

# Exploración articular clínica y goniométrica. Generalidades

A. Royer  
R. Cecconello

**Resumen.** – La exploración de las amplitudes articulares es una técnica de análisis que permite cuantificar el movimiento del eje articular y las deformaciones ortopédicas, así como detectar los episodios de dolor y las sensaciones al final de un movimiento. Por tanto, es de índole cualitativa y cuantitativa. En combinación con otros métodos de exploración, contribuye a la formulación de un diagnóstico que hace posible la prescripción de un tratamiento adecuado, el análisis de los progresos alcanzados y la comunicación de los resultados a las personas interesadas. Puesto que la valoración articular subjetiva carece de garantías <sup>[1]</sup>, es indispensable recurrir a instrumentos que permitan la objetivación y la cuantificación de las amplitudes. Las técnicas de medición son numerosas y cada terapeuta debe elegir las más adecuadas para la problemática a la que se enfrenta según la disponibilidad de medios materiales. Las amplitudes se pueden medir en valores angulares con goniómetros, en valores centimétricos o mediante la práctica de pruebas con puntuación.

© 2004 Elsevier SAS, París. Todos los derechos reservados.

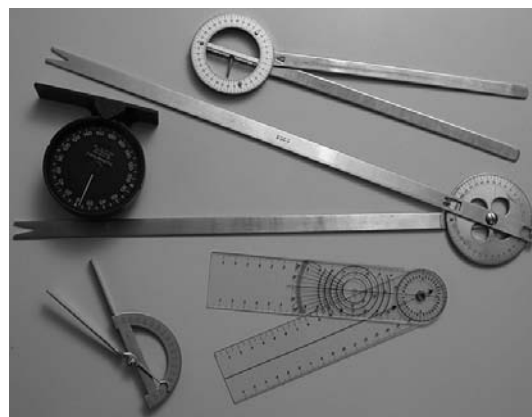
**Palabras clave:** Exploración articular; Goniometría; Amplitud articular; Evaluación articular

## Diferentes goniómetros

El goniómetro es un instrumento que sirve para medir ángulos. Existen muchos tipos según el uso al que estén destinados: navegación aérea, navegación marítima, detección radioeléctrica, disparo de artillería, topografía, antropología, física, cristalografía u óptica. El más exacto es el goniómetro óptico de reflexión, cuya precisión alcanza un segundo de arco. En lo que respecta al tema que se va a tratar en este artículo, la precisión dista de alcanzar ese nivel. Aunque la lectura directa es fácil y precisa, no ocurre lo mismo con la aplicación de la técnica de medición. La precisión del operador es muy importante, así como la elección del tipo de goniómetro adecuado para la medición que se pretende efectuar.

Hay diferentes tipos de goniómetros (Fig. 1) <sup>[2, 3]</sup>:

- los de dos ramas unidas por un eje común y un limbo graduado en grados. Son los más corrientes;
- los que proporcionan una referencia constante al eje vertical;
- los que utilizan la desviación magnética;
- los goniómetros e inclinómetros electrónicos.



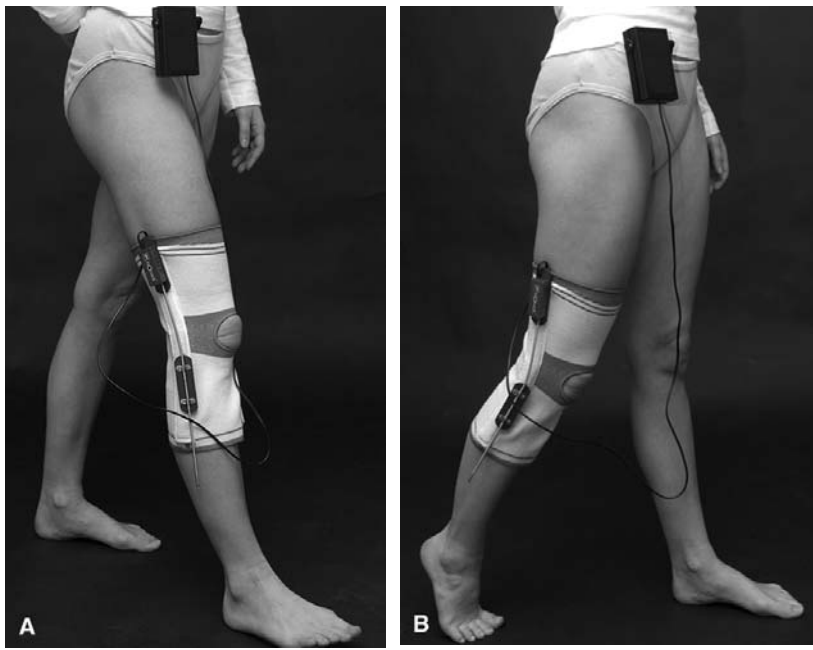
**Figura 1** Diferentes goniómetros.

Entre los más empleados destaca el goniómetro de Houdre de ramas largas, que posibilita la medición de las articulaciones con grandes brazos de palanca (coxofemoral, rodilla, codo, etc.).

El goniómetro de Labrique posee unas ramas un poco más pequeñas y una aguja que, de manera constante, proporciona una referencia al eje vertical, lo que aumenta de forma considerable las posibilidades de conseguir mediciones acertadas.

El goniómetro tipo Cochin es pequeño y ligero. Se transporta con facilidad en el bolsillo del delantal, lo cual constituye una ventaja, pero la precisión de las mediciones es discutible a causa del reducido tamaño de las ramas.

A. Royer, R. Cecconello (Cadre de santé, masseur kinésithérapeute)  
Adresse e-mail: ifmknancy.cecconello@wanadoo.fr  
Institut de formation en masso-kinésithérapie de Lorraine, 57 bis, rue de Nabécor, 54000 Nancy, France.



**Figura 2** Utilización del Bioback para el control de la rodilla durante la marcha (A y B).



**Figura 3** Medición de la flexión coxofemoral  $\alpha 1$ - $\alpha 2$ . El punto de referencia sobre la espina iliaca anterosuperior excluye la medición de la flexión lumbo-pélvica.

A. Medición del ángulo de referencia  $\alpha 1$ .  
B. Medición de la posición de destino de la flexión activa  $\alpha 2$ .

El goniómetro tipo Balthazar es específico para la medición de las articulaciones de la mano y los dedos. Sus ramas «encierran» la articulación que se va a explorar y la lectura de la amplitud es directa.

El plurímetro de Rippstein hace posible la lectura directa de las mediciones. La aguja señala el eje vertical y el limbo gira para permitir la medición en cualquier posición que se encuentre el paciente. De ese modo se libera una mano del terapeuta, por lo que mejora la toma de movilización. Es también muy útil para las mediciones de la columna vertebral. Algunos organismos de salud lo recomiendan por la seguridad de sus resultados en las enfermedades del hombro [4]. Las únicas mediciones que no se pueden realizar son las del plano espacial horizontal como, por ejemplo, abducción y aducción de la cadera en decúbito.

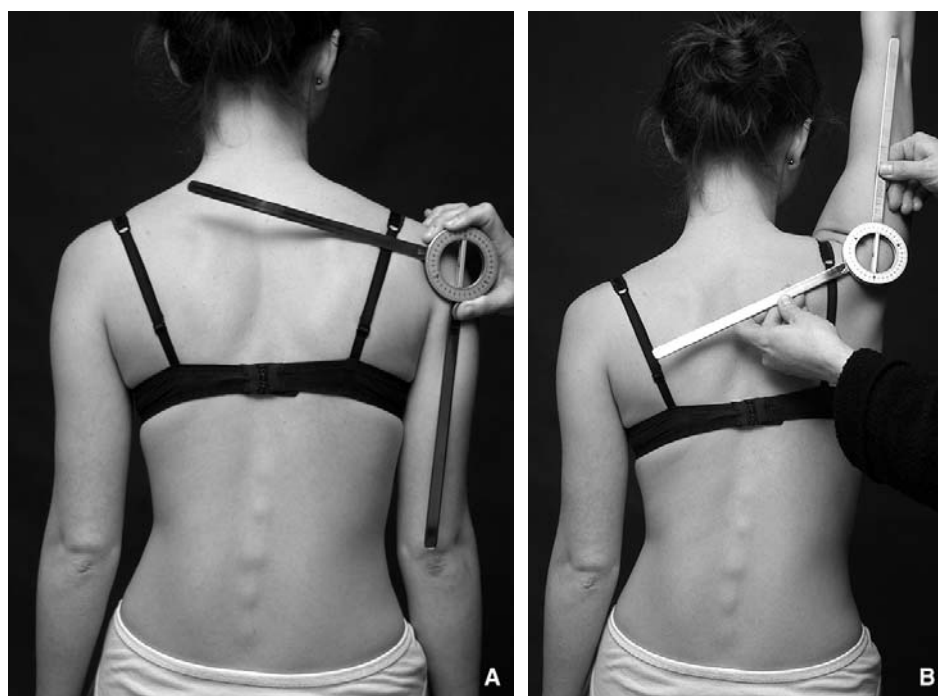
Los goniómetros electrónicos son numerosos y, en general, patrimonio de los centros y laboratorios especializados en investigaciones cinéticas. Constan de un sensor angular y un sistema de registro de las mediciones. Los hay de dos tipos [5]: los que tienen un centro articular fijo y aquellos en los que el centro articular es virtual. Los primeros plantean el problema del emplazamiento del centro del goniómetro, que no puede seguir los centros instantáneos de rotación, pero son de fiar por la índole lineal y la simplicidad del tratamiento de la señal. Los segundos, fáciles de emplazar,

no tienen la misma índole lineal, o son frágiles y costosos. En cambio, son independientes del centro articular. Algunos goniómetros electrónicos, como el Bioback, se utilizan en rehabilitación como retroalimentación (Fig. 2).

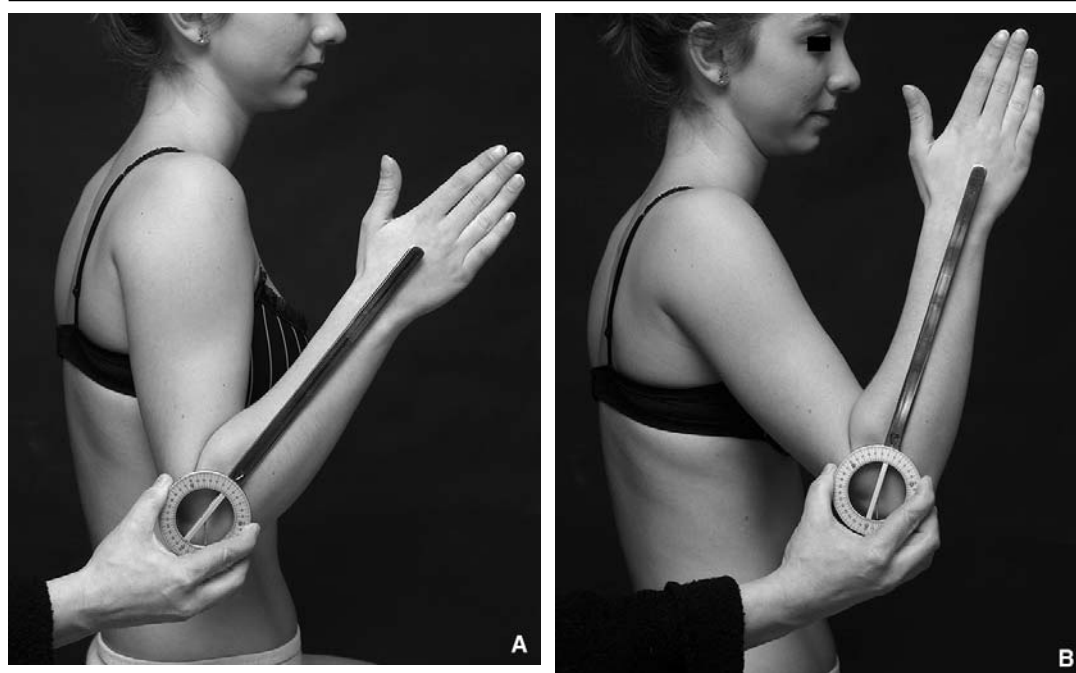
## Principios

La localización de los tres puntos útiles para las mediciones debe ser precisa [2, 3, 6, 7, 8, 9, 10] y, si es posible, corresponder a puntos óseos de referencia. El centro del goniómetro se sitúa en la proyección cutánea del centro articular, la rama fija en dirección a un punto óseo de referencia del segmento proximal, y la rama móvil hacia un punto óseo de referencia del segmento distal (Figs. 3 y 4). Si el goniómetro utilizado da una referencia con respecto a la vertical, el emplazamiento del centro del mismo ya no es importante y sólo debe ser exacto el de la rama dirigida hacia el segmento distal para evitar errores de medición por movimientos adicionales (Fig. 5). La existencia de centros instantáneos de rotación lleva al clínico a dar una posición arbitraria a las proyecciones cutáneas de los centros de movimiento [2].

Para que las mediciones sean lo más precisas posible es necesario evitar las compensaciones. Cuando la rama proximal corresponde a puntos de referencia óseos, las



**Figura 4** Medición de la abducción glenohumeral  $\alpha 1$ - $\alpha 2$ . El goniómetro cuya rama se encuentra sobre la espina de la escápula excluye la medición de maza lateral.  
 A. Medición del ángulo de referencia  $\alpha 1$ .  
 B. Medición de la posición de destino en abducción activa  $\alpha 2$ .



**Figura 5** Riesgos de error durante la lectura directa.

A. Medición de la posición de destino de la flexión activa del codo con respecto a la vertical.  
 B. La misma medición, pero la flexión del hombro incrementa la amplitud de lectura.

compensaciones no se tienen en cuenta en la medición. En cambio, si la rama proximal sigue un eje (por ejemplo, el del tronco), las compensaciones se incluyen en la medición. Es el caso de la extensión del complejo lumbopelvífemoral o de la flexión del complejo del hombro, que van acompañados de una extensión de la columna vertebral. Lo mismo sucede cuando se emplean goniómetros que indican el eje vertical. En ese caso, es indispensable posicionar y controlar al paciente con el fin de limitar las compensaciones.

Las mediciones deben ser comparativas con respecto al lado sano para acercarse lo más posible a las variaciones individuales de cada paciente. Hay que recordar que, para el miembro superior, las amplitudes del lado dominante son inferiores a las del otro miembro y pueden alcanzar  $20^\circ$  en

la flexión-extensión de la muñeca ( $N = 1.000$ )<sup>[11]</sup>. Si no hay un lado sano, es necesario tomar como referencia las normas existentes [2, 6, 7, 11, 12]. Las mediciones se practican con movimientos activos y pasivos. Las limitaciones activas certifican la presencia de problemas de fuerza o de accionamiento de la musculatura. Las limitaciones pasivas obedecen a problemas óseos, musculares (retracción o contracción voluntaria o involuntaria), capsuloligamentarios o cutáneos. El dolor es una causa de limitación que se debe tener en cuenta en todos los casos.

La presencia de músculos poliarticulares exige que las mediciones se hagan de manera sistemática en tensión pasiva y relajación de dichos músculos, para determinar el origen de la limitación y poner en evidencia una posible hipoextensibilidad o una retracción muscular.

## Transcripción de las mediciones: método de la referencia 0

Cave y Roberts<sup>[13]</sup> describieron por primera vez el método de la referencia 0, que fue retomado por Mueller y más tarde por De Brunner<sup>[14]</sup>. Consiste en medir las amplitudes a uno y otro lado de una posición de referencia «R». Esta posición está próxima a la posición anatómica: los miembros inferiores se colocan con los talones juntos, la rótula hacia delante, caderas y rodillas rectas, y tobillos a 90°. Los miembros superiores se extienden a lo largo del cuerpo, codos, muñecas y dedos rectos, palmas de las manos apoyadas contra las caras laterales de los muslos y pulgares hacia delante. Para algunas mediciones es preciso modificar la posición: por ejemplo, rotaciones de coxofemoral, glenohumeral y pronosupinación. Esa posición, adoptada para cada articulación que se somete a medición goniométrica, constituye el 0 de referencia. Las amplitudes se miden a partir de ese 0. Para un mismo plano, cada movimiento se caracteriza por tres valores: los dos valores extremos y el 0. Si se tiene en cuenta la imprecisión de las mediciones goniométricas, a las que se atribuyen variaciones durante y entre las pruebas de alrededor de 5 a 10° que cambian según la articulación sometida a medición<sup>[15, 16, 17, 18, 19]</sup>, se las transcribe redondeando en 5° las más próximas a la angulación encontrada.

Puede citarse el ejemplo de la abducción y aducción de la coxofemoral. A partir del 0 de referencia, se mide la abducción y se obtiene un valor de 40°. Se parte siempre de la misma posición y se mide la amplitud de aducción. Se obtiene 20°.

Se anota Abd/Ad: 40/0/20 (Fig. 6).

El registro cambia cuando no se alcanza la posición de referencia.

Para retomar el ejemplo anterior, en caso de abductum de 20° y con una amplitud de abducción normal, se anota Abd/Ad: 40/20/0. Debe leerse: abducción de 40°, sin aducción (0), por tanto, abductum de 20° (Fig. 7).

Abd/Ad: 0/10/20 significa que no hay abducción (0), que la aducción alcanza 20° y que el paciente presenta un adductum de 10° (Fig. 8).

Una rigidez de esta articulación en abducción a 10° se registra: Abd/Ad: 10/10/0.

A veces el registro es difícil, sobre todo cuando la posición elegida o la configuración anatómica no permiten medir el movimiento antagonista. Esto sucede con las mediciones en flexión y abducción de la articulación carpometacarpiana del pulgar, o en elevación/descenso del hombro. En este caso se debe saltar la regla y anotar el ángulo obtenido como sigue: a = x° (Fig. 9).

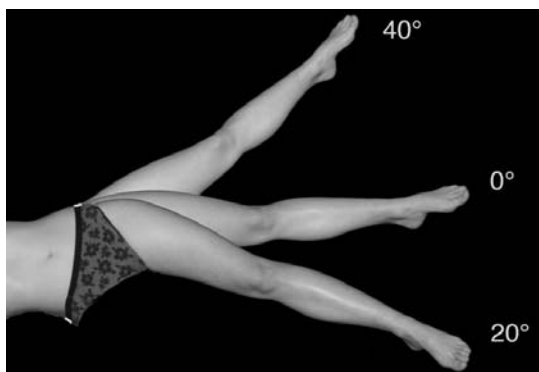


Figura 6 Amplitudes normales: abd/ad: 40/0/20.

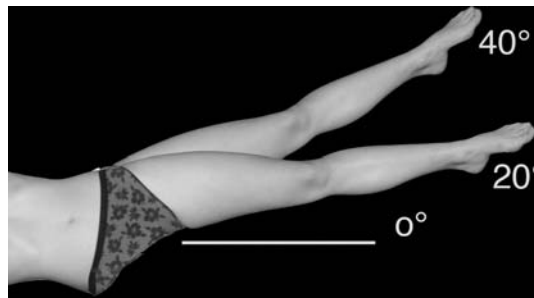


Figure 7 Abductum de 20°: abd/ad: 40/20/0.

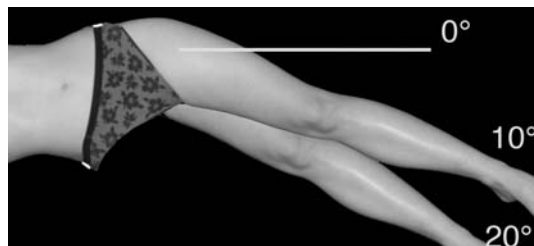


Figura 8 Adductum de 10°: abd/ad: 0/10/20.

## Posiciones de referencia para las articulaciones de los miembros

Si se parte de la posición de referencia (R) descrita por De Brunner, la mayoría de las articulaciones de los miembros se puede evaluar con ayuda de goniómetros.

En el plano sagital, la flexión y la extensión se anotan: F/E.

En el plano frontal, la abducción y la aducción se anotan: Abd/Ad.

En el plano horizontal, las rotaciones lateral y medial se anotan: RL/RM.

Sin embargo, algunas mediciones necesitan una adaptación de las posiciones. A partir de la posición de referencia R de De Brunner, a veces es preciso modificar una posición de partida con objeto de que las medidas se puedan tomar en condiciones de comodidad para el paciente, de seguridad en la medición y de relajación de los músculos poliarticulares<sup>[8, 9, 10, 20, 21]</sup>.

### PARA EL MIEMBRO SUPERIOR

R1 se define por una posición sentada o en decúbito y con el brazo extendido a lo largo del cuerpo, el codo en flexión de 90°, el pulgar al cenit y el antebrazo perpendicular al plano de la escápula.

Esta posición se recomienda para las amplitudes de rotaciones y abducción del hombro, la supinación y pronación del antebrazo, y las mediciones de la muñeca y los dedos.

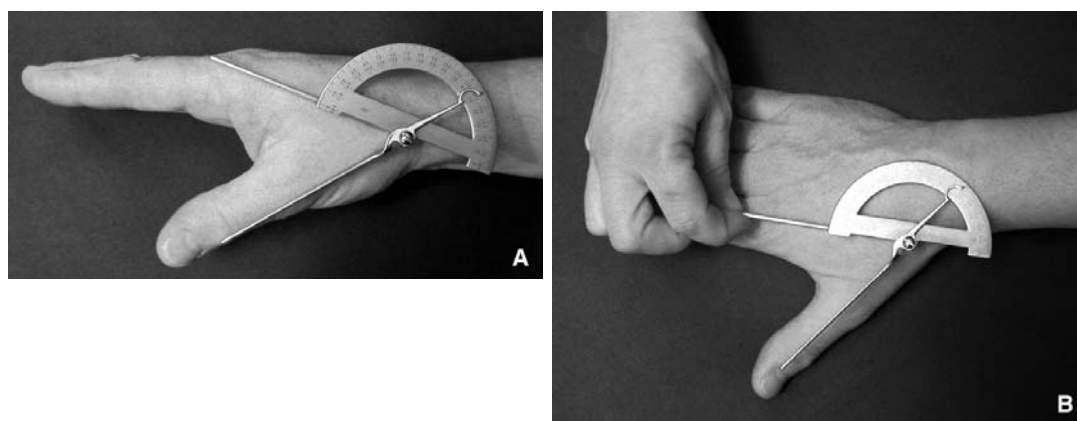
R2 se define por la posición R1 con 90° de abducción.

Esta posición de referencia se recomienda para el análisis de las rotaciones, y de la abducción y rotación horizontales de la articulación glenohumeral.

R3 se define por la posición R1 con 90° de flexión. Esta posición, utilizada en la medición de las rotaciones, complementa o sustituye a R2 cuando ésta no se alcanza.

### PARA EL MIEMBRO INFERIOR

R1 se define por la posición de cadera en flexión de 90° y rodilla en flexión de 90°. Esta posición de partida se recomienda para medir las rotaciones de la coxofemoral y la



**Figura 9** Registro de un valor bruto sin pasar por el 0.

A. Medición de la flexión de la articulación carpometacarpiana del pulgar.

B. Medición de la abducción de la articulación carpometacarpiana del pulgar.

rodilla, así como la flexión y extensión talocrural con relajación de los músculos gastrocnemios.

R2 se define por la posición R en decúbito dorsal o ventral, y rodilla en flexión de 90°. Brinda las mismas posibilidades de medición que la precedente en distintas condiciones de tensión muscular y capsuloligamentaria.

Debe recordarse que cuando la coxofemoral se encuentra en extensión, sus ligamentos anteriores están tensos y las amplitudes pasivas son menores en esta posición que cuando la coxofemoral está flexionada. Por otra parte, el músculo piramidal de la pelvis actúa con la articulación en extensión, mientras que, con la cadera flexionada, pierde su acción de rotador lateral y no se tensa durante la rotación en sentido medial. Además, en esta posición, el recto anterior del muslo entra en tensión pasiva.

### Evaluación cualitativa

La medición de los valores angulares es difícil en algunas articulaciones cuyos movimientos son de escasa amplitud. Las técnicas goniométricas se pueden aplicar, aunque con dificultades en su práctica y un incremento en los márgenes de error de las mediciones. Se recomienda adoptar una evaluación cualitativa, basada en la puntuación de De Brunner [10, 20].

La existencia de un lado sano condiciona el empleo de esta puntuación, ya que la misma necesita calificar las amplitudes como normales, limitadas o inexistentes.

Las puntuaciones son las siguientes:

- amplitud normal idéntica al lado sano = 3;
- limitación de amplitud inferior al lado sano = 2;
- falta de movimiento = 1.

En ausencia de mediciones goniométricas, esta puntuación se puede utilizar, por ejemplo, para la articulación subastragalina en posición R1.

- Ej. 1: ABD/AD: 1/1/0 articulación rígida en abducción;
- Ej. 2: ABD/AD: 0/1/1 articulación rígida en aducción;
- Ej. 3: ABD/AD: 2/0/2 limitación de amplitud en abducción y aducción;
- Ej. 4: ABD/AD: 3/0/2 abducción normal y limitación de amplitud en aducción.

### Mediciones complementarias

Algunas mediciones complementarias pueden ser útiles para proporcionar una visión más funcional de algunas estructuras articulares. Es el caso de la mano y el hombro donde, entre las más frecuente, se pueden efectuar las siguientes mediciones [20, 22].

#### DISTANCIA DIGITOPALMAR (DDP)

Distancia en milímetros entre el pulpejo de cada dedo largo y la palma de la mano, determinada en sentido perpendicular a F3 y con la eminencia tenar en el mismo plano de la mano.

#### DISTANCIA PULPEJO-PLIEGUE DE LAS ARTICULACIONES METACARPOFALÁNGICAS (DPP-MF)

Distancia en milímetros entre el pulpejo de cada dedo largo y el pliegue de flexión de las articulaciones metacarpofalángicas.

#### PALMO

Distancia en centímetros entre el extremo del 5.º dedo y el del pulgar con la mano abierta y los dedos en separación máxima (Bordas).

#### DISTANCIA I-II

Distancia en centímetros entre el extremo del pulgar y el del 2.º dedo, con el pulgar y el índice separados lo máximo posible entre sí.

#### OPOSICIÓN

Calificación en 10 puntos de la capacidad de oposición del pulgar a los otros dedos según Kapandji.

El pulpejo del pulgar se puede oponer a:

- 0 - la cara lateral de la 1.ª falange del 2.º dedo;
- 1 - la cara lateral de la 2.ª falange del 2.º dedo;
- 2 - la cara lateral de la 3.ª falange del 2.º dedo;
- 3 - el pulpejo del 2.º dedo;
- 4 - el pulpejo del 3.º dedo;
- 5 - el pulpejo del 4.º dedo;
- 6 - el pulpejo del 5.º dedo;
- 7 - la articulación interfalángica distal del 5.º dedo;
- 8 - la articulación interfalángica proximal del 5.º dedo;
- 9 - la base del 5.º dedo;
- 10 - el pliegue de flexión de la articulación metacarpofalángica del 5.º dedo.

#### HOMBRO

La prueba de los tres puntos de Kapandji, para la cual se marca el extremo del 3.º dedo cuando el paciente lleva la mano a la espalda en rotación lateral y flexión, después, en

rotación medial y extensión y, por último, en aducción por encima del hombro contralateral. La superficie del triángulo obtenido indica la movilidad del complejo <sup>[23]</sup>.

### ÁREAS FUNCIONALES DE JULY

Permiten explorar las posibilidades funcionales del hombro en los segmentos superior, medio e inferior <sup>[21]</sup>.

### PUNTUACIÓN DE CONSTANT <sup>[24, 25]</sup>

Recomendada <sup>[4]</sup> para pacientes con lesión del manguito de los rotadores, consiste en la evaluación con puntuación de las capacidades funcionales. Los parámetros «capacidad de trabajo con la mano» y «movilidad» constituyen una evaluación articular clínica.

## Mediciones de la columna vertebral

Las más empleadas son las mediciones centimétricas que se toman con una cinta métrica <sup>[2, 26, 27, 28, 29]</sup>. Se trata de evaluar la movilidad global de la columna vertebral o de cada segmento raquídeo en los tres planos del espacio.

### PLANO SAGITAL

#### ■ **Medición de la distancia dedo-suelo en centímetros**

Evalúa la movilidad de la columna dorsolumbar en flexión. El paciente está de pie, con los talones juntos, las rodillas en extensión e inclinado hacia delante. Se mide la distancia vertical entre el pulpejo del tercer dedo y el suelo. La tensión de los músculos posteriores de los miembros inferiores parasita esta medición. Un paciente con la columna vertebral rígida y buena extensibilidad de los músculos posteriores de los miembros inferiores, puede alcanzar la misma puntuación que otro con una columna vertebral flexible y retracción de los músculos de los miembros inferiores.

#### ■ **Prueba de Elsensohn**

Evalúa la extensión de la columna dorsolumbar: el paciente está de pie frente a una superficie plana, con las espinas ilíacas anterosuperiores apoyadas contra dicha superficie e inclinado hacia atrás. Se mide la distancia horizontal entre el manubrio del esternón y el plano de referencia. Esta prueba carece de norma porque depende de la estatura del paciente y además presenta el inconveniente de ser poco tranquilizadora para él, que a menudo no alcanza el límite de sus posibilidades. El empleo de una espaldera minimiza esta dificultad porque hace posible que el paciente se sostenga.

Algunas mediciones permiten centrarse con mayor precisión en los diferentes segmentos raquídeos.

#### ■ **Para la columna lumbar**

La prueba de Schober <sup>[30]</sup> aún se tiene como referencia. A partir de una línea trazada entre las dos espinas ilíacas posterosuperiores, se traza otra línea a 10 cm por encima, a la altura de las apófisis espinosas, y se anota el aumento y la disminución de la distancia entre las dos líneas durante la flexión y la extensión. Las normas son de +5 y -1.

Macrae y Wright modificaron la prueba de Schober <sup>[31]</sup>: a partir de una línea trazada entre las dos espinas ilíacas posterosuperiores, se traza una línea 5 cm por debajo y otra 10 cm por encima. Luego se anota el aumento y la

disminución de la distancia entre las dos líneas durante la flexión y la extensión. Para la flexión, las normas varían de +7,2 cm a +6,1 cm según la franja etaria <sup>[2]</sup>.

Lasserre <sup>[12, 32]</sup> propone que no se trace la línea superior a 10, sino a 15 cm de la línea que une las espinas ilíacas posterosuperiores, para cubrir así con mayor amplitud el segmento lumbar, sobre todo en el adulto. Las normas son de alrededor de +7 cm en flexión y alrededor de -2 en extensión.

Parece que la prueba de Troisier es la mejor para medir las amplitudes de la columna dorsal. La distancia entre las apófisis espinosas de las vértebras D1 y D12 se mide primero con el paciente de pie, y después en flexión y extensión. Luego se anotan el aumento y la disminución de la distancia. El incremento es de 3 a 4 cm y la disminución de 2 a 3 cm <sup>[27, 29]</sup>.

#### ■ **Para la columna cervical**

Se mide la distancia entre la punta del maxilar inferior y el manubrio esternal en flexión y extensión.

### EN LOS PLANOS FRONTAL Y HORIZONTAL

Las inclinaciones laterales y las rotaciones derechas e izquierdas de la columna dorsolumbar se pueden evaluar con mediciones centimétricas.

#### ■ **Inclinaciones laterales (o lateroflexión)**

El paciente se encuentra de pie, con la espalda apoyada contra un plano de referencia y una separación estándar entre los pies. Se traza una marca sobre los muslos a la altura del dedo medio. Con inclinación lateral derecha e izquierda, se vuelve a marcar a la altura del dedo medio. La medición de la desviación entre las dos marcas da el valor de las inclinaciones. No hay valores de referencia.

#### ■ **Rotaciones**

Se mide la distancia entre el reborde posterior del acromion homolateral a la rotación y la espina ilíaca posterosuperior contralateral a la rotación. Primero en posición de referencia: paciente con los brazos cruzados sobre el pecho; después en posición de rotación máxima bilateral.

#### ■ **Columna cervical**

También se evalúa con mediciones centimétricas: las medidas se toman a derecha e izquierda entre el reborde posterior del acromion y el mentón para la rotación, y entre el reborde posterior del acromion y el trago auricular para las inclinaciones laterales.

El conjunto de las mediciones adquiere buena fiabilidad como mediciones comparativas derecha-izquierda <sup>[29]</sup>, si bien no son siempre seguras en tanto que medidas normativas.

Para estas mediciones se debe prestar atención a las compensaciones. Los movimientos tienen que ejecutarse en planos estrictos y evitar las compensaciones. Por ejemplo, para la columna cervical, la abertura de la boca puede incrementar las amplitudes de flexión, mientras que la elevación del hombro puede hacer lo mismo con las amplitudes de los movimientos de flexión lateral.

#### ■ **Para la columna vertebral**

Existen varias mediciones goniométricas que se pueden aplicar a los tres planos. La más utilizada es la inclinometría doble <sup>[33]</sup>, que permite evaluar las amplitudes de los movimientos de flexión y extensión de la columna lumbar.

Para esta evaluación se emplean dos plurímetros de Rippstein. El primero se coloca sobre la apófisis espinosa de D12 y el segundo sobre la porción plana del sacro. Ambos inclinómetros se regulan en 0° en posición de pie. Se indica al paciente que se incline hacia delante con los miembros inferiores en extensión. El valor angular que se lee en el inclinómetro superior indica la amplitud total del movimiento de flexión lumbar y pelviana. El valor angular que se lee en el inclinómetro inferior indica la amplitud pelviana. La diferencia entre ambos valores proporciona el valor de la amplitud lumbar.

Para la evaluación de la columna lumbar también se emplean algunos instrumentos de medición más complejos. Se cita el raquímetro de Badelon, que permite una evaluación asistida por computadora, basada en la movilidad de la cintura escapular con respecto a la cintura pelviana y los miembros inferiores. Esto permite medir las movilidades de los sectores supra e infrapélvico [34].

El espinoscopio [2, 32] es un aparato electrónico para análisis videográfico de los movimientos de la columna vertebral.

## Registro de los datos

Para garantizar la transmisión de los resultados y su trazabilidad, es imprescindible transcribir los datos en papel o archivo informático. Hay numerosas fichas de evaluación

disponibles. Las mismas permiten recopilar los datos del conjunto de las evaluaciones y, en algunos casos, la creación de puntuaciones. Desde hace mucho tiempo cada servicio cuenta con su propia base de datos, diversas publicaciones ofrecen recomendaciones diferentes, los programas informáticos de evaluación prosperan y aún se está lejos de encontrar un criterio uniforme.

## Conclusión

*Las numerosas técnicas de medición varían mucho en sus características, su complejidad y su coste.*

*La exploración articular es una etapa importante para el diagnóstico y, sin duda, exige rigor en su ejecución. No obstante, cualquiera que sea el nivel de experiencia de la persona que la lleva a cabo, ésta conserva todo su valor como testigo de la progresión de cada paciente evaluado.*

*La precisión de las mediciones aumenta gracias al uso de instrumentos que a menudo son sólo patrimonio de la investigación, y a los que la mayoría de los terapeutas no tienen acceso. Lo más conveniente sería que la generalización de tales instrumentos permitiese mejorar la precisión de las evaluaciones.*

## Bibliografía

- [1] Rose V, Nduca CC, Pereira JA, Pickford MA, Belcher HJ. Visual estimation of finger angles: do we need goniometers?. *J Hand Surg [Br]* 2002; 27: 382-384
- [2] Viel E, Danowski G, Blanc Y, Chanussot JC. Bilans articulaires goniométriques et cliniques. Généralités *Encycl Méd Chir* 1990; 18(Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie, 26-008-A-10
- [3] Genot C, Neiger H, Leroy A, Pierron G, Dufour M, Peninou G. Kinésithérapie Principes. Bilans et techniques passives et actives de l'appareil locomoteur. Paris: Flammarion, 1983
- [4] ANAES: <http://www.anaes.fr>.
- [5] Martinet N, André JM. Analyse cinématique: approche goniométrique. Pélissier J, Brun V, eds. *La marche humaine et sa pathologie* Paris: Masson, 1994; 75-82
- [6] Pierron G, Leroy A, Peninou G, Dufour M, Genot C. Kinésithérapie membre inférieur. Bilans, techniques passives et actives. Paris: Flammarion, 1984
- [7] Leroy A, Pierron G, Peninou G, Dufour M, Neiger H, Genot C. Kinésithérapie membre supérieur. Bilans, techniques passives et actives. Paris: Flammarion, 1986
- [8] Dupré JP, Bhyssenne D, Keller G, Poitou N. Bilan articulaire de la hanche. *Encycl Méd Chir* 1999; 6(Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-008-E-10
- [9] Parier J, Lucas D, Poux D, Demarais Y, Simonnet J. Bilans articulaires et cliniques du genou. *Encycl Méd Chir* 1997; 9(Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-008-E-20
- [10] Delarque A, Mesure S, Rubino T, Curvale G, Bardot A. Bilan articulaire de l'articulation talo-crurale (cheville) et du pied chez l'adulte. *Encycl Méd Chir* 1998; 14(Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-008-E-30
- [11] Günel I, Köse N, Erdogan O, Gökürk E, Seber S. Normal range of motion of the joints of the upper extremity in male subjects, with special reference to side. *J Bone Joint Surg [Am]* 1996; 78: 1401-1404
- [12] AFREK / <http://www.afrek.com>.
- [13] Cave EF, Roberts SM. A Method of measuring and recording joint function. *J Bone Joint Surg* 1936; 18: 455-466
- [14] De Brunner HU. Bulletin: La cotation de la mobilité articulaire par la méthode de la référence zéro. Mesures des longueurs et périmètres juillet 1976; Organe de l'association Suisse pour l'étude de l'ostéosynthèse
- [15] Brosseau L, Balmer S, Tousignant M, O'Sullivan JP, Goudreau C, Goudreau M et al. Intra and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for measuring maximum active knee flexion and extension of patients with knee restrictions. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 396-402
- [16] Ellis B, Bruton A. A study to compare the reliability of composite finger flexion with goniometry for measurement of range of motion in the hand. *Clin Rehabil* 2002; 16: 562-570
- [17] Ball P, Johnson GR. Reliability of hinfot goniometry when using a flexible goniometer. *Clin Biomech* 1993; 8: 13-19
- [18] Youdas JW, Carey JR, Garrett TR, Suman VJ. Reliability of goniometric measurements of active arm elevation in the scapular plane obtained in a clinical setting. The American Congress of Rehabilitation Medicine and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation 1994
- [19] Youdas JW, Bogard CL, Suman VJ. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of ankle joint active range of motion obtained in a clinical setting. The American Congress of Rehabilitation Medicine and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation 1993
- [20] Boisseau P, Ceconello R, Cordier JP, Fardouet F, Ferry MF, Galas JM et al. Consensus sur la cotation articulaire. Nancy: Institut Régional de Réadaptation, 1999
- [21] July JL, Auvity J, Mezzana M. Bilans articulaires goniométriques et cliniques : épaule. *Encycl Méd Chir* 1995; 8(Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26-008-C-10
- [22] Kapandji AI. Évaluation fonctionnelle et pratique de la flexion-extension des doigts et de l'opposition du pouce. Allieu Y ed. *Pathologies tendineuses de la main* Paris: Masson, 1989; 129-139
- [23] Kapandji AI. [www.ulb.ac.be/assoc/chorus/orthogeval/abstracts/session6.htm](http://www.ulb.ac.be/assoc/chorus/orthogeval/abstracts/session6.htm)-16k.
- [24] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 214: 160-164
- [25] 25. Score d'évaluation scapulaire de Constant kinésithérapie. Les cahiers août-septembre 2002; n°8-9:56-57.
- [26] Troisier O. Bilan articulaire du rachis. *Encycl Méd Chir* 1990; 10(Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-008-G-10
- [27] Troisier O. Sémiologie et traitement des algies dorsales et ligamentaires du rachis. Paris: Masson, 1973
- [28] Michaud P. L'examen du sujet en gymnastique analytique. Cahier de formation continue du kinésithérapeute. Paris: Speck, 1985
- [29] Lempereur JJ. Évaluation statistique des mesures cliniques de la mobilité du rachis. *Ann Kinésithér* 1981; 8: 11-34
- [30] Schober P. Lendenwirbelsäule und Kreuzschmerzen. *Müsch Med Wochensh* 1937; 84: 336-338
- [31] Macrae If, Wright V. Measurements of low back movement. *Ann Rheum Dis* 1969; 28: 584-589
- [32] Conférence de consensus Prise en charge kinésithérapique du lombalgique. AFREK, novembre 1998; Texte du groupe bibliographique
- [33] Voisin P, Weissland T, Vanvelcenaher J. Évaluation clinique chez le lombalgique de la flexion lombopelvienne en position debout. *Kinésithér Scient* 2000; 397: 31-35
- [34] Badelon BF. Le complexe lombo-pelvi-fémoral: évaluation assistée par ordinateur. Cas cliniques : les dysfonctionnements. *Ann Réadapt Méd Phys* 1992; 35: 175-196

