipotálamo medio, la amígdala y la sustancia gris periacueductal, interactúan y se integran activamente en los procesos cognitivos, sensoriales y emocionales. Variables cognitivas como la interpretación, la atención y la anticipación pueden influir en la respuesta de la amígdala a través de un circuito frontoamigdalario. La amígdala, a su vez, puede modificar la respuesta del eje hipotálamo-hipófisis-adrenocortical. Las influencias frontales también afectan a los patrones de actividad en el *locus coeruleus*. Otro hecho evidenciado es que los estímulos endógenos cognitivos generados durante la anticipación o la memoria de reconstrucción pueden activar circuitos neuronales complejos que originan una respuesta al estrés en ausencia de lesión tisular.

Sin olvidar el apartado que estamos desarrollando, correspondiente al proceso de anamnesis de nuestro paciente, y sin obviar las clasificaciones aceptadas actualmente, será de vital importancia intentar discriminar qué fenómeno domina la expresión del dolor del paciente (si es normal o presenta sensibilización periférica o central), si es ese

el motivo de su visita, para de esa forma orientar más acertadamente la exploración física posterior, así como la actuación terapéutica.

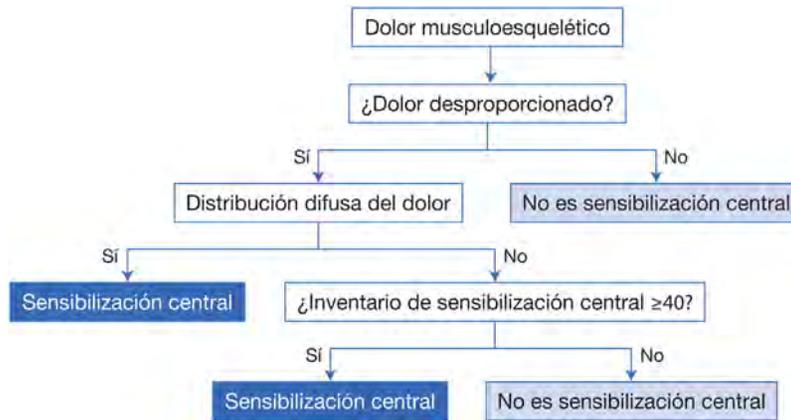
Por ello, serán criterios clínicos importantes que deben tenerse en cuenta en la anamnesis:

- Intensidad del dolor: los pacientes con sensibilización central generalmente tienen una intensidad de dolor moderada-grave en la EVA ( $>5/10$ ).
- Discordancia clínico-radiológica.
- Aumento de la respuesta a estímulos periféricos: los pacientes con sensibilización central presentan intolerancia a múltiples estímulos físicos y factores estresantes emocionales. Debemos preguntar al paciente si tiene hipersensibilidad a las luces brillantes, los sonidos, los olores, el calor, el frío, el tacto, la presión y los estímulos mecánicos.
- Distribución del dolor: es característica de la sensibilización central una amplia distribución del dolor que no sigue una distribución neuroanatómica, que puede variar drásticamente de un día a otro, o que puede generar dolor especular en la misma región del hemicuerpo contralateral.
- Características del dolor: un dolor no mecánico, persistente durante el descanso, desproporcionado y con respuestas impredecibles a múltiples e inespecíficos estímulos, es un fuerte predictor de sensibilización central. La gravedad del dolor y la discapacidad que produce es desproporcionada al daño tisular o la patología que sufre el paciente, al contrario que en el dolor nociceptivo.
- Cuestionario *Central Sensitization Inventory* (CSI): fue diseñado como una herramienta para identificar pacientes con síntomas relacionados con la sensibilización central y está validado en español. Una puntuación CSI  $\geq 40/100$  se ha propuesto como punto de corte para la detección de síntomas de sensibilización central (sensibilidad del 81% y especificidad del 75%).
- Cuestionario *Pain Detect*: puntuaciones  $\geq 12/38$  se asocian significativamente con mayor intensidad del dolor y signos de sensibilización central.
- Factores psicosociales: componentes psicosociales de maladaptación pueden reflejar alteraciones en el procesamiento cerebral. Parece que el miedo y el exceso de atención focalizado en el dolor, el catastrofismo, la falta de estrategias de afrontamiento ante el dolor, etc., pueden aumentar la transmisión del dolor en el asta dorsal de la médula mediante la activación cerebral de las vías facilitadoras descendentes, si bien es cierto también que estos mismos aspectos psicosociales están presentes en pacientes con dolor crónico que no tienen sensibilización central.
- Respuesta a tratamientos previos: es característico que los pacientes con patologías musculoesqueléticas con sensibilización central no respondan a los fármacos del primer escalón (analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos) y sí lo hagan a medicamentos que actúan a nivel central (inhibidores duales de la recaptación de serotonina-noradrenalina, ligandos de los canales del calcio, tramadol y tapentadol).

Nijs simplifica un poco más esta labor proponiéndonos el algoritmo diagnóstico que se muestra en la [figura 1.6](#).

En resumen, y aclarando que no todo dolor crónico o disfuncional ha de ir acompañado de fenómenos de sensibilización central, en la [tabla 1.1](#) se muestra un ejemplo de anamnesis que nos orientaría a considerar un fenómeno de sensibilización central en un paciente.

La precisión de la información obtenida en la anamnesis depende en gran medida de la calidad de la comunicación entre el terapeuta y el paciente, del tiempo que se dedique al proceso y de la empatía que se cree entre ambos. La experiencia clínica nos enseña que conviene emplear tiempo y esfuerzo en este apartado en aras de una mayor eficiencia diagnóstica y terapéutica posterior.



• **Figura 1.6** Algoritmo para la discriminación del dolor por sensibilización central.

**TABLA 1.1** Anamnesis orientada a la detección de síntomas de sensibilización central

Anamnesis	Respuesta
¿Desde cuándo tiene ese dolor?	Generalmente desde hace mucho tiempo
¿Qué intensidad tiene el dolor?	Intensidad grave
¿Con qué frecuencia experimenta dolor?	En casi todas las actividades de la vida diaria
¿Tiene dolor durante el descanso y el sueño?	Sí
Concordancia clínico-radiológica	No
Distribución del dolor	No sigue una distribución neuroanatómica Dolor difuso, generalizado
¿Guarda relación el dolor con el daño tisular o la enfermedad?	No
Factores psicosociales	Hipervigilancia, catastrofismo, falta de estrategias de afrontamiento ante el dolor
¿Respuesta a tratamiento previos?	Poca respuesta a fármacos del primer escalón
Puntuación en cuestionario CSI	>40/100
Puntuación en <i>modified-Pain Detect</i>	>12/38
¿Tiene dolor en zonas alejadas de la lesión?	Sí

- Aspecto de la piel, registrando la presencia de heridas, cicatrices, úlceras, equimosis (cuadro 1.2), hematomas (cuadro 1.3) y otras alteraciones cutáneas.
- Estado general de la zona: inflamación (cuadro 1.4), edema (cuadro 1.5), tumefacción (cuadro 1.6), derrame articular (v. cuadro 1.6), etc.
- Alineación articular: en busca de simetrías o anomalías, se exploran comparativamente las formas y los volúmenes óseos, musculares (atrofia muscular; cuadro 1.7) y articulares que otorguen mayor información o que puedan estar asociados con los datos registrados hasta ahora (fig. 1.7 A).

#### • CUADRO 1.2 Recuerda...

##### Equimosis

Es un término médico que define una lesión subcutánea provocada por un traumatismo directo sobre la zona, caracterizada por depósitos de sangre extravasada debajo de la piel intacta. Se clasifica como contusión simple y es un signo inequívoco de vitalidad. Su tamaño puede variar en función de la intensidad del traumatismo, así como del estado capilar del sujeto (p. ej., en pacientes de edad avanzada, en los que disminuye la integridad vascular por degeneración de las fibras elásticas y de los tejidos inelásticos, o en pacientes con déficit de vitamina C).

#### • CUADRO 1.3 Recuerda...

##### Hematoma

Cuando la equimosis ocasiona una elevación palpable de la piel se llama **hematoma** o, comúnmente, moretón (fig. 1.7 B).

#### • CUADRO 1.4 Recuerda...

##### Inflamación

Es una reacción del tejido vivo vascularizado frente a una agresión local. Sirve para destruir, diluir o aislar el agente lesivo, y a su vez pone en marcha una serie de complejos procesos que en la medida de lo posible curan y reconstruyen el tejido dañado. Puede definirse también como la respuesta del organismo al daño que entraña reacciones nerviosas vasculares, humorales y celulares en el sitio lesional.

La inflamación es fundamentalmente una respuesta de carácter protector, cuyo objetivo final es librar al organismo de la causa inicial de la lesión celular.

(Continúa)

## Inspección

La inspección, junto con la exploración manual e instrumental, es una de las fuentes de información objetiva que forman parte del proceso de exploración en fisioterapia. La inspección consiste en la observación minuciosa de las zonas sospechosas, y debe realizarse en un lugar con buena iluminación, cálido, tranquilo y en un ambiente higiénico adecuado que proporcione confianza al paciente; condiciones que habrá que intentar reproducir en sucesivas valoraciones. A continuación, se destacan los aspectos básicos que deben considerarse durante la inspección:

#### • CUADRO 1.4 Recuerda... (cont.)

Es la reacción de los vasos sanguíneos, que da lugar a la acumulación de líquido y leucocitos en los tejidos extravasculares.

Los efectos de una inflamación son beneficiosos, ya que inactivan el agente causal y reparan el daño producido. Sin embargo, algunas veces la reacción inflamatoria resulta contraproducente, sobre todo cuando esta asienta sobre órganos vitales.

Según su duración, puede ser aguda y crónica. La aguda es de evolución breve, con una duración que oscila entre minutos, horas y pocos días, y sus características principales son la exudación de líquido de proteínas plasmáticas y la migración de leucocitos. Cuando se establece un equilibrio entre la capacidad agresiva del agente causal y la capacidad defensiva del proceso inflamatorio, este nunca finaliza; se habla entonces de proceso inflamatorio crónico. La inflamación crónica tiene una duración mayor y se caracteriza histológicamente por la presencia de linfocitos y macrófagos, la proliferación de vasos sanguíneos, fibrosis y necrosis tisulares.

La inflamación provoca modificaciones vasculares y leucocitarias, traducidas en los siguientes signos locales:

- Rubor o enrojecimiento, como consecuencia de la vasodilatación capilar y la congestión circulatoria.
- Calor, por la hiperemia y el aumento del metabolismo local.
- Tumefacción (aumento del volumen), por la congestión circulatoria y la aparición del exudado.
- Dolor, por irritación de las fibras sensitivas nerviosas.
- Impotencia funcional, ya que la zona inflamada deja de ejercer correctamente su función.

Estos signos y síntomas locales permitirán distinguir la inflamación de otros procesos distintos que a simple vista pueden parecer similares, como por ejemplo el edema.

#### • CUADRO 1.5 Recuerda...

##### Edema

El edema se define como un aumento anómalo visible de líquido intersticial (este fluido puede ser un exudado o un trasudado) que normalmente ocupa la matriz extracelular. Las características más destacables del edema son:

- Tumefacción (aumento del volumen) de la zona afectada.
- Aspecto pálido, liso y brillante de la piel que abarca el edema.
- Desaparición de los pequeños pliegues de la piel o de los relieves óseos.
- Signo de la fovea (fig. 1.7 C). Se produce cuando, al oprimir con un dedo la zona edematosa, la depresión digital se mantiene durante unos segundos.
- En general es indoloro, pero en ocasiones puede producir molestias.

En función de su localización, temperatura y etiología, podemos encontrar numerosas clasificaciones (edema frío-caliente, edema generalizado-local, edema por insuficiencia renal, cirrosis hepática, malnutrición, etc.). Destacaremos aquellos que nos encontraremos con más frecuencia en nuestra consulta relacionados con los procesos traumatológicos:

- **Edema postraumático:** los procesos inflamatorios y las alteraciones vasculares que se originan tras actos quirúrgicos o episodios traumáticos producen un aumento del líquido intersticial, cuyo origen es multifactorial; entre ellos destacan las alteraciones metabólicas que ocurren en la fase aguda, así como los desajustes en la relación entre la presión capilar y la presión intersticial, en la que, por su localización, la acción de la gravedad tiene un factor diferencial. La persistencia de este edema se ve favorecida por la inmovilización y la referida acción gravitatoria, ya que altera los sistemas de retorno venoso y, sobre todo, de flujo linfático, principal sistema de extracción del exceso de proteínas existente en la matriz extracelular. El edema, con este aumento de proteínas, es una de las principales causas de fibrosis, rigidez, dolor y, por consiguiente, de la prolongación del periodo de recuperación.
- **Edema inflamatorio:** producto de un proceso defensivo puesto en marcha por el organismo frente a la agresión de diversos agentes

#### • CUADRO 1.5 Recuerda... (cont.)

físicos, químicos, microbianos y parásitos. Los síntomas y signos adicionales a los anteriormente citados son rubor y calor.

El objetivo prioritario en ambos será facilitar su reabsorción y restablecer el equilibrio hídrico. Así, dicho objetivo lo adaptaremos a las fases de evolución del edema:

- **Fase aguda:** en el edema traumático estarán indicados el reposo articular, la crioterapia varias veces al día, los vendajes en sus diferentes modalidades (elástico, compresivo, *kinesiotape*), la elevación de la extremidad y las contracciones isométricas para ayudar a la reabsorción mediante el efecto de bombeo y perfusión tisular que producen estas contracciones. En el edema inflamatorio, durante esta fase, el tratamiento es casi exclusivamente médico, al que podrá ayudar el fisioterapeuta previniendo el exudado excesivo, facilitando la rápida absorción y tratando de impedir la organización del exudado con las técnicas anteriormente descritas.
- **Fase de resolución:** nos planteamos principalmente favorecer la circulación, evitar la formación de tejido fibroso y conservar el tono y la masa musculares. Las medidas terapéuticas, al igual que en la fase aguda, serán la crioterapia y los vendajes en sus diferentes modalidades, los ejercicios isométricos de la articulación afectada e isotónicos de las articulaciones libres de la extremidad, acompañados ahora de la recuperación progresiva y suave de la articulación afectada.

#### • CUADRO 1.6 Recuerda...

##### Tumefacción y derrame articular

En condiciones normales existe una pequeña cantidad de líquido en el espacio articular que es producido por la membrana sinovial y sirve para nutrir el cartilago y actuar como lubricante con el objeto de disminuir el roce en la articulación y su desgaste. Cuando la acumulación de líquido es excesiva se produce derrame articular, que provoca dolor y limitación de la movilidad.

La presencia de este signo debe interpretarse clínicamente, ya que, como el profesor Pedro Guillén dice: «Cuando el líquido sinovial se produce en exceso, es porque la articulación está llorando»; por tanto, algún traumatismo, sobrecarga mecánica o lesión de una estructura intraarticular está ocurriendo.

La existencia de derrame no es una enfermedad en sí misma, sino un signo con sus síntomas que puede tener causas traumáticas (traumatismos de diferente índole, cirugías, etc.) o no traumáticas (enfermedades degenerativas, infecciosas, metabólicas, etc.).

El derrame coexiste a menudo con la tumefacción (aumento del volumen de una parte del cuerpo por inflamación, edema o tumor; también se denomina «tumescencia») y no siempre es fácil de distinguir.

Mientras que la tumefacción puede aparecer en localizaciones periarticulares (p. ej., bolsa serosa, músculo) y articulares (engrosamiento sinovial), el derrame solo lo hará en el interior de la articulación. En caso de que ambas condiciones puedan coexistir en el ámbito articular, el diagnóstico diferencial vendrá dado por la palpación articular, por la sensación de fluctuación líquida que esta presenta. Para explorarlo, de forma general, se utilizan ambas manos: aplicamos y mantenemos inmóvil una mano sobre la articulación mientras con la otra aplicamos una presión sobre la tumefacción articular. Si los dedos detectores son desplazados por la presión ejercida por los dedos pulsadores, será indicativo de que la tumefacción articular es líquida, es decir, indicará la presencia de derrame articular.

El tratamiento conservador de este signo pasa por el reposo, la aplicación de crioterapia y el vendaje compresivo, sin olvidar el análisis del factor etiológico que lo ha provocado. En los casos en que el derrame sea excesivo, el traumatólogo lo extraerá mediante punción articular (artrocentesis) que conseguirá disminuir instantáneamente el volumen de líquido, aliviando la sintomatología.

## • CUADRO 1.7 Recuerda...

### Atrofia muscular

La atrofia muscular es la disminución de tamaño del músculo esquelético, lo que se traduce en un déficit en el número de elementos contráctiles que constituyen la estructura de los sarcómeros musculares. Debido a que el nivel de fuerza de un músculo está directamente relacionado con su masa, la atrofia es la causante del síntoma: la debilidad muscular (fig. 1.7 D).

La disminución del número de sarcómeros afecta a la tensión muscular tanto activa como pasiva, lo que afecta al funcionamiento dinámico y estático de cada articulación relacionada. El efecto es una capacidad disminuida del desarrollo de fuerzas activas y una menor estabilidad articular controlada por el músculo.

Se distinguen los siguientes tipos de atrofia muscular:

- **Atrofia por inactividad:** la atrofia se observa con frecuencia después de una inmovilización prolongada de cualquier segmento corporal utilizando vendajes, yesos, ortesis, etc. Estos dispositivos interfieren en la misión de los mecanorreceptores capsuloligamentosos y miotendinosos, provocando una inhibición de estímulos que propicia la atrofia muscular. Como dato orientativo, durante la primera semana de inmovilización se produce una disminución de la fuerza de un 4% por día. Esta pérdida de fuerza se relaciona con la atrofia y con la disminuida actividad neuromuscular del músculo inmovilizado.
- **Atrofia local por lesión directa del nervio periférico** o de las raíces nerviosas debido a traumatismos, procesos degenerativos de la columna vertebral, neuritis, poliomielitis o tumores. La mejora del trofismo muscular estará sujeta a la evolución del cuadro de regeneración nerviosa y a la reconducción del estímulo. Cuanto más tiempo tarde en regenerarse, mayores serán las probabilidades de fibrosis muscular y menor la capacidad de recuperación de la atrofia.
- **Atrofia generalizada por déficit nutricional:** tiene lugar en patologías sistémicas, como déficits nutricionales, caquexia, procesos tumorales, etc. Se va instaurando de forma progresiva a medida que se produce el déficit nutricional.

El tamaño de un músculo (medido por su perímetro) y su firmeza (percibida mediante la palpación diagnóstica) pueden usarse como guía para valorar el estado muscular, pero dicha valoración no estará completa hasta que realicemos las diferentes pruebas musculares que se presentan en este capítulo.

Para la recuperación de la atrofia muscular debe aumentarse la capacidad del paciente para activar los músculos voluntariamente. El entrenamiento de músculos concretos es en particular importante cuando el problema es más un desequilibrio de sinergia que una atrofia generalizada.

Cuando un músculo se somete a condiciones de sobrecarga, su respuesta es un aumento de las proteínas tisulares contráctiles. Por tanto, la potenciación muscular será el procedimiento final a aplicar.

## Exploración física

La exploración física o examen clínico es el conjunto de maniobras que realiza el fisioterapeuta para obtener información sobre el estado de salud de una persona. Se lleva a cabo después de una correcta anamnesis para obtener una serie de datos objetivos o signos clínicos que estén relacionados con los síntomas que refiere el paciente. La información obtenida mediante la anamnesis y la exploración física se registra en la historia clínica, y es la base de un juicio clínico inicial a partir del cual se confirma la orientación diagnóstica que nos ha sugerido la anamnesis o bien, en caso de duda o falta de competencia, se deriva al especialista pertinente.

En muchas ocasiones, una correcta exploración clínica, acompañada de una buena anamnesis, ayuda a establecer un diagnóstico certero sin necesidad de realizar pruebas clínicas o exploraciones complementarias más complejas y costosas. Es más, la exploración física permite establecer un relación más estrecha, logrando de esta forma una mayor confianza que reforzará la relación entre el fisioterapeuta y el paciente.

Dentro de la exploración física fisioterápica será necesario realizar una valoración de los aspectos que a continuación se comentan.

## El dolor

Requiere especial mención la exploración del principal síntoma que preocupa a nuestros pacientes y que a los profesionales nos interesa discriminar para tener un diagnóstico diferencial respecto a su mecanismo fisiopatológico (si es normal o presenta sensibilización periférica o central).

En la exploración física no existen signos característicos ni patognomónicos de sensibilización central, pero la observación de varios de ellos puede sugerir su presencia. Si bien el método más válido y fiable, útil y no invasivo, que testa la función de las submodalidades somatosensoriales (tacto, vibración, temperatura y dolor) es el QST (*Quantitative Sensory Test*), es cierto que se trata de un método de uso casi exclusivamente experimental, ya que, entre otros aspectos, aplica al paciente un estímulo calibrado y cuantificable en unas condiciones estandarizadas que permiten conocer los mecanismos del dolor según las respuestas que se obtienen, pero es de poca aplicabilidad clínica por lo sofisticado y costoso de los equipos.

No obstante, nutriéndonos de sus fundamentos y conscientes de la subjetividad y la limitación de la información que podemos obtener, se propone en el apartado de valoración neurológica de este tema una aproximación a dicho método que nos permita evaluar en nuestra consulta dichas submodalidades.

## Movilidad articular

El estudio de la movilidad articular permite al fisioterapeuta comprobar la integridad y la funcionalidad de cada uno de los elementos que constituyen las articulaciones y su funcionamiento global. La función de una articulación es permitir el movimiento entre superficies óseas sin fricción en toda su amplitud articular. Se considera que una articulación es normal si no presenta dolor a lo largo de todo el rango articular, y si el movimiento es suave, controlado y con ausencia de desviaciones del patrón normal de la actividad muscular implicada y la tensión tisular producida.

El objetivo de la exploración de la movilidad articular es reproducir todos o parte de los síntomas del paciente, analizando los movimientos que los reproducen para determinar qué estructuras están siendo solicitadas y cuáles podrían estar implicadas como causa de los síntomas. Se lleva a cabo de forma activa y pasiva, y a grandes rasgos debe registrar la siguiente información:

- Características y calidad del movimiento, analizando principalmente la continuidad, la presencia de crepitación (cuadro 1.8), el grado de resistencia (movimiento rígido o blando), las restricciones o el bloqueo articular (p. ej., en lesiones meniscales, cuerpos libres articulares, «ratones», etc.).
- Rango de movimiento (hipermovilidad o hipomovilidad, rigidez articular e incluso la temida anquilosis) (cuadro 1.9).
- Comportamiento del dolor a lo largo del movimiento e identificación del arco doloroso.
- Presencia de hipertonia muscular a lo largo del movimiento.

Para medir la movilidad articular se pueden utilizar el goniómetro (analógico o digital), la cinta métrica, radiografías en movimiento o test especiales específicos de movilidad que, además de presentar limitaciones en cuanto a su fiabilidad y validez, en ningún caso aportan información relevante sobre el estado funcional del segmento explorado.



• **Figura 1.7** Ejemplos de aspectos que se deben registrar durante la inspección. **A)** Asimetrías detectadas en la alineación de los metatarsianos. **B)** Hematoma en la cara posterointerna del muslo. **C)** Signo de fóvea en un edema de tobillo con hematoma. **D)** Atrofia muscular en el miembro inferior derecho.

### **Movilidad articular activa**

Son aquellos movimientos realizados por el esfuerzo muscular voluntario del paciente, y es conveniente comenzar con ella (antes que con la pasiva y siempre que el paciente conserve un adecuado tono muscular) para que el paciente adquiera confianza y se

expresе sin temor al posible dolor provocado por el terapeuta. Permite valorar el rango de movimiento activo, el control motor, la calidad del movimiento, la integridad neuromuscular, el arco doloroso y la presencia de crepitaciones o ruidos anómalos durante la ejecución del movimiento. Asimismo, al realizar el movimiento

### • CUADRO 1.8 Recuerda...

#### Crepitación

Debido a su carácter objetivo, se encuadra dentro de los signos y no de los síntomas. Las crepitaciones son sonidos producidos en distintas situaciones médicas que permiten el diagnóstico de diversas patologías. Se dice de ellas que son similares al ruido que se hace al pisar la nieve, al restregar los cabellos entre los dedos o al echar sal al fuego. Se detectan normalmente mediante el tacto en lugar del oído, debido a su baja intensidad.

En las disfunciones traumatológicas, las crepitaciones son producidas por el rozamiento entre sí de los extremos de un hueso fracturado; por el rozamiento entre sí de las superficies sinoviales secas —llamándose en este caso crepitación falsa o articular—; por el roce de un tendón inflamado con la pared rugosa de la sinovial —en cuyo caso se denomina crepitación névea—; o por la movilización de articulaciones artrósicas afectadas de derrame articular (hidrartrosis) —conocida como crepitación de seda—.

La localización más habitual donde se pueden percibir las crepitaciones son la cara anterior de la rodilla, y son fácilmente detectables durante el movimiento de flexoextensión.

### • CUADRO 1.9 Recuerda...

#### Rigidez articular

La rigidez articular es el signo físico correspondiente a una reducción permanente de parte del rango articular como resultado de la falta de movimiento y la ausencia de fuerzas aplicadas sobre la articulación. Por tanto, el síntoma será la pérdida de movilidad secundaria a una lesión (fractura, luxación, etc.) que implique una inmovilización terapéutica de la articulación. En esta situación, si la musculatura pierde capacidad contráctil y prolifera el tejido fibroso, si la circulación de retorno es defectuosa, con aumento del edema local (rico en proteínas), si hay presencia de derrame intraarticular (sangre, pus, exudado) u ocurre un deterioro cartilaginoso (invadido por tejido conjuntivo), se favorecerá la rigidez articular. Estos factores, independientemente de la lesión original, pueden ser los causantes, de forma aislada o combinados entre ellos, de dicha limitación articular (cuadro 1.10).

La cinesiterapia, en cualquiera de sus modalidades, constituye el pilar básico sobre el que se apoya el restablecimiento de la amplitud articular. No obstante, el tratamiento de la rigidez debe extenderse identificando y abordando la patología inicial que ha originado dicha rigidez, así como los factores predisponentes y otros elementos periarticulares afectados.

Las técnicas de hidrocinesiterapia, electrotermoterapia y termoterapia superficial y profunda son herramientas muy útiles que complementan el tratamiento de la rigidez articular, como preparación y calentamiento de la zona que se quiere movilizar, por sus efectos favorecedores de la circulación y la analgesia. El uso de crioterapia al final de la sesión tiene un efecto favorecedor, al reducir el dolor y la inflamación consecuentes a pequeñas microrroturas que puedan haberse producido durante el tratamiento.

activo el terapeuta debe identificar posibles compensaciones, tanto analíticamente como durante movimientos funcionales (simples o complejos). La movilidad articular activa solicita las estructuras contráctiles (músculo y tendón) y las inertes (hueso, ligamento, cápsula), por lo que la información que obtenemos no discrimina la posible estructura afectada, pero sí será útil cuando sumemos la información a toda la obtenida en el proceso.

#### Movilidad articular pasiva

La exploración de la movilidad articular pasiva se realiza mediante movimientos angulares llevados a cabo por el fisioterapeuta manualmente, de manera que las estructuras musculotendinosas estén relajadas. De esa forma, el movimiento pasivo intenta aislar la estructura contráctil de la articulación de los componentes inertes, e identificar una alteración en estos últimos, salvo si hay una lesión grave de las

### • CUADRO 1.10 Recuerda...

#### Adherencias

Son bandas de tejido fibroso similar al cicatricial que se forman entre dos superficies dentro del organismo y que hacen que estas queden unidas, se adhieran. Dependiendo de los tejidos comprometidos, las adherencias pueden ocasionar diversos trastornos:

- En los intestinos, pueden producir una obstrucción intestinal completa o parcial.
- En las trompas de Falopio, pueden llevar a que se presenten esterilidad o problemas de reproducción.
- En la pelvis y el abdomen, pueden causar dolor crónico.
- En las articulaciones, provocan rigidez articular.

La causa más frecuente que provoca las adherencias, dejando al margen el factor genético, suele ser la cirugía, tanto más cuanto más agresiva y extensa sea. En el caso que nos ocupa, las disfunciones del aparato locomotor, será de vital importancia una actuación preventiva con movilización temprana de la articulación.

estructuras contráctiles (p. ej., rotura muscular), en cuyo caso la movilización pasiva evidenciará su afectación. Es interesante recordar las amplitudes articulares consideradas fisiológicas para detectar posibles disfunciones que se alejen de dichos valores, teniendo siempre presente la variabilidad morfológica de cada sujeto (tablas 1.2 a 1.4).

Los rangos de movimiento en la movilización articular pasiva dependen de la integridad de las estructuras que componen la articulación. Por tanto, cualquier deficiencia estructural que con-

**TABLA 1.2**  
**Amplitudes articulares fisiológicas de las principales articulaciones del miembro superior**

Segmento/articulación	Movimiento articular	Amplitud fisiológica
Hombro (articulaciones glenohumeral y escapulotorácica)	Flexión	180°
	Extensión	50°
	Aducción	30°
	Abducción	180°
	Rotación externa	80°
	Rotación interna	30-110°
Codo	Flexión horizontal	140°
	Extensión horizontal	30°
	Flexión activa	145°
	Flexión pasiva	160°
Muñeca y mano	Pronación	85°
	Supinación	90°
	Flexión activa	85°
	Flexión pasiva	100°
	Extensión activa	85°
	Extensión pasiva	95°
	Inclinación radial	15°
	Inclinación cubital	45°

Tomado de Kapandji, 2012.

**TABLA 1.3** Amplitudes articulares fisiológicas de las principales articulaciones del miembro inferior

Segmento/articulación	Movimiento articular	Amplitud fisiológica
Cadera	Flexión activa	90° (120° con rodilla en flexión)
	Flexión pasiva	120° (145° con rodilla en flexión)
	Extensión activa	20° (10° con rodilla en flexión)
	Extensión pasiva	30°
	Aproximación	30°
	Separación	45°
	Rotación externa	60°
	Rotación interna	30°
Rodilla	Flexión activa	120° (140° con cadera en flexión)
	Flexión pasiva	160°
	Rotación externa	40°
	Rotación interna	30°
Tobillo y pie	Flexión	30°
	Extensión	50°
	Aproximación	35°
	Separación	35°
	Pronación	30°
	Supinación	50°

Tomado de Kapandji, 2012.

**TABLA 1.4** Amplitudes articulares fisiológicas de las principales articulaciones del raquis

Segmento/articulación	Movimiento articular	Amplitud fisiológica
Raquis lumbar	Flexión	60°
	Extensión	20°
	Inclinación lateral	20°
	Rotación axial	5°
Raquis torácico	Flexión	45°
	Extensión	40°
	Inclinación lateral	20°
	Rotación axial	35°
Raquis cervical	Flexión	40°
	Extensión	60°
	Inclinación lateral	85°
	Rotación axial	50°

Tomado de Kapandji, 2012.

lleve una retracción del tejido blando (cápsula, ligamentos, músculos, tendones y fascias) repercute en la disminución de los valores normales de movimiento y, como consecuencia, en la capacidad funcional del paciente. Algunas de las causas destacables de hipomovilidad pasiva son el dolor, la alteración estructural de las superficies articulares, la retracción de tejidos blandos periarticulares, la inflamación, el edema, las alteraciones del tono muscular y las cicatrices retraídas periarticulares.

**Un aspecto a registrar en la movilidad pasiva son las sensaciones finales.** La sensación final se define como la percepción del profesional en el momento de intentar sobrepasar el límite de la movilidad articular pasiva explorada. Esa sensación es producto de la restricción mecánica que ofrece un tejido en particular. Las sensaciones finales se pueden clasificar en:

- **Sensaciones finales fisiológicas:** se perciben una vez que se completa el rango articular normal de movimiento. Dentro de este grupo se consideran el contacto compresivo entre vientres musculares, el alargamiento elástico (puesta en tensión del grupo muscular antagonista, del tejido capsular y de los ligamentos) y el choque óseo.
- **Sensaciones finales patológicas:** no permiten completar el rango normal de movimiento, al aparecer en cualquier momento durante su ejecución. Se reconocen la sensación final capsular, similar al alargamiento elástico, pero más rígida y que se presenta antes de completar el rango fisiológico de movimiento; la contracción muscular protectora, acompañada de dolor, sin restricción estructural, caracterizada por la ausencia de restricción anatómica real y manifestación de dolor intenso que se relaciona con inflamación articular aguda; el impacto óseo que impide completar el rango de movimiento normal y la sensación final de rebote (p. ej., asociada a cuerpos libres intraarticulares o desgarramiento meniscal), en la cual el fisioterapeuta percibe una sensación de rechazo en cualquier momento antes de completar el rango de movimiento.

### Exploración de la función muscular

La exploración y evaluación de la función muscular es un pilar esencial en el que debe apoyarse parte de la exploración fisioterápica, máxime si de apartados anteriores deducimos la necesidad de valorarla específicamente (p. ej., atrofia muscular). El objetivo de la exploración muscular es obtener información sobre su estado evaluando la fuerza, la integridad de sus componentes, el control motor y la capacidad de elongación.

Se recomienda realizar esta exploración de forma analítica (para conocer el grado de afectación, el pronóstico y la función muscular) y global (más adaptado a las cadenas musculares y la funcionalidad del movimiento) (cuadro 1.11).

La valoración muscular puede hacerse tanto de forma manual (escala de Lovett, de 1912, estandarizada por Daniels y Worthingham en 1942) (cuadro 1.12), como con el uso de diversos dispositivos (dinamómetro, isocinéticos, electromiógrafo, etc.).

Asimismo, y debido a que las distancias entre grados no son uniformes, es necesario afinar la gradación con valores positivos o negativos en función de que el grado en que se encuentra cada músculo sea conseguido con facilidad o no haya llegado a realizarse de manera completa.

Por último, no podemos olvidar que a este examen analítico debemos sumar otras exploraciones, como son la observación del estado trófico, la capacidad de relajación, la fatiga, la palpación de la contracción, la secuencia en la contracción, el estiramiento muscular y la consecución de los diferentes tipos de contracción (automática, voluntaria o refleja).

### • CUADRO 1.11 Recuerda...

- **Axioma de Beevor:** el sistema nervioso central no entiende de acciones musculares individuales, sino de movimientos. Este hecho dificulta la evaluación analítica, pues el individuo, la mayoría de las veces inconscientemente, tratará de compensar el trabajo de un músculo deficitario con otros músculos que se encuentren íntegros o en mejor estado. Para la consecución perfecta del movimiento es necesaria la integridad del nervio, del músculo y de la articulación.
- **Tono muscular:** es la contracción muscular de reposo. El músculo en reposo presenta una actividad contráctil determinada (normotonía), necesaria para la realización de la contracción de manera correcta. El aumento patológico del tono se denomina «hipertonía» —uno de cuyos tipos más importantes es la espasticidad—, y su disminución, «hipotonía».
- **Desaxación:** pérdida del eje normal de un movimiento.
- **Movimiento vicariante:** movimiento alterado que trata de compensar la pérdida o el déficit del movimiento fisiológico.
- **Cadena cinética muscular:** conjunto de músculos monoarticulares y poliarticulares encargados de la movilidad de los diferentes eslabones óseos de las articulaciones. Debido a la organización funcional en conjunto, la acción de los músculos débiles puede verse reforzada por la acción de los músculos fuertes de la misma cadena cinética, pasando así las cadenas cinéticas a ser cadenas cinéticas facilitadoras o de refuerzo, sean estas abiertas, cerradas o frenadas. Este concepto será de gran utilidad en la terapia.

### • CUADRO 1.12 Recuerda...

#### Escala de Lovett (1912), estandarizada por Daniels y Worthingham (1942)

- 5 – Normal (N).** El efecto motor se realiza en toda su amplitud, venciendo la gravedad y la resistencia externa sin presentar síntomas de fatiga (haciendo más de 10 repeticiones).
  - 4 – Bueno (B).** Efecto motor completo contra la gravedad y la resistencia externa, apareciendo en ocasiones fatiga.
  - 3 – Regular (R).** Efecto motor completo venciendo tan solo la resistencia de la gravedad.
  - 2 – Malo (M).** Efecto motor completo en ausencia de la resistencia que ofrece la fuerza de la gravedad.
  - 1 – Vestigios (E).** No hay efecto motor, aunque sí contracción perceptible, bien sea manualmente o visualmente.
  - 0 – Nada (O).** No hay contracción perceptible.
- La secuencia de exploración debe comenzar en el grado 3 (movimiento completo en presencia de la gravedad) para, en función de su consecución, ascender o descender en la escala de gradación. Es necesario darnos cuenta de que los grados en los que se aplica resistencia manual (grados 4 y 5) son grados subjetivos, mientras que los grados 0, 1, 2 y 3 son objetivos, pues no interviene agente externo capaz de modificar el resultado final (tabla 1.5).

Secundariamente a la valoración de la fuerza, obtendremos una información adicional si aparece dolor en los diferentes test (isométricos o dinámicos); en tal caso, el conocimiento de la biomecánica es imprescindible para una correcta interpretación de la información dolorosa.

### Palpación diagnóstica

En fisioterapia, a la palpación se le concede una enorme importancia como herramienta sutil de exploración. De hecho, es el único medio manual de reconocimiento anatómico fiable en la búsqueda de los puntos testigo de sufrimiento local en y bajo la superficie corporal del paciente (puntos de irritación local, puntos de dolor referido metamérico, segmentario o extrasegmentario, y también los puntos reflejos). Pero, además de una herramienta de exploración, es un

### TABLA 1.5 Grados de fuerza muscular

Grado	Actividad muscular
0	Ausencia total de contracción
1	Indicios de contracción sin movimiento articular
2	Movimiento activo en ausencia de gravedad
3	Movimiento activo contra la gravedad
4	Movimiento contra la gravedad y contra resistencia
5	Potencia muscular normal

Tomado de Medical Research Council, 1976.

elemento de diagnóstico y un medio de evaluación continua a lo largo del proceso de tratamiento, capaz de proporcionarnos, a través de los protocolos de tratamiento tisular, toda la información necesaria que puede influir en nosotros no solo al elegir acertadamente la técnica manual más idónea para cada caso y para determinar el momento concreto más ajustado a su aplicación, sino también en nuestra decisión de introducir o no variantes durante el proceso de tratamiento, si así resultara conveniente para el paciente.

La palpación como herramienta de diagnóstico es uno de los medios más importantes y puede que también el más «selectivo» de cuantos entran a formar parte del conjunto en que se basa la técnica diagnóstica manual conocida como «escucha del cuerpo», con la cual, en palabras de John Upledger, se puede llegar a «palpar sintiendo la vida de los tejidos» bajo nuestras manos.

- Según Greenman, la palpación diagnóstica servirá para:
- Apreciar la normalidad o las alteraciones tisulares de la zona palpada.
  - Apreciar la simetría o las alteraciones de esta en las estructuras bajo la piel, aunque no se aprecien visualmente.
  - Valorar las alteraciones en el movimiento activo y pasivo de los músculos y de las articulaciones a lo largo de todo su arco de movimiento.
  - Ubicar la posición en el espacio del sujeto explorado y la de uno mismo como explorador.
  - Durante la exploración en posteriores visitas de control, detectar los posibles cambios producidos con el paso del tiempo y compararlos con los datos obtenidos en exploraciones anteriores.

En la palpación por parte del explorador pueden intervenir uno o más dedos, una sola mano o ambas al mismo tiempo. A su vez, cada una de estas posibilidades multiplica su capacidad de detección según el grado de presión aplicado por las manos sobre la superficie corporal. Esto, que para el clínico puede suponer una fuente inagotable de información, exige un grado de entrenamiento previo que solo se alcanza tras mucho tiempo de práctica y con la ayuda de los mejores maestros en medicina manual. Este entrenamiento resulta de suma importancia para el fisioterapeuta, ya que, cuanto mayor sea la experiencia, mayor será la sensibilidad de la que disponga, y una sensibilidad educada y adiestrada siempre acaba generando una mayor capacidad discriminativa.

Existen dos tipos de palpación:

1. Superficial, que tanto en las regiones del raquis como en los miembros sirve para valorar las estructuras superficiales y los signos de sufrimiento de proyección metamérica que aparecen en ellas.
2. Profunda, que en el raquis va dirigida sobre todo a buscar la lesión menor causante de las manifestaciones dolorosas; en los

miembros permite valorar las alteraciones locales en el seno de los vientres musculares, el estado de los tendones y sus inserciones; y en las articulaciones permite explorar detalladamente interlíneas articulares, cápsulas y ligamentos, así como algunas estructuras internas, como son los meniscos en el caso de las rodillas.

A su vez, tanto la palpación superficial como la profunda pueden aplicarse de manera puntual (palpación estática) o bien en movimiento (palpación dinámica).

Cuando un terapeuta está bien entrenado en el arte de la palpación, se admite que las sensaciones de tacto diagnóstico comienzan al ejercer con los dedos una presión de 4 g. Es decir, que al palpar la zona más sensible de una espalda, la sensación de tacto llega antes a las manos del explorador que a la piel de la espalda del paciente. A partir de este valor, que podríamos cifrar como el más superficial, la palpación puede ir aumentando las presiones y nuestra sensibilidad percibirá nuevas, numerosas y variadas sensaciones, todas ellas útiles para el reconocimiento exploratorio y para el diagnóstico (cuadro 1.13).

En definitiva, y para concluir este apartado, la palpación diagnóstica es un arte que, en los terapeutas entrenados, consigue un acercamiento al paciente y la comunicación con él. El aprendizaje de la palpación no es tarea fácil. Quien quiera aprender a palpar bien en fisioterapia debe basar su aprendizaje en tres aspectos:

#### • CUADRO 1.13 Curiosidades...

- Con 4-6 g de presión es posible apreciar la textura y las irregularidades de la epidermis.
- Con 6-8 g de presión se aprecia la temperatura de la piel (más apreciable si aplicamos la misma presión en el dorso de la mano).
- Con 8-10 g de presión se aprecian las irregularidades superficiales y la resistencia del plano cutáneo. Y si aplicamos movimiento podremos apreciar la capacidad de desplazamiento del plano superficial sobre el plano graso en las zonas con menor tensión epidérmica.
- Con 10-20 g de presión es posible apreciar deformidades superficiales y resaltes en el plano subcutáneo (p. ej., presencia de gelosas superficiales). El movimiento asociado provocará una sensación de arrastre de la piel sobre el plano graso y, al mismo tiempo, la de freno o resistencia de este sobre el plano de la fascia, al llegar al final del recorrido provocado por dicho arrastre.
- A partir de 20 g de presión ya es más difícil dosificar esta, por lo que los rangos de medida son más amplios. Por ello, con 20-50 g de presión se realiza la palpación de los relieves musculares superficiales, y con hasta 100 g las manipulaciones de partes blandas ejercidas mediante lo que se conoce en el ámbito del masaje como «presiones deslizantes superficiales».
- Con 100-250 g de presión es posible detectar irregularidades situadas debajo de la fascia superficial y la presencia de gelosas profundas, así como zonas de resistencia muscular, contracturas superficiales y puntos dolorosos miofasciales.
- Con 250-500 g de presión se pueden ejercer maniobras de presión sobre las masas musculares superficiales en pacientes no obesos.
- Con 500-1.500 g de presión se realizan las llamadas «maniobras de presión deslizante intermedia» y «maniobras de fricción superficial».
- Con 2.000 g de presión o más se realizan todas las maniobras de palpación profunda, las llamadas «técnicas de presión deslizante profunda» y las denominadas «maniobras de fricción profunda» en sus modalidades longitudinal y transversal. En ellas, la presión deberá dosificarse según las exigencias derivadas del reconocimiento de aquello que vamos buscando y la tolerancia del paciente a las molestias o el posible dolor producidos por la presión que se ejerza. Es aquí donde hay que tener muy presente la máxima hipocrática «*Primum non nocere*» como norma de prudencia, para no provocar lo contrario de lo que pretendemos.

- Aprender a tocar, es decir, conocer bien los aspectos técnicos de la exploración, y para ello, además de que puede ser útil todo lo dicho hasta ahora, se precisa practicar, practicar y practicar hasta dominarla.
- Aprender a buscar, para lo cual son necesarios conocimientos anatómicos y fisiológicos suficientes y bien fundados que permitan no solo reconocer aquello que estamos tocando, sino también saber cómo y dónde buscar lo que queremos tocar.
- Aprender a encontrar, que es lo más difícil, pues para ello son necesarios, además, buenos conocimientos de semiología y de patología, que nos permitan dirigir nuestras observaciones hacia el diagnóstico de fisioterapia.

## Exploración específica

La exploración específica es aquella que, una vez analizada toda la información anterior (observación, anamnesis, inspección, etc.), se dirige a estudiar «específicamente» la(s) estructura(s) sospechosa(s) de la disfunción mediante la realización de maniobras concretas y específicas que pondrán de manifiesto dicha(s) estructura(s), permitiendo así esclarecer el proceso de diagnóstico en fisioterapia y dar mayor peso al proceso de exploración de acuerdo con los datos antes obtenidos. El terapeuta debe tener en cuenta la validez y la fiabilidad de las pruebas para asegurar una relación coherente con los resultados de la exploración desarrollada hasta ese momento.

## Valoración neurológica

Se sustenta en tres pilares básicos: la valoración de la sensibilidad, el componente motor y los reflejos.

La **sensibilidad** se define como la percepción de estímulos originados en el individuo o en el medio ambiente. Dicha función puede verse alterada en parte o por completo en los diferentes procesos traumatológicos, o ser en sí misma la disfunción manifiesta, por lo que requerirá ser evaluada objetivamente para delimitar la idiosincrasia de la disfunción que debemos tratar.

Los trastornos de la sensibilidad se manifiestan, por ejemplo, en forma de sensaciones erróneas desagradables (disestesias) o sensaciones intensificadas (hiperestesias), debilitadas (hipoestesias) o anuladas por completo (anestesias). Algunos trastornos sensitivos típicos son el hormigueo, el escozor, el picor, la sensación de dolor intensificada o el entumecimiento de partes del cuerpo (tabla 1.6).

Además de los aspectos comentados en la valoración del dolor relacionados con la intención de discriminar entre sensibilización periférica y central, hemos de tener en cuenta que detrás de estos fenómenos pueden esconderse causas de diversa índole, aunque destacaremos aquellas de origen traumatológico, como por ejemplo el daño neural causado por estímulos mecánicos como el aprisionamiento (síndrome del túnel carpiano), la irritación directa del nervio después de su tracción-movilización, o traumatismos del aparato locomotor que cursen con lesiones concomitantes en los nervios (p. ej., fractura vertebral).

Para valorar la sensibilidad debemos procurar facilitar la concentración del paciente, ser claros en nuestras explicaciones, no fatigarle, vigilarle para que mantenga los ojos cerrados (si es preciso), y evaluar primero el miembro o lado sano y luego el enfermo, comenzando a aplicar estímulos de distal a proximal.

Según el tipo de sensibilidad, evaluaremos lo siguiente:

- **Sensibilidad superficial** (fig. 1.8):
  - Sensibilidad táctil: grosera (protopática), mediante un algodón o un pincel realizando toques y pases sobre la piel; y fina (epicrítica) con el compás de Weber (discriminación entre

**TABLA 1.6** Definición de términos comunes de dolor según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP)

Término	Significado
<b>Hiperalgnesia</b>	Respuesta exagerada a un estímulo doloroso
<b>Hiperestesia</b>	Sensibilidad aumentada al estímulo sensorial
<b>Hipoalgnesia</b>	Sensibilidad disminuida al estímulo doloroso
<b>Hipoestesia</b>	Sensibilidad disminuida a la estimulación sensorial
<b>Anestesia</b>	Ausencia de sensibilidad
<b>Analgesia</b>	Ausencia de sensibilidad dolorosa
<b>Disestesia</b>	Sensación desagradable, espontánea o evocada
<b>Parestesia</b>	Sensación anormal de tipo «calambre» u «hormigueo», espontánea o evocada
<b>Alodinia</b>	Dolor provocado por un estímulo que, en condiciones normales, no lo provoca. Ante el tacto, la presión suave, el calor o el frío moderados, el paciente experimenta dolor
<b>Causalgia</b>	Síndrome caracterizado por dolor quemante, alodinia e hiperpatía, secundario a una lesión nerviosa traumática
<b>Hiperpatía</b>	Síndrome doloroso caracterizado por respuesta aumentada ante un estímulo, especialmente repetido
<b>Dolor espontáneo</b>	Dolor que el paciente experimenta sin aplicar ningún estímulo ni realizar ningún tipo de maniobra
<b>Dolor provocado</b>	Dolor que aparece en respuesta a estímulos aplicados a una zona determinada o tras realizar cierta maniobra
<b>Efecto placebo</b>	Es el nombre dado a los efectos terapéuticos (mejoría o curación de los síntomas de un paciente) derivados del uso de una sustancia inerte para el organismo o cuya acción no tiene efecto sobre la enfermedad estudiada
<b>Estímulo doloroso</b>	Estímulo que produce daño en un tejido normal
<b>Umbral de dolor</b>	Intensidad mínima de un estímulo que despierta la sensación de dolor

dos puntos). Este examen es esencial en las distintas regiones de la mano.

- Sensibilidad térmica: estímulos fríos y calientes (agua a diferentes temperaturas).
- Sensibilidad dolorosa: ya hemos dedicado un apartado especial en la anamnesis a la interpretación de sus síntomas. Además de los sistemas de evaluación antes comentados (EVA, cuestionarios específicos), podemos añadir la prueba de la punta de una aguja (distinción entre el extremo romo y el agudo). En la valoración del dolor y para intentar discriminar si el paciente presenta sensibilización periférica o central, tal como comentamos en dicho apartado, se propone a continuación una aproximación al método QST que nos permita evaluar en nuestras consultas dichas submodalidades:

- Hiperalgnesia y alodinia mecánica: los pacientes con sensibilización central tienen disminuido el umbral para el dolor (hiperalgnesia) frente a estímulos mecánicos. Esta hiperalgnesia no solo aparece en las áreas dolorosas (hiperalgnesia primaria o periférica), sino que también lo hace en áreas alejadas de la lesión (hiperalgnesia secundaria o central). Idealmente, el umbral para estímulos mecánicos se mide con un algómetro o dolorímetro. Estos dispositivos constan de un elemento que se utiliza para aplicar presión, como puede ser una punta de goma dura, que se une a un indicador de presión. La esfera del indicador muestra la lectura de presión, normalmente en kg/cm<sup>2</sup>. Las lecturas de sensibilidad de presión se obtienen aplicando una fuerza creciente gradual sobre los tejidos del paciente con el algómetro y anotando la lectura en el momento en que el paciente comunica dolor o molestias. Un umbral doloroso por debajo de 4 kg/cm<sup>2</sup> identifica un aumento de la sensibilidad a la presión. Igualmente resultará muy útil para registrar y reevaluar los efectos de nuestras intervenciones terapéuticas.
- Hiperalgnesia y alodinia térmicas: lo mismo ocurre cuando aplicamos al paciente objetos calientes o fríos. Knutti et al. estimaron como valores normativos la aparición de dolor superando los 43 °C y por debajo de los 10 °C, siendo más frecuente relacionar la hiperalgnesia al calor con un proceso de sensibilización periférica y la hiperalgnesia al frío con una sensibilización central.
- Hipoestesia al tacto: los pacientes con sensibilización central pueden tener disminuida la sensibilidad al tacto. Se explora con los monofilamentos de Von Frey.
- Alodinia a la vibración: se aplica un diapasón hasta que el paciente deje de percibir la vibración. En la sensibilización central, el umbral para la detección de la vibración está disminuido. Si la vibración produce dolor (alodinia), puede reflejar sensibilización central.
- Sumación temporal y espacial: es característico de la sensibilización central que el dolor aumente con la aplicación de estímulos repetitivos, aunque sean de baja intensidad, así como con la ampliación de la zona donde se aplica el estímulo. El estímulo puede ser táctil, de presión, calor, frío o eléctrico (fig. 1.9).

#### • Sensibilidad profunda:

- Cinestesia: sensibilidad de la posición del organismo en el espacio.
- Palestesia: sensibilidad a la vibración.
- Barestesia: sensibilidad a la presión.
- Barognosia: reconocimiento de la presión (cantidad de presión).

#### • Sensibilidad combinada o cortical:

- Estereognosia: reconocimiento de objetos (incluye la morfognosia: reconocer formas).
  - Grafestesia: reconocimiento de formas realizadas sobre la piel.
- Los datos recogidos nos darán información sobre la distribución de la pérdida sensitiva (dermatomas) y la intensidad de la afectación de las raíces nerviosas periféricas y centrales.

La movilización y la palpación neural, y el estudio de los reflejos miotáticos (bicipital, tricipital, estilorrádial, rotuliano y aductor aquíleo) y superficiales (abdominal, cremastérico y plantar), así como el **test neuromuscular** correspondiente, nos proporcionarán información sobre la integridad del sistema nervioso, la influencia que esa afectación tiene en el déficit funcional y su pronóstico.



• **Figura 1.8** Exploración de la sensibilidad superficial táctil con algodón (A), pincel (B), monofilamento (C) y discriminador de puntos (D); de la sensibilidad superficial térmica con frío-calor (E); de la sensibilidad superficial dolorosa con aguja (F) y con algómetro (G); y de la sensibilidad profunda mediante vibración (H).

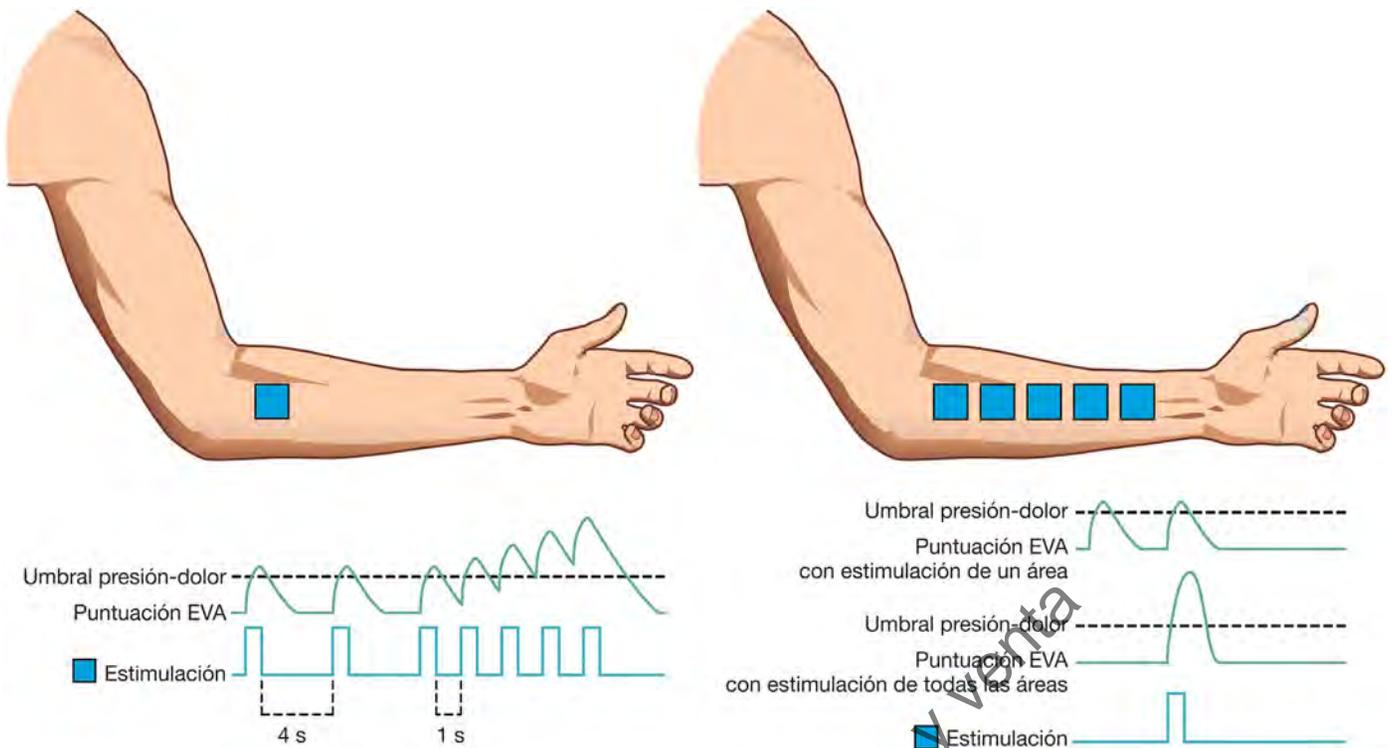
## Valoración funcional

El estudio de la capacidad funcional del paciente confirma la condición de funcionamiento descrita y asumida por este, y la identificada por el profesional durante el proceso de evaluación, reconociendo cómo la condición actual de salud puede afectar la situación vital.

La medición de los resultados en traumatología y su gestión, por personal cada vez más técnico, se está convirtiendo en un aspecto imprescindible debido a: 1) el aumento del interés de los pacientes

en los resultados de salud y sus expectativas; 2) el deseo por parte de los gestores de la salud de conocer la eficiencia de los procedimientos; 3) la necesidad de avanzar sobre datos objetivos en la investigación clínica; y por último, aunque no menos importante, 4) la necesidad de disponer de resultados objetivos de nuestra práctica clínica.

En la actualidad disponemos de numerosos instrumentos para medir el impacto de nuestras intervenciones en la salud del paciente, tanto genéricos como específicos para cada una de las regiones anatómicas.



• **Figura 1.9** La combinación de sumación temporal y espacial de la entrada nociceptiva facilita el aumento de la intensidad del dolor, lo que lo convierte en clínicamente relevante en casos que cursan con sensibilización central. EVA: escala visual analógica.

En el anexo «Cuestionarios más utilizados en traumatología» se resumen aquellos que serán de más utilidad en el campo de la traumatología, validados en población española, y que se deberán utilizar según la disfunción que nos ocupe.

Cada vez más, estas medidas de resultados están basadas en los pacientes, para dar mayor importancia a su satisfacción frente a la satisfacción del personal sanitario con los resultados del tratamiento. Algunos médicos cuestionan el valor de los resultados informados por los pacientes, ya que los consideran de naturaleza subjetiva, menos válida que la objetiva, basada en los resultados de las mediciones clínicas. Sin embargo, en diversos estudios se ha comprobado que la validez de estos cuestionarios referidos por los pacientes es mejor que la de los resultados basados solo en datos clínicos objetivos.

Este tipo de cuestionarios tiene una gran relevancia en el campo de la investigación debido a que constituyen un registro objetivo, fiel a la metodología científica, que permite la cuantificación precisa del efecto de un tratamiento determinado sobre un individuo. Solo con este y otros registros podremos ir aportando evidencia científica al resto de la comunidad científica.

## Pruebas complementarias

Las pruebas complementarias deben constituir un aporte de información secundario a la exploración física, no sustitutivo de esta. Se realizan mediante dispositivos que sirven principalmente para diagnosticar alteraciones fisiológicas o funcionales que puedan afectar al aparato locomotor. Así, el paciente puede acudir a la valoración fisioterápica con algunas pruebas realizadas a lo largo de su proceso que podremos estudiar con el fin de completar o enriquecer la información. De forma resumida, recordemos los objetivos y las finalidades de aquellas que con más frecuencia se utilizan en traumatología:

- **Radiografía:** es una imagen registrada en una placa o película fotográfica (fig. 1.10); o de forma digital (radiografía digital



• **Figura 1.10** Radiografía de hombro. (Tomado de © 2021 SOCHRADI. Todos los derechos reservados. <https://www.sochradi.cl/glosario-terminos/musculo-esqueletico/radiografia-osteoarticular/>.)

directa o indirecta) en una base de datos. La imagen se obtiene al exponer al receptor de imagen radiográfica a una fuente de radiación de alta energía, comúnmente rayos X o radiación gamma procedente de isótopos radiactivos. Al interponer un objeto entre la fuente de radiación y el receptor, las partes más densas aparecen con diferentes tonos dentro de una escala de grises, en función inversa a la densidad del objeto. Por tanto, ofrecen información sobre alteraciones óseas, estado de consolidación de fracturas y presencia de calcificaciones, principalmente. Con medio de contraste se pueden representar con mayor claridad las articulaciones y los espacios huecos.

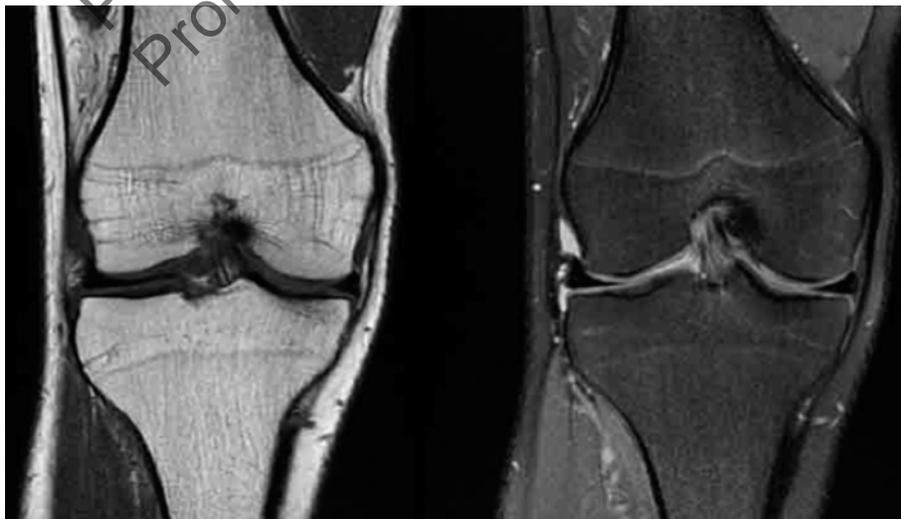
- **Tomografía computarizada (TC):** también conocida como «escáner», se sirve de la técnica radiológica para la representación de cortes sucesivos de una estructura (fig. 1.11). Mediante la exploración por TC se pueden obtener imágenes de huesos y tejidos blandos. Sin embargo, la elevada emisión de radiación

y los riesgos derivados invitan al uso sensato de esta técnica de imagen.

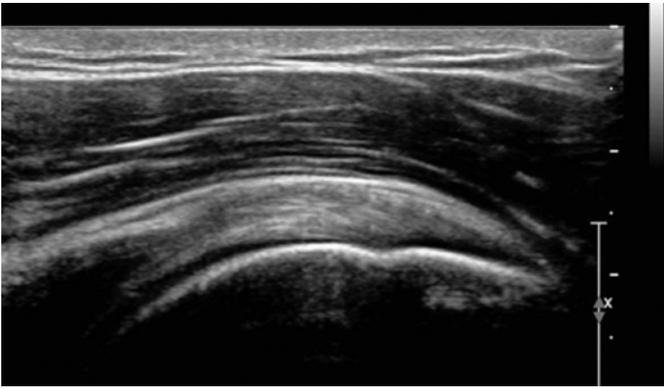
- **Resonancia magnética:** emplea la radiofrecuencia para generar imágenes de los tejidos corporales (fig. 1.12). Esta radiofrecuencia no emite radiaciones ionizantes, al contrario que las radiografías y la TC. Tiene una capacidad diagnóstica muy similar a la de la TC, pero con una mejor representación de las partes blandas.
- **Gammagrafía ósea:** utiliza sustancias radiactivas inyectadas en la sangre del paciente y que se acumulan en determinados tejidos. Estas acumulaciones se miden desde el exterior para demostrar aumentos del metabolismo óseo en las inflamaciones, la curación de fracturas y la osteólisis secundaria a tumores o metástasis óseas. Este tipo de pruebas son especialmente útiles en el diagnóstico de fracturas que no pueden verse con claridad en una radiografía convencional (fracturas por sobrecarga o en la columna vertebral).



• **Figura 1.11** Tomografía computarizada musculoesquelética de pie. (Tomado de © 2021 SOCHRADI. Todos los derechos reservados. <https://www.sochradi.cl/glosario-de-terminos/musculo-esqueletico/tomografia-computada-musculo-esqueletica/>)



• **Figura 1.12** Resonancia magnética de rodilla. (Tomado de © 2021 SOCHRADI. Todos los derechos reservados. <https://www.sochradi.cl/glosario-de-terminos/musculo-esqueletico/resonancia-magnetica-musculo-esqueletica/>)



• **Figura 1.13** Ecografía de tendón del supraespinoso. (Tomado de © 2021 SOCHRADI. Todos los derechos reservados. <https://www.sochradi.cl/glosario-de-terminos/musculo-esqueletico/ecografia-partes-blandas/>.)

- **Ecografía:** emplea el ultrasonido para crear imágenes (fig. 1.13). En ortopedia se utiliza principalmente para la caracterización de las partes blandas articulares, los tendones y los músculos. Destaca su utilidad en las roturas musculares, como prueba diagnóstica básica para un correcto abordaje de la cicatriz posterior, fundamentalmente.
- **Electroneuromiografía:** se utiliza para registrar la actividad eléctrica producida por los músculos esqueléticos, detectando el potencial de acción que activa las células musculares. Estas señales pueden ser estudiadas para mostrar anomalías en el nivel de activación del músculo. Cabe destacar la introducción de la electroneuromiografía como instrumento para obtener información sobre la contracción muscular en protocolos de biorretroalimentación (*biofeedback*).
- **Pruebas de laboratorio** (análisis de sangre, orina, líquido sinovial, biopsias): las utiliza el médico para disminuir la posible incertidumbre respecto a un diagnóstico o bien para determinar la eficacia de un tratamiento (generalmente farmacológico). Así, por ejemplo, el análisis de sangre puede informar sobre un descenso de los glóbulos rojos y su posible relación con una inflamación crónica, o sobre un aumento de los leucocitos relacionado con una infección o una enfermedad inflamatoria.
- **Dinamometría isocinética:** se puede definir como un sistema de evaluación que utiliza la tecnología informática y robótica para obtener y procesar en datos cuantitativos la capacidad muscular (fig. 1.14). Actualmente es el sistema más adecuado para evaluar de manera objetiva la fuerza muscular, en términos de parámetros físicos (momento de fuerza, trabajo y potencia). Los isocinéticos no son solo un medio de reeducación y entrenamiento muscular, sino también un sistema adecuado para la evaluación y el diagnóstico en el campo de la biomecánica. El sistema isocinético actual permite evaluar en las diferentes modalidades de ejercicio, como el movimiento continuo pasivo, isométrico, isotónico e isocinético, en ejercicio tanto excéntrico como concéntrico, y algunos fabricantes empiezan a proponer el denominado «isocinético balístico».

## Resumen

La historia clínica y la exploración fisioterápica constituyen el proceso inicial de toma de contacto con el paciente que nos permitirá conocer el punto de partida. Habrá que reevaluar sistemáticamente



• **Figura 1.14** Dinamometría isocinética de rodilla.

y adaptar tanto los objetivos como las pautas a los resultados de esta reevaluación.

Antes de finalizar el presente capítulo se invita a una reflexión sobre el tema. En el proceso de exploración fisioterápica radica gran parte del éxito de nuestro abordaje terapéutico. Dicho éxito, en ocasiones acompañado de la sabia acción de la «madre naturaleza», puede hacerse de rogar por diversos factores, entre los que se incluye un proceso de exploración y valoración deficiente. En tal caso, la dificultad de este proceso no estriba en el registro de la información, ya que, con el tiempo y la práctica, puede llegar a hacerse de una manera casi automática. Lo realmente difícil para unos, o atractivo y apasionante para otros, es interpretar toda esa información (base del razonamiento clínico).

Pongamos el símil entre el proceso de valoración fisioterápica y la elaboración de un puzzle (de 25, 50, 200 o 1.000 piezas, según la complejidad de la disfunción): en el primero, nuestro objetivo es llegar a un diagnóstico fisioterápico sobre la disfunción, y en el segundo, disfrutar de un paisaje o imagen concreta. Con el puzzle, primero vamos dando vueltas a las piezas, poniéndolas boca arriba, identificando los bordes laterales, clasificando por tonalidades, etc.; en la historia clínica, recogemos información, la vamos ordenando, clasificando en función de nuestros conocimientos, etc. A partir de ahí es cuando empieza lo realmente interesante: en el puzzle, será encajar unas piezas con otras, lo que, según nuestra habilidad, destreza y práctica en tal entretenimiento, iremos realizando de manera metódica, rápida y ágil, buscando finalmente tener una imagen completa de «ese puzzle». En la valoración, lo interesante será «encajar» la información, lo cual, según nuestra habilidad, destreza y práctica en tal procedimiento, iremos realizando de manera metódica, rápida y ágil para, por fin, llegar al tan deseado «diagnóstico fisioterápico de la disfunción». Esto nos llenará de una inmensa satisfacción, que se derivará, en gran medida, del número de piezas del puzzle o incluso del extravío de alguna de ellas («mayor complejidad diagnóstica»), así como del disfrute de ese paisaje o esa imagen (en nuestro caso, la evolución satisfactoria de nuestro paciente).

Por ello, se invita a disfrutar del proceso: no conviene precipitarse, hay que tomarse el tiempo necesario para organizar todos los registros e interpretarlos. Solo así se podrán establecer objetivos terapéuticos reales (a corto, medio y largo plazo) que determinarán la elección de las técnicas fisioterápicas más adecuadas para la resolución (parcial o total) de la disfunción.

## ANEXO

## Cuestionarios más utilizados en traumatología

## Cuestionarios genéricos

- *Short Form-36* (SF-36): autocuestionario genérico que permite calcular el perfil de calidad de vida relacionado con la salud. Es la medida de salud global más extendida en el campo de la cirugía ortopédica y la traumatología, y también en el resto de las disciplinas médicas. Permite detectar variaciones en el estado de salud de múltiples patologías clínicas, tanto médicas como quirúrgicas, así como realizar valoraciones del aparato locomotor.
- SF-12: es la forma reducida del SF-36 a 12 preguntas y permite un cálculo global, pero no la medición de los diferentes aspectos de la salud. Su principal ventaja es la mayor facilidad de aplicación por ser más reducido; sin embargo, su potencia es menor que la de la versión extendida.
- *EuroQol*: se trata de un autocuestionario creado por un grupo europeo con la pretensión de armonizar la evaluación de la calidad de vida europea y, actualmente, también mundial.

## Cuestionarios específicos para el miembro superior

- *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH): es el cuestionario más empleado para la valoración global del miembro superior, desarrollado conjuntamente por el Institute for Work and Health y la American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS).
- *Patient Rated Wrist and Hand Evaluation* (PRWE): es el instrumento más adecuado para evaluar la evolución de pacientes con fractura de radio distal.
- *Brigham and Women's Score*: es un cuestionario específico para la valoración de la gravedad de los síntomas, el estado funcional y la respuesta al tratamiento de pacientes con síndrome del túnel carpiano.
- *Gartland and Werley Score*: la escala fue descrita por Gartland y Werley en 1951, y a pesar de ser uno de los cuestionarios más referidos para conocer la función de la mano y la muñeca, todavía no ha sido validada.
- *Patient Rated Elbow Evaluation* (PREE): cuestionario desarrollado para la medición del dolor y de la discapacidad relacionados con la patología de la articulación del codo.
- *Constant-Murley Score*: sin lugar a dudas, es el cuestionario más útil para la valoración del hombro en nuestro medio.
- *Western Ontario Rotator Cuff* (WORC): está orientado a pacientes con patología del manguito de los rotadores.
- *Western Ontario Shoulder Instability Index* (WOSI): es otro sistema para la valoración de pacientes con inestabilidades de hombro.

## Cuestionarios específicos para el miembro inferior

- Cuestionario específico global del miembro inferior WOMAC (*Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index*): es uno de los cuestionarios más utilizados para la valoración de resultados en el miembro inferior, ya que permite evaluar dos de los principales procedimientos realizados en ortopedia, que son las prótesis de rodilla y de cadera en pacientes con artrosis.
- *Hip and Knee Outcomes Questionnaire*: desarrollado por 10 sociedades científicas americanas, está diseñado para evaluar el impacto en la calidad de vida de cualquier problema relacionado con el aparato locomotor.
- *Oxford Hip Score*: se utiliza tanto para artroplastias de cadera primarias como para revisiones.
- *Oxford Knee Score*: es la versión para rodilla del *Oxford Hip Score* para la valoración de artroplastias y artrosis de rodilla.
- *Knee Society Score* (KSS): es la escala de la Knee Society, la sociedad americana de rodilla. El *Knee Society Clinical Rating System* tiene dos versiones: la original y la modificación de Insall. La original proporcionaba una única puntuación para la rodilla (*knee score*) y tenía el problema de que esta descendía con el deterioro general

del paciente, aunque su rodilla conservase la función. Por eso Insall incorporó una modificación en la puntuación que permitiera separar los aspectos puramente funcionales de la articulación de la rodilla (*knee score*) de los relacionados con la habilidad del paciente para caminar y subir escaleras (*functional score*).

- *International Knee Documentation-Committee* (IKDC): se trata de un instrumento para evaluar síntomas, la función y la actividad deportiva, y es aplicable a diversas condiciones de la rodilla.
- *Lysholm Knee Score* (LKS): es una de las herramientas más populares en la valoración subjetiva tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.
- *Cincinatti Score*: cuestionario para una valoración más compleja, al incluir la exploración clínica, los hallazgos radiológicos y la valoración de la estabilidad de la rodilla. Han sido validadas algunas partes del cuestionario.
- *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM): se trata de una escala de respuesta del paciente que ha demostrado su validez en una amplia población con dolor, esguince, fractura, fascitis plantar y rotura del tendón de Aquiles.
- *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) *Ankle-Hindfoot Score*: se trata de una escala aplicada en artroplastia de tobillo basada en datos clínicos y de una región anatómica específica. Es la única escala con relación al tobillo sobre la que se halla evidencia de su validez en la literatura científica.
- *Rowan Foot Pain Assessment Questionnaire* (ROFPAQ): es útil en la valoración del dolor crónico del pie.
- *Ankle Osteoarthritis Scale*: recomendada para la artrosis de tobillo.
- *Victorian Institute of Sport Assessment* (VISA): indicada para lesiones del tendón de Aquiles.

## Cuestionarios específicos para el raquis

- Cuestionario de Roland-Morris: está formado por 24 afirmaciones sobre actividades cotidianas y la limitación que produce el dolor, con las que el paciente se puede sentir identificado.
- Índice de discapacidad de Oswestry: es equivalente al Roland-Morris, pero con solo 10 cuestiones sobre la relación función-dolor. Ambos son los cuestionarios más utilizados para la valoración específica del raquis. Los cuestionarios Roland-Morris y Oswestry son específicos para la evaluación de pacientes con patología del raquis; sin embargo, muchos de los aspectos de salud pueden ser correctamente analizados con los cuestionarios genéricos. La elección del método adecuado para la valoración de los resultados dependerá del tipo de estudio que se quiera realizar.

## Cuestionarios específicos para el dolor

- *McGill Pain Questionnaire* (MPQ): es uno de los cuestionarios de dolor más utilizados. Explora también las esferas sensorial y afectiva. A los pacientes se les pide que escojan un adjetivo de cada 20 subclases de grupos de adjetivos. Cada palabra se asocia a una puntuación específica. Los índices de dolor se calculan para la puntuación total, así como para cada dimensión. Este cuestionario es útil para diferenciar pacientes psiquiátricos de aquellos que no lo son, y en particular para discriminar entre pacientes que tienen clases diferentes de dolor. Existe una adaptación española.
- *The LANSS Pain Scale*: contiene cinco síntomas y dos ítems de examen clínico. Una puntuación de 12 o más de 24 posibles sugiere dolor neuropático. Existe una versión validada autocompletada por el paciente (S-LANSS). Tiene una sensibilidad y una especificidad que van del 82 al 91% y del 80 al 94% respectivamente, en comparación con el diagnóstico clínico. Está validada en español.
- *Central Sensitization Inventory* (CSI): diseñado como una herramienta para identificar pacientes con síntomas relacionados con la sensibilización central y validado en español. Una puntuación CSI

≥40/100 se ha propuesto como punto de corte para la detección de síntomas de sensibilización central (sensibilidad del 81% y especificidad del 75%).

- *Douleur Neuropathique en 4 questions* (DN4): consiste en siete ítems referidos a síntomas y tres referidos a la exploración. Es fácil de puntuar, y una puntuación total ≥4/10 sugiere dolor neuropático. Los siete descriptores sensoriales pueden utilizarse en un autotest con similares resultados. Originariamente escrito en francés, se ha validado en 15 idiomas, entre ellos el español.
- *Pain DETECT*: desarrollado y validado en alemán, incorpora un cuestionario autocumplimentado con nueve ítems que no requiere examen clínico. Se ha trasladado a 22 idiomas, validado también en español.
- Test de Latinen: es muy utilizado en las unidades de dolor hispanohablantes y consta de una serie de apartados que valoran

diferentes aspectos del dolor que, sumados, dan una idea general del estado de dolor del paciente. Es rápido y fácil de utilizar. Su origen es desconocido, pero ha sido validado recientemente.

- Cuestionario Breve del Dolor (*Brief Pain Inventory*): desarrollado originalmente para el dolor oncológico, es muy utilizado en clínica e investigación para evaluar la intensidad y el impacto del dolor y los efectos del tratamiento analgésico. Hay dos versiones, la larga y la corta, ambas validadas en español.
- *Tampa Scale for Kinesiophobia* (TSK): es una de las medidas más utilizadas para evaluar el miedo relacionado con el movimiento en pacientes con dolor.
- *Pain Catastrophizing Scale*: es un instrumento muy utilizado para valorar esta característica.

Disponibles en: <https://www.sedolor.es/profesionales-y-formacion/herramientas-apps/>.

## Referencias

- Alcántara Bumbiedro S. Fundamentos de fisioterapia. Madrid: Síntesis; 1995.
- American Physical Therapy Association. Guide to Physical Therapist Practice. Part 1: A description of patient/client management. Part 2: Preferred practice patterns. *Physical Therapy* 1997;77(11):1160-1656.
- Andrade CK, Clifford P. Masaje basado en resultados. Barcelona: Paidotribo; 2004.
- Ares O, Castellet E, Maculé F, León V, Montañez E, Freire A, et al. Translation and validation of «The Knee Society Clinical Rating System» into Spanish. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA* 2013;21(11):2618-2624.
- Badía X, Roser M, Montserrat S, Herdman M, Segura A. [The Spanish version of EuroQol: a description and its applications. *European Quality of Life scale*]. *Medicina Clínica* 1999;112(Suppl 1):79-85.
- Bannister K, Bee LA, Dickenson AH. Preclinical and early clinical investigations related to monoaminergic pain modulation. *Neurotherapeutics: The Journal of the American Society for Experimental Neurotherapeutics* 2009;6(4):703-712.
- Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *The American Journal of Sports Medicine* 2009;37(5):890-897.
- Castellet E, Ares O, Celaya F, Valentí-Azcárate A, Salvador A, Torres A, Group SEROD, et al. Transcultural adaptation and validation of the «Hip and Knee» questionnaire into Spanish. *Health and Quality of Life Outcomes* 2014;12:76.
- Castellet E, Vidal N, Conesa X. Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. *Trauma Fundación Mapfre* 2010;21(1):34-43.
- Chaitow L. The essence of palpation: how do you feel? *Massage Today* 2008;8(6):1-4.
- Changulani M, Okonkwo U, Keswani T, Kalairajah Y. Outcome evaluation measures for wrist and hand-which one to choose? *International Orthopaedics* 2008;32(1):1-6.
- Cid J. Dolor pélvico crónico. *Revista de la Sociedad Española del Dolor* 2006;1:29-39.
- Collins NJ, Misra D, Felson DT, Crossley KM, Roos EM. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity Rating Scale (ARS), and Tegner Activity Score (TAS). *Arthritis Care Research* 2011;63(Suppl 11):S208-228.
- Cuesta-Vargas AI, Roldan-Jimenez C, Neblett R, Gatchel RJ. Cross-cultural adaptation and validity of the Spanish central sensitization inventory. *Springerplus*. 2016 Oct 21;5(1):1837. doi: 10.1186/s40064-016-3515-4. PMID: 27818875; PMCID: PMC5074937.
- Cyriax J. Diagnóstico de lesiones de ligamentos, tendones y músculos (Medicina Ortopédica I). Madrid: Marbán; 1998.
- Daza Lesmes J. Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano. Bogotá: Médica Panamericana; 2007.
- Estrada Muñoz M. Fisiología II. Prácticas. Santo Domingo: Búho; 1984.
- Field D. Anatomía. Palpación y localización superficial. Barcelona: Paidotribo; 2004.
- Fields HL, & Martin, J.B. (2006). Dolor: fisiopatología y tratamiento. In *Harrison. Neurología en medicina clínica* (16.ª edición, pp. 41-50). Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Gil A, Layunta B, Iñiguez L. Dolor crónico y construccionismo. *Boletín de Psicología* 2005;84:23-39.
- Gil Vicent, J.M. (n. d.) *Palpación y medicina manual*. Recuperado a partir de <http://www.grupo-gbmoim.es/wp-content/uploads/2009/11/palpacion-001.pdf>.
- Greenman PE. Principios y práctica de la medicina manual. Madrid: Médica Panamericana; 2005.
- Gutiérrez JE. Radiología e imágenes diagnósticas. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2006.
- Hernández-Sánchez S, Hidalgo MD, Gómez A. Cross-cultural adaptation of VISA-P score for patellar tendinopathy in Spanish population. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2011;41(8):581-591.
- Hervás MT, Navarro Collado MJ, Peiró S, Rodrigo Pérez JL, López Matéu P, Martínez Tello I. [Spanish version of the DASH questionnaire. Cross-cultural adaptation, reliability, validity and responsiveness]. *Medicina Clínica* 2006;127(12):441-447.
- Ibarra E. Una nueva definición de «dolor». Un imperativo de nuestros días. *Revista de la Sociedad Española del Dolor* 2006;13:65-72.
- Igual Camacho C, Coca Martín JM, Muñoz Díaz E, Izquierdo Rojo JM, Aramburu de Vega C. Fisioterapia general: cinesiterapia. Madrid: Síntesis; 1996.
- Jenny JY, Diesinger Y. The Oxford Knee Score: Compared performance before and after knee replacement. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2012;98(4):409-412.
- Jiménez Collado J, Guillén García P, Sobrado Pérez J. Rodilla: morfogenésis, anatomía aplicada, vías de acceso. Madrid: MAPFRE; 1994.
- Jurado Bueno A, Medina Porqueres I. Tendón. Valoración y tratamiento en fisioterapia. Barcelona: Paidotribo; 2008.
- Knutti IA, Suter MR, Opsommer E. Test-retest reliability of thermal quantitative sensory testing on two sites within the L5 dermatome of the lumbar spine and lower extremity. *Neurosci Lett* 2014;579:157-162.
- Kapandji AI. Fisiología Articular. Madrid: Médica Panamericana; 2012.

- Kisner C, Colby LA. Ejercicio terapéutico. Fundamentos y técnicas. Barcelona: Paidotribo; 2005.
- Kovacs FM, Llobera J, Gil Del Real MT, Abraira V, Gestoso M, Fernández C, Primaria Group KA. Validation of the Spanish version of the Roland-Morris questionnaire. *Spine* 2002;27(5):538-542.
- Magee DJ, Sueki D. Orthopedic Physical Assessment Atlas and Video: Selected Special Tests and Movements. St. Louis: Elsevier Saunders; 2011.
- Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot & Ankle International/American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society* 2005;26(11):968-983.
- Medical Research Council of the UK. Aids to the investigation of Peripheral Nerve Injuries, Memorando n.º 45. London: Pendragon House; 1976. 6-7.
- Moayed M, Davis KD. Theories of pain: from specificity to gate control. *Journal of Neurophysiology* 2013;109(1):5-12.
- Morata Crespo AB, Tris Ara MJ, De Miguel Negro M, Torrijos Tejada M. Adaptación transcultural del cuestionario LBOS a la población española. *Rehabilitación* 2006;40(3):132-140.
- Nie H, Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen L. Spatial and temporal summation of pain evoked by mechanical pressure stimulation. *European Journal of Pain (London, England)* 2009;13(6):592-599.
- Nijs J, Torres-Cueco R, Van Wilgen P, Iluch Girbés E, Struyf F, Roussel N, et al. Applying modern pain neuroscience in clinical practice: criteria for the classification of central sensitization pain. *Pain Physician* 2014;17(5):447-457.
- Niki H, Aoki H, Inokuchi S, Ozeki S, Kinoshita M, Kura H, et al. Development and reliability of a standard rating system for outcome measurement of foot and ankle disorders I: development of standard rating system. *Journal of Orthopaedic Science* 2005;10(5):457-465.
- Noyes FR, McGinniss GH, Mooar LA. Functional disability in the anterior cruciate insufficient knee syndrome. Review of knee rating systems and projected risk factors in determining treatment. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)* 1984;1(4):278-302.
- Orr PM, Shank BC, Black AC. The Role of Pain Classification Systems in Pain Management. *Critical Care Nursing Clinics of North America* 2017;29(4):407-418.
- Packham T, MacDermid JC. Measurement properties of the Patient-Rated Wrist and Hand Evaluation: Rasch analysis of responses from a traumatic hand injury population. *Journal of Hand Therapy: Official Journal of the American Society of Hand Therapists* 2013;26(3):216-223. quiz 224.
- Petty NJ, Moore AP. Exploración y evaluación neuromusculoesquelética. Un manual para terapeutas. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2003.
- Porter S. Tidy. Fisioterapia. 14.ª edición Barcelona: Elsevier; 2009.
- Riskowski JL, Hagedorn TJ, Hannan MT. Measures of foot function, foot health, and foot pain: American Academy of Orthopedic Surgeons Lower Limb Outcomes Assessment: Foot and Ankle Module (AAOS-FAM), Bristol Foot Score (BFS), Revised Foot Function Index (FFI-R), Foot Health Status Questionnaire (FHSQ), Manchester Foot Pain and Disability Index (MFPDI), Podiatric Health Questionnaire (PHQ), and Rowan Foot Pain Assessment (ROFPAQ). *Arthritis Care & Research* 2011;63(Suppl 11):S229-239.
- Rompe JD, Overend TJ, MacDermid JC. Validation of the Patient-rated Tennis Elbow Evaluation Questionnaire. *Journal of Hand Therapy: Official Journal of the American Society of Hand Therapists* 2007;20(1):3-10. quiz 11.
- Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ. A systematic review of the psychometric properties of the Constant-Murley score. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* 2010;19(1):157-164.
- Salaffi F. Reliability and validity of the Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Osteoarthritis Index in Italian patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis and Cartilage* 2003;11(8):551-560.
- Shyshlov D, Babikov D. Complexity and simplicity of optimal control theory pulses shaped for controlling vibrational qubits. *The Journal of Chemical Physics* 2012;137(19):194318.
- Sociedad Española de Reumatología. Semiología de las enfermedades reumáticas. Madrid: Médica Panamericana; 2006.
- Upledger, J.E. (2000). CranioSacral Therapy. In *Clinician's complete reference to complementary and alternative medicine*. Novoy, D.W. (editor). St. Louis: Mosby; p. 381-92.
- Vázquez XM, Navarro Siguero A. Identificación de la Sensibilización Central. Madrid: Sanidad y Ediciones; 2018.
- Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. [The Spanish version of the Short Form 36 Health Survey: a decade of experience and new developments]. *Gaceta Sanitaria* 2005;19(2):135-150.
- Wessel J, Razmjou H, Mewa Y, Holtby R. The factor validity of the Western Ontario Rotator Cuff Index. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2005;6:22.
- Wessel RN, Lim TE, van Mameren H, de Bie RA. Validation of the Western Ontario rotator cuff index in patients with arthroscopic rotator cuff repair: A study protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2011;12(1):64.
- Wylde V, Learmonth ID, Cavendish VJ. The Oxford hip score: the patient's perspective. *Health and Quality of Life Outcomes* 2005;3:66.