

## TEMA DE ACTUALIZACIÓN

# Inestabilidad del codo: Etiología, diagnóstico y tratamiento

## Elbow instability: Causes, diagnosis and treatment

ANTUÑA, S. A., y O'DRISCOLL, S. W.

*Departamento de Cirugía Ortopédica. Clínica Mayo. Rochester, Minnesota (EE. UU.).*

El codo es la articulación que más frecuentemente se luxa tras el hombro. Las luxaciones representan entre el 11 y el 28% de todos los traumatismos sobre esta articulación, con una incidencia anual de seis por cada 100.000 habitantes, afectando a una población joven, con una edad media de 30 años.<sup>17</sup> Las complicaciones más frecuentes de la luxación son rigidez e inestabilidad. Diversos estudios a largo plazo muestran síntomas de inestabilidad entre un 15 y 35% de los enfermos, respectivamente, aunque en la mayoría de ellos ésta no se pudo demostrar en la exploración.<sup>23,31</sup> Trabajos recientes sobre la patogenia y clínica de la inestabilidad del codo han contribuido a mejorar nuestro conocimiento de este problema, facilitando su diagnóstico y tratamiento adecuados.

### Anatomía y estabilidad del codo

La articulación del codo comprende en realidad tres articulaciones independientes: cubito humeral, radiohumeral y radiocubital proximal. Estas tres articulaciones acopladas permiten una movilidad normal de 0 a 140° de flexoextensión y de 80° de pronación a 80° de supinación. El arco de movilidad funcional ha sido establecido por Morrey y cols.<sup>34</sup> entre 30 y 130° de flexoextensión.

La estabilidad funcional del codo se basa en tres estructuras: superficies articulares altamente conformadas, capsuloligamentosas y musculotendinosas.<sup>35</sup>

### Elementos óseos articulares

Se sabe clínicamente que la resección de la cabeza del radio puede realizarse sin alterar la estabilidad normal del codo.<sup>19,20</sup> La contribución de la articula-

ción radiohumeral a la estabilidad de esta articulación esta íntimamente relacionada y depende de la integridad de los ligamentos colaterales. Morrey y cols.<sup>37</sup> demostraron experimentalmente que la resistencia proporcionada por la cabeza del radio a una fuerza en valgo es mínima cuando el ligamento colateral medial (LCM) está intacto. Sin embargo, cuando este ligamento está dañado, la cabeza del radio proporciona suficiente resistencia para evitar la subluxación de la articulación. La cabeza del radio es, por tanto, un elemento importante en la estabilización de la articulación frente al valgo, convirtiéndose en fundamental cuando el LCM está roto. Hotchkiss y Weiland<sup>18</sup> atribuyen a la cabeza del radio un 30% de la estabilidad de la articulación en valgo.

El determinante mayor de la estabilidad del codo es la congruencia en la articulación cubito humeral. Diversos trabajos experimentales han demostrado que la inestabilidad resultante de la resección del olécranon es directamente proporcional a la cantidad de hueso resecado, siendo necesario al menos un 30% del mismo para mantener el codo estable.<sup>1,35</sup> No existe ningún estudio clínico sobre la contribución de la apófisis coronoides a la estabilidad del codo; sin embargo, la experiencia apunta a que es necesaria al menos un 50% de la coronoides para mantener la estabilidad articular. Estudios experimentales sobre cadáveres parecen sugerir que esta apreciación es correcta.<sup>45</sup>

### Estructuras capsuloligamentosas

El LCM está compuesto de tres porciones: anterior (LCMA), posterior (LCMP) y el haz transversal oblicuo (hTO) (Fig. 1A).<sup>15,44</sup> Biomecánicamente, el haz anterior es la estructura más importante, contribuyendo al menos en un 70% a la estabilidad en valgo del codo.<sup>36</sup> Su sección produce una inestabilidad severa en flexión, siendo menor en extensión gracias a la contribución de la cabeza del radio y de la cápsula articular.<sup>15,37,54,55</sup>

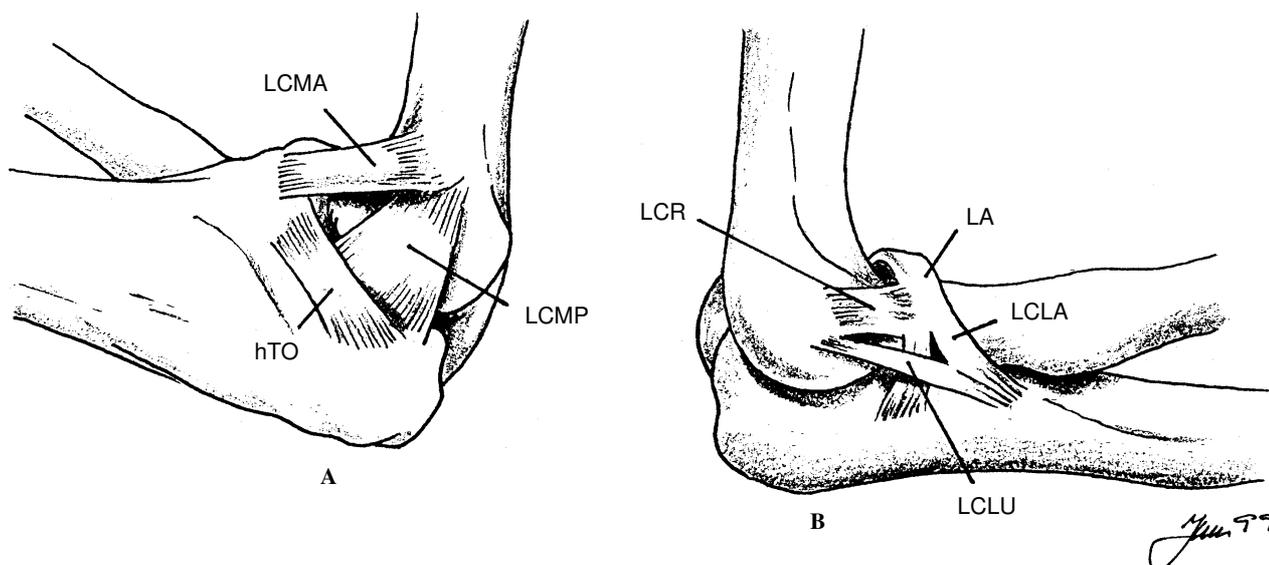
El ligamento colateral lateral (LCL) comprende cuatro componentes: el ligamento anular (LA), el colateral radial (LCR), el colateral lateral ulnar (LCLU) y el colateral lateral accesorio (LCLA) (Fig. 1B).<sup>42,48</sup> La contribución de este complejo ligamentoso a la

### Correspondencia:

Dr. S. A. ANTUÑA.  
Departamento de Cirugía Ortopédica.  
Mayo Clinic.  
200 First Street SW.  
Rochester MN 55905 (EE. UU.)

Recibido: Octubre de 1999.

Aceptado: Octubre de 1999.



**Figura 1.** A: Complejo ligamentoso interno. LCMA: ligamento colateral medial anterior. LCMP: ligamento colateral medial posterior. hTO: haz transversa oblicua. B: Complejo ligamentoso externo. LCR: ligamento colateral radial. LA: ligamento anular. LCLA: ligamento colateral lateral accesorio. LCLU: ligamento colateral ulnar.

estabilidad en varo y frente al desplazamiento posterolateral ha sido interpretada de forma diversa; O'Driscoll y cols.<sup>44</sup> atribuyen al LCLU el papel fundamental como limitante del varo y del desplazamiento posterolateral de la articulación. Estos autores describieron por primera vez la inestabilidad posterolateral de la articulación como consecuencia de la lesión del complejo ligamentoso lateral y específicamente del LCLU.<sup>44</sup> Recientemente, Olsen y cols.<sup>47</sup> otorgaron a la lesión del LCR el papel principal como causante de la inestabilidad posterolateral. En cualquier caso, la lesión del complejo ligamentoso externo es la causa más frecuente de inestabilidad del codo.<sup>11,41,49,51</sup>

#### Estructuras musculotendinosas

La importancia de los músculos como estabilizadores del codo fue puesta de manifiesto por Josefsson y cols.<sup>24</sup> al relacionar el grado de inestabilidad con la afectación de los grupos musculares medial y lateral. Cohen y Hastings<sup>7</sup> demostraron en estudios sobre cadáveres que los músculos epicondíleos con sus cubiertas fasciales y el septo intermuscular desempeñan un papel importante como estabilizadores secundarios frente a la inestabilidad en varo y posterolateral, mientras que Davidson y cols.<sup>10</sup> demostraron el papel estabilizador de la masa muscular pronadora frente al estrés en valgo.

#### Luxación de codo e inestabilidad aguda

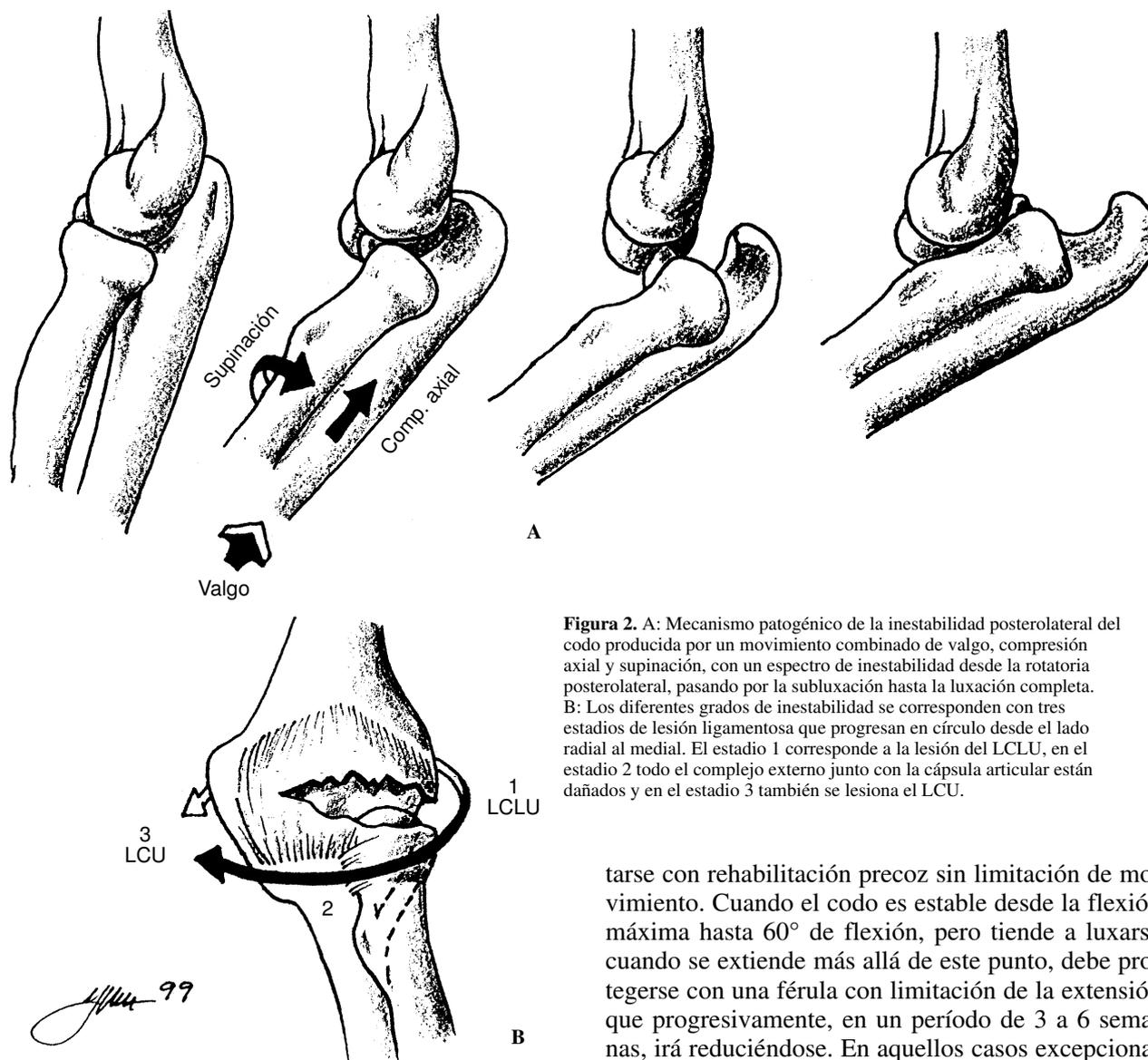
La mayoría de las luxaciones del codo ocurren tras caídas sobre la mano con el codo parcialmente extendido.

Un mecanismo combinado de valgo, supinación y compresión axial provoca un daño secuencial de las estructuras capsuloligamentosas desde el LCL, pasando por la cápsula anterior y posterior y finalmente el LCM.<sup>41</sup> O'Driscoll y cols.<sup>43</sup> relacionan cada uno de los diferentes tipos de lesión ligamentosa con el grado y tipo de inestabilidad (Fig. 2). Esta teoría se contrapone a la enseñanza clásica de que la hiperextensión es la responsable de la luxación<sup>58</sup> y está más de acuerdo con los mecanismos propuestos por Osborne y Cotterill<sup>49</sup> y Roberts,<sup>52</sup> otorgando al complejo ligamentoso externo el papel fundamental como causante de la inestabilidad recidivante del codo.

Las luxaciones agudas se pueden clasificar en función de la dirección del desplazamiento, siendo las posterolaterales las más frecuentes. Según existan o no fracturas se dividen en complejas o simples.<sup>8,41</sup> Las luxaciones simples, en las que no hay fracturas asociadas, son las más frecuentes. Las luxaciones complejas se acompañan de fracturas, lo que añade un mayor grado de inestabilidad.

#### Luxaciones simples

Las luxaciones simples implican lesiones de partes blandas sin afectación ósea. En la mayoría de los casos el desplazamiento es posterior y el complejo ligamentoso externo está dañado. En opinión de O'Driscoll<sup>41</sup>, es posible encontrar luxaciones en las que no existe afectación del ligamento medial. La reducción se obtiene ejerciendo tracción con el codo en 30° de flexión y una maniobra de supinación y valgo. Una vez obtenida la reducción es imperativa



**Figura 2.** A: Mecanismo patogénico de la inestabilidad posterolateral del codo producida por un movimiento combinado de valgo, compresión axial y supinación, con un espectro de inestabilidad desde la rotatoria posterolateral, pasando por la subluxación hasta la luxación completa. B: Los diferentes grados de inestabilidad se corresponden con tres estadios de lesión ligamentosa que progresan en círculo desde el lado radial al medial. El estadio 1 corresponde a la lesión del LCLU, en el estadio 2 todo el complejo externo junto con la cápsula articular están dañados y en el estadio 3 también se lesiona el LCU.

tarse con rehabilitación precoz sin limitación de movimiento. Cuando el codo es estable desde la flexión máxima hasta 60° de flexión, pero tiende a luxarse cuando se extiende más allá de este punto, debe protegerse con una férula con limitación de la extensión que progresivamente, en un período de 3 a 6 semanas, irá reduciéndose. En aquellos casos excepcionales en los que el codo sea inestable en una flexión por encima de 60° algunos autores creen indicada la reparación quirúrgica de los ligamentos, asociada o no a un fijador externo articulado.<sup>17</sup> Sin embargo, Josefsson y cols.,<sup>22</sup> en un estudio sobre 30 enfermos con luxación posterior de codo, encontraron 11 en los que existía inestabilidad en flexiones menores de 45°. En seis codos repararon quirúrgicamente ambos ligamentos y cinco fueron tratados conservadoramente; tras un seguimiento de 31 meses no encontraron diferencias significativas entre estos grupos ni recidiva en ningún enfermo.

El pronóstico tras una luxación simple de codo es generalmente bueno, siendo la pérdida de extensión la complicación más frecuente, seguida de la aparición de osificaciones heterotópicas.<sup>17</sup> La incidencia de reluxación tras luxación simple de codo es baja. Es frecuente, sin embargo, la presencia de sín-

la evaluación de la estabilidad del codo. El codo se considera estable si permanece reducido en un arco de movilidad desde al menos 60° de flexión hasta la extensión completa. Si el daño es sólo del complejo ligamentoso externo el codo es más estable en pronación al tensar el LCM intacto.<sup>29</sup> Cuando ambos ligamentos están dañados la rotación del antebrazo no mejora la estabilidad del codo. La evaluación de la inestabilidad en valgo ha de hacerse con el codo en pronación, ya que en esta posición se inhibe el desplazamiento rotatorio del cúbito y el radio sobre el húmero que ocurre cuando el LCL está dañado, evitando así la confusión de la inestabilidad en valgo con la inestabilidad posterolateral.<sup>42,46</sup> Aquellos casos en los que existe una reducción concéntrica y estable en el arco de movilidad completo pueden tra-

tomas relacionados con insuficiencia ligamentosa, que se manifiestan como codos dolorosos o sensación de fallo del mismo. Josefsson y cols.<sup>23</sup> encontraron un 15% de enfermos con sintomatología compatible con inestabilidad, mientras un 35% de los enfermos tratados por Melhoff y cols.<sup>31</sup> referían síntomas de fallo del codo, siendo incapaces de regresar a sus actividades habituales.

### *Luxaciones complejas*

Las luxaciones complejas del codo se presentan con lesiones tanto ligamentosas como de las superficies articulares del codo, siendo las fracturas asociadas más comunes las que afectan a la cabeza del radio, coronoides y olécranon.

Las fracturas de la cabeza del radio se clasifican según el esquema de Mason modificado en cuatro tipos:<sup>36</sup> el Tipo I son fracturas sin desplazamiento; el Tipo II son aquellas que afectan al 30% de la cabeza radial, estando ésta angulada más de 30° o desplazada más de 3 mm; el Tipo III son fracturas conminutas, y el Tipo IV incluye todas aquellas fracturas de la cabeza del radio que se asocian a luxación del codo. Existen pocas referencias en la literatura que ayuden a determinar el mejor tratamiento para las fracturas-luxaciones de codo asociadas a fractura de la cabeza del radio.<sup>16,19,36,53</sup> Teniendo en cuenta el papel de la cabeza del radio como estabilizador secundario frente al estrés en valgo, es importante preservarla cuando sea posible. Sobre todo cuando exista una lesión del LCM. Morrey<sup>36</sup> ha sistematizado el tratamiento de estas lesiones dependiendo del tipo de fractura. En las Tipo I el tratamiento es el mismo que el descrito para las luxaciones simples. Las Tipo II han de tratarse con reducción abierta y fijación interna mediante tornillos canulados de 3 mm o tornillos de Herbert entre otros. Algunos autores preconizan el uso de agujas de Kirschner roscadas suplementadas con placas en T de apoyo.<sup>19</sup> Cuando se consigue una buena fijación y el codo permanece estable no es necesaria la reparación ligamentosa. Cuando a pesar de una fijación estable de la fractura el codo tiende a luxarse en flexiones mayores de 60°, la reparación ligamentosa parece aumentar la estabilidad articular. Con este tratamiento King y cols.<sup>26</sup> obtuvieron resultados excelentes en la totalidad de los ocho enfermos operados. Las fracturas Tipo III son las más difíciles de tratar. La experiencia ha demostrado que cuando la cabeza radial no puede ser fijada es mejor resecarla completamente. La fijación interna de estas fracturas es extremadamente difícil. King y cols.<sup>26</sup> sólo obtuvieron un resultado aceptable en dos de seis enfermos con fracturas Tipo III en las que se practicó fijación interna. Una vez extirpada la cabeza radial

se ha de explorar la estabilidad del codo. Si éste permanece inestable se ha de proceder a la reparación quirúrgica de los ligamentos. Si aun así no se obtiene suficiente estabilidad ha de implantarse una cabeza protésica. Knight y cols.<sup>27</sup> obtuvieron buenos resultados utilizando una cabeza metálica de vitalio en 24 de 31 enfermos con un seguimiento medio de 4,5 años. Judet y cols.<sup>25</sup> han publicado resultados excelentes con una cabeza radial metálica flotante en 12 enfermos con un seguimiento de 43 meses. Una última alternativa es el uso de aloinjertos de cabeza radial.<sup>36</sup> Los autores han utilizado esta última opción en algunas situaciones agudas con resultados aceptables a corto plazo. Si a pesar de la implantación de una cabeza radial el codo permanece inestable ha de considerarse la aplicación de un fijador externo articulado. Las series publicadas recientemente tanto por Cobb y Morrey<sup>6</sup> como por McKee y cols.<sup>30</sup> han mostrado unos resultados prometedores en estas graves lesiones.

La coronoides es una porción muy importante de la articulación humerocubital. En ella se insertan los ligamentos colaterales y resiste además el desplazamiento posterior provocado por el bíceps y el tríceps.<sup>444</sup> Las fracturas de la coronoides han sido clasificadas por Regan y Morrey<sup>51</sup> en tres tipos. Las Tipo I son fracturas por cizallamiento y no como se pensaba fracturas por avulsión, que ocurren como resultado de una luxación o subluxación del codo al pasar la coronoides por debajo de la tróclea. Estas fracturas no desestabilizan el codo, pero son índice de lesión ligamentosa. En las fracturas Tipo II el 50% de la coronoides está afectada. Si una vez reducido el codo se evidencia inestabilidad con 45-60° de flexión, estas fracturas han de ser fijadas. Cuando el fragmento es suficientemente grande puede utilizarse osteosíntesis con un tornillo, en ocasiones asociado a una miniplaca de soporte.<sup>51</sup> Cuando el fragmento es demasiado pequeño para ser fijado con un tornillo pueden utilizarse suturas que se pasan alrededor de la parte anterior del fragmento y se anclan en la parte posterior del cúbito a través de tres agujeros que comunican la superficie posterior del cúbito con el foco de fractura.<sup>36</sup> En aquellos casos en los que a pesar de todo persiste inestabilidad estaría indicada la colocación de un fijador externo que anule las fuerzas a través de la articulación. Cobb y Morrey<sup>6</sup> obtuvieron buenos resultados en seis de siete casos en los que utilizaron este método. Las fracturas Tipo III son aquéllas en las que la mayor parte de la coronoides está fracturada y el codo es, por tanto, inestable. Deben tratarse con fijación interna cuando sea posible y asociar siempre un fijador externo como neutralizador de fuerzas.

En aquellas situaciones en las que exista una fractura-luxación crónica con imposibilidad de fijar la coronoides y una situación de inestabilidad debe intentarse una reconstrucción lo más anatómica posible de esta estructura mediante auto o aloinjerto. Morimoto y cols.<sup>33</sup> han descrito una técnica en la que utilizan un injerto óseo obtenido del olécranon con resultado satisfactorio en dos enfermos.

En los casos en los que se asocia una luxación de codo con fractura tanto de la coronoides como de la cabeza del radio, la denominada por Hotchkiss<sup>19</sup> «terrible tríada», se deben seguir los principios previamente mencionados (Fig. 3).

Los resultados del tratamiento de las luxaciones complejas del codo son peores que los obtenidos tras luxaciones simples. La recurrencia de luxación ocurre hasta en un 17% de los casos.<sup>29,36</sup> La aplicación de fijadores externos como el compás articulado universal de

Hotchkiss o el distractor articular dinámico de Morrey aportan estabilidad a la vez que permiten movilidad, mejorando los resultados de estas graves lesiones.

### Inestabilidad crónica de codo

La inestabilidad crónica de codo puede clasificarse en función de la articulación afectada, la dirección y el grado de desplazamiento (Tabla 1). Los patrones más comunes son la inestabilidad posterolateral y la inestabilidad medial.

#### *Inestabilidad rotatoria posterolateral*

Descrita originalmente por O'Driscoll y cols.,<sup>42</sup> éste es el patrón más común de inestabilidad del codo. Se produce, en opinión de estos autores, como resultado de una lesión del complejo ligamentoso externo y más concretamente del LCLU. El origen



**Figura 3.** A: Fractura-luxación de codo con fractura Tipo II de la cabeza del radio y de la coronoides. B: Osteosíntesis de la cabeza del radio mediante dos tornillos de pequeños fragmentos y de la coronoides mediante osteosíntesis con tornillo asociada a placa de apoyo medial.

**Tabla 1.** Clasificación de la inestabilidad crónica del codo.**Articulación afectada**

- Articulación del codo.
- Articulación radiocubital superior.
- Articulación del codo y radiocubital superior (divergente).

**Dirección del desplazamiento**

- Inestabilidad posterolateral.
- Inestabilidad en valgo.
- Inestabilidad en varo.
- Inestabilidad anterior.

**Grado de desplazamiento**

- Subluxación.
- Luxación incompleta.
- Luxación completa.

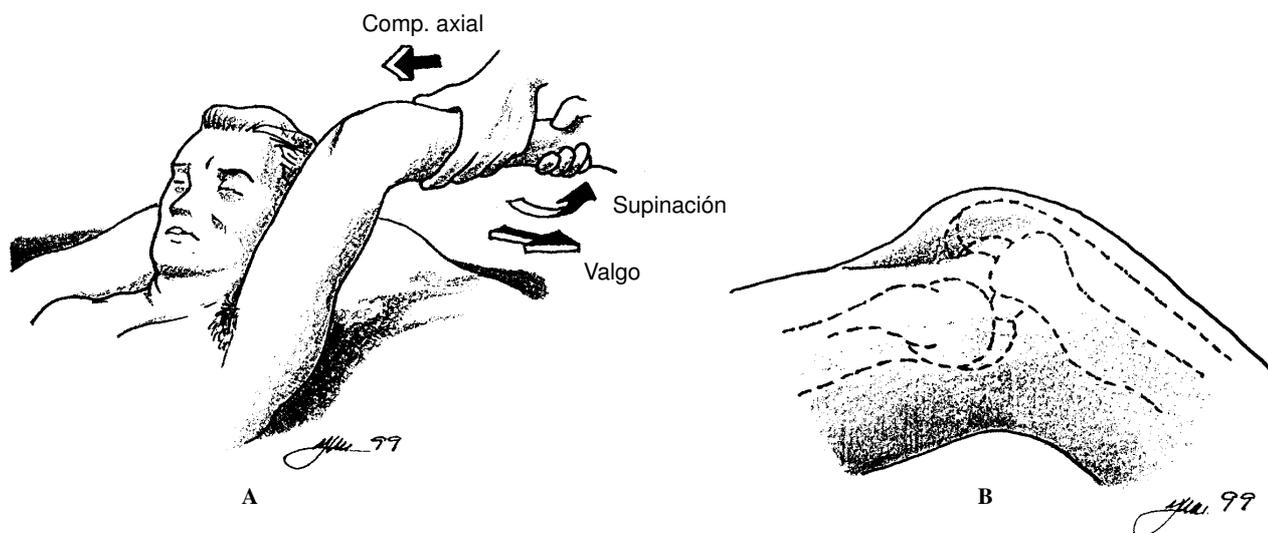
es habitualmente un traumatismo agudo no tratado adecuadamente, aunque con frecuencia puede ser consecuencia de procesos quirúrgicos que seccionan el ligamento inadvertidamente tales como resecciones de la cabeza del radio o correcciones quirúrgicas de la epicondilitis.

El mecanismo de producción de la inestabilidad tras un traumatismo agudo implica una compresión axial asociada a un estrés en valgo y supinación (Fig. 2B). Entonces se produce una lesión gradual de los ligamentos desde fuera hacia dentro, comenzando por el LCLU, siguiendo por la cápsula y finalmente (en algunas ocasiones que resultan en luxación recidivante completa) también se lesiona el LCM. Mientras este último ligamento tiende a curar fácilmente, el complejo ligamentoso externo permanece insuficiente. Esta misma secuencia puede ocurrir tras traumatismos menos intensos que no implican luxación completa del codo, pero que producen lesiones aisladas

del complejo ligamentoso externo y que son diagnosticados como esguinces simples y tratados inadecuadamente.

Clínicamente los enfermos pueden presentar desde francas luxaciones recidivantes hasta síntomas sutiles tales como molestias inespecíficas del codo con chasquidos, bloqueos o sensación de fallo del mismo. El dolor se localiza habitualmente en el lado radial de la articulación y aparece con el codo en extensión y el antebrazo en supinación. Cuando existe el antecedente de una luxación previa la sospecha clínica es evidente.

La exploración clínica ofrece habitualmente pocos hallazgos. O'Driscoll y cols.<sup>42</sup> describieron una prueba clínica provocadora de los síntomas, la denominada prueba de aprehensión *pivot-shift* lateral (*Lateral Pivot-Shift Apprehension Test*) (Fig. 4A). Con el paciente en decúbito supino y el brazo por encima de la cabeza con máxima rotación externa del hombro, la muñeca y el codo se sostienen como si se tratara del tobillo y la rodilla cuando se examina la insuficiencia del ligamento cruzado anterior. Con el antebrazo en máxima supinación se aplica una fuerza en valgo en el codo mientras el codo se flexiona desde la extensión completa. Con el paciente despierto esta prueba provoca aprehensión y sensación de inestabilidad, que es máxima alrededor de los 35° de flexión. Cuando esta prueba se practica bajo anestesia general o intraarticular se puede obtener una subluxación franca, que se manifiesta como una prominencia posterolateral de la cabeza del radio al subluxarse el radio y el cúbito del húmero asociada a un hoyuelo entre la cabeza del radio y el capitellum (Fig. 4B). Cuando el codo se flexiona por



**Figura 4.** A: Prueba de aprehensión *pivot-shift* lateral. B: Con el paciente relejado o bajo anestesia se puede observar la subluxación del cúbito y el radio al rotar sobre el húmero, produciendo un hoyuelo que desaparece cuando el codo se flexiona más allá de 40° al reducirse la articulación.



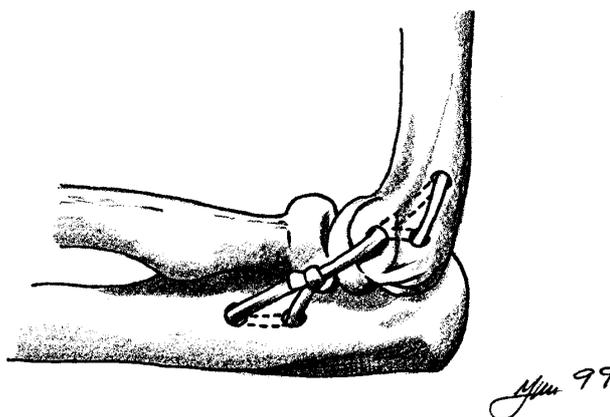
**Figura 5.** Rx lateral del codo mientras se practica la prueba de aprehensión, apreciándose un aumento del espacio de la articulación cubito-humeral y un desplazamiento posterior de la cabeza del radio.

encima de 40° se reduce la articulación, notándose un chasquido evidente. Las radiografías estándar habitualmente son normales. Cuando se practica una radiografía durante la realización de la prueba de aprehensión se aprecia el cúbito y el radio rotando y subluxándose con respecto al húmero (Fig. 5).

Potter y cols.<sup>50</sup> evaluaron el valor de la RM en el diagnóstico de la inestabilidad posterolateral. Comparando nueve enfermos con síntomas compatibles con inestabilidad posterolateral con nueve enfermos asintomáticos evidenciaron rotura del LCLU en todos los enfermos sintomáticos, confirmándose la misma en el momento de la cirugía. En todos ellos el ligamento anular y el LCR estaban intactos.

El tratamiento quirúrgico de este problema implica la reconstrucción del LCLU mediante una plastia tendinosa. Sólo en raras ocasiones es posible reconstruir un ligamento avulsionado, reanclándolo al cúbito o al húmero y reforzando la reparación con suturas fuertes pasadas a través de puentes óseos en los puntos de inserción ligamentosa.

La técnica de reconstrucción ligamentosa con plastia tendinosa del palmar menor fue inicialmente descrita por Néstor y cols.<sup>39</sup> (Fig. 6). A través de una incisión de unos 10 cm, centrada sobre la articulación radiohumeral desde el relieve epicondíleo a lo largo del borde lateral del extremo proximal del cúbito, se desarrolla el intervalo entre el ancóneo y el *extensor carpi ulnaris* (ECU). Se refleja el ancóneo dorsalmente y el ECU volarmente para exponer la *crista supinator* del cúbito y la cápsula lateral. Se practican entonces dos agujeros con broca en el punto de inserción del LCUL en la *crista supinator* del cúbito, dejando entre ellos un puente óseo de al menos 10 mm. A continuación se introduce una sutura a través de los agujeros y los extremos proximales



**Figura 6.** Reconstrucción del LCLU mediante plastia tendinosa.

de la misma se sitúan sobre el epicóndilo, buscando el punto isométrico humeral, comprobando que no se modifica la posición de los mismos con los movimientos de flexoextensión del codo. Ligeramente proximal a este punto isométrico se realiza un agujero con fresa y desde éste se labran otros dos agujeros posteriores en el húmero, uno al mismo nivel y otro proximalmente, de modo que se dejen puentes óseos de al menos 10 mm entre los tres orificios. A continuación se pasa el injerto tendinoso, primero a través de los orificios cubitales y luego proximalmente por el agujero del punto isométrico, el agujero proximal posterior, el distal posterior y finalmente se sutura sobre sí mismo. La reconstrucción se refuerza con una sutura no reabsorbible pasada de la misma forma. La sutura tendinosa ha de hacerse con el codo en 40° de flexión, 60° de pronación y posición neutra respecto a valgo-varo. Posteriormente se cierra la cápsula y el codo se inmoviliza durante 24 horas, tras las cuales se permite la movilización con una férula con límite de extensión progresivo y el antebrazo en pronación. Algunos autores prefieren la inmovilización postoperatoria durante 3 semanas.<sup>36</sup>

De los ocho enfermos tratados con esta técnica Néstor y cols.<sup>39</sup> obtuvieron un resultado excelente en cuatro enfermos, regular en tres (dos con inestabilidad subjetiva y otro con dolor) y un enfermo requirió revisión. La experiencia de los autores en los últimos años con más de 50 reparaciones de este tipo ha sido buena, siendo las complicaciones más frecuentes la rigidez, sobre todo de los últimos grados de extensión, y la recidiva de la inestabilidad en menos de un 20% de casos.

#### *Inestabilidad medial*

La inestabilidad medial del codo puede resultar de un traumatismo agudo con un mecanismo de valgo forzado tal como el movimiento brusco de lanza-

miento de jabalina o una caída sobre el codo en valgo.<sup>28</sup> Las roturas aisladas agudas del LCU son muy poco frecuentes y la mayoría de las veces están combinadas con una luxación del codo. Esta lesión tiene un pronóstico bueno, ya que el LCU tiende a curar por sí solo y excepcionalmente desencadena una inestabilidad medial.

Con más frecuencia, la inestabilidad medial crónica es secundaria a sobrecarga repetitiva del complejo ligamentoso medial con movimientos repetitivos de valgo tales como los que se producen en el acto del lanzamiento. Ejemplos de estas actividades incluyen el saque de tenis o el lanzamiento de pelota como en el voleibol, béisbol o cricket. En estas circunstancias se producen repetidos estrés en valgo, que cuando superan la capacidad de reparación del ligamento desembocan en lesiones microscópicas, evolucionando a una atenuación del mismo. Esta laxitud del ligamento permite que se produzca contacto entre la parte posteromedial del olécranon y la fosa olecraniana, produciendo inflamación local, condromalacia, osteofitos y finalmente cuerpos libres en lo que se ha denominado el síndrome de sobrecarga en valgo-extensión (*valgus-extension overload syndrome*).<sup>5</sup> A su vez, la laxitud medial permite que se produzca sobrecarga en la articulación entre la cabeza del radio y el cóndilo humeral, con posibilidad de desencadenar condromalacia y formación de cuerpos libres. Por último, en los deportistas esqueléticamente inmaduros este mecanismo de valgoextensión sobrecarga más la fisis epicondílea que el LCU al ser más débil la primera. Esta situación, denominada codo de la pequeña liga (*little leaguer's elbow*) provoca dolor, inflamación y osificación irregular en la epitroclea.<sup>29</sup>

Clínicamente estos enfermos se presentan con una historia de dolor medial en el codo que aparece en la fase de aceleración del lanzamiento o en el momento del impacto en el saque de tenis. En ocasiones pueden identificar un episodio más intenso que suele coincidir con el momento en el que se produce la rotura ligamentosa más importante.<sup>14</sup> Pueden coexistir síntomas de irritación del nervio cubital hasta en un 40% de los casos.<sup>2,3,9</sup> El examen físico revela dolor en la inserción del ligamento en el cúbito (2 ó 3 cm distal a la epitroclea) que empeora con el valgo. La prueba de estrés en valgo es útil para detectar lesiones del haz anterior del LCU.<sup>21</sup> La mano del enfermo se sujeta entre el cuerpo y el codo del examinador y con el codo en 30° de flexión (posición en la que se desbloquea el olécranon de la fosa olecraniana) se aplica una fuerza en valgo a la vez que se palpa el ligamento con el pulgar. Esta misma maniobra se realiza comparativamente en el otro lado. Veltri y cols.<sup>59</sup> han descrito una prueba

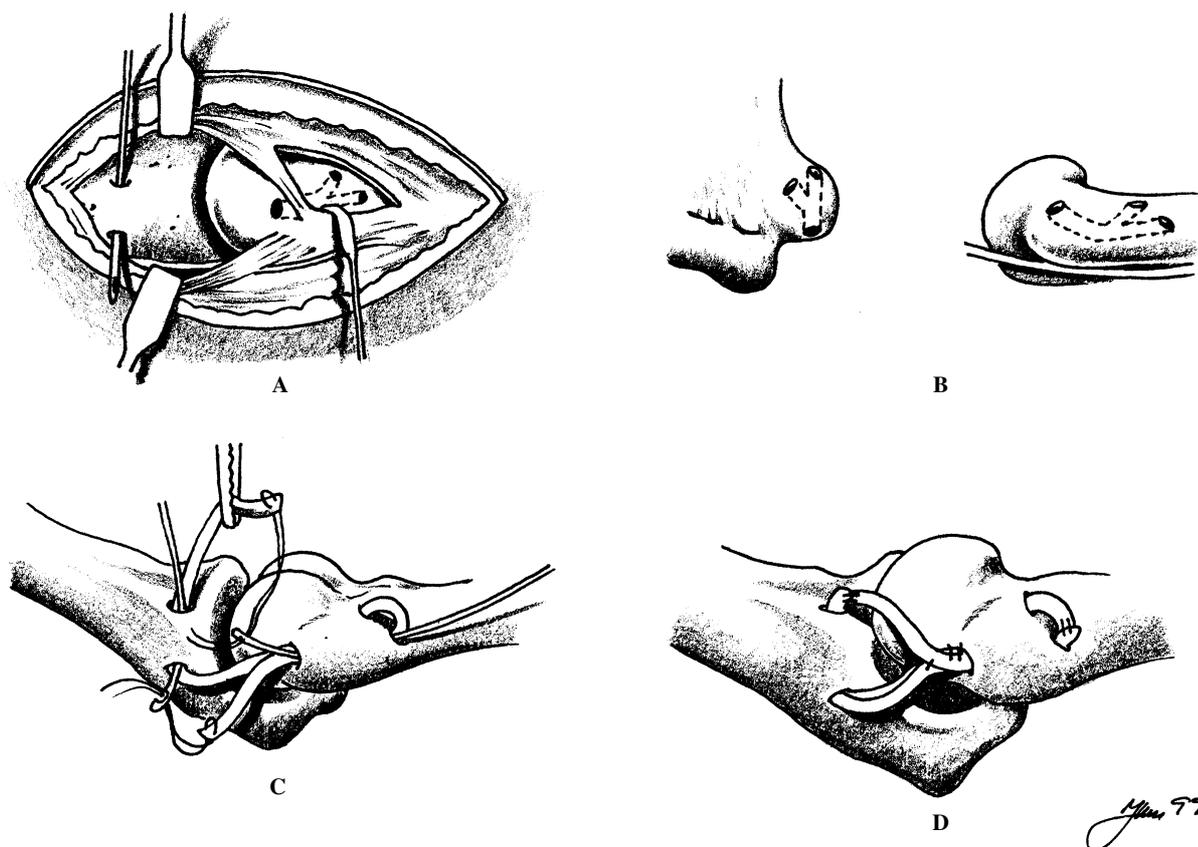
para detectar lesiones del LCU y más específicamente de la parte posterior del haz anterior, la más importante funcionalmente. Consiste en traccionar del pulgar del enfermo mientras éste flexiona el codo a 90°, supina el antebrazo y extiende el hombro. Esta posición desencadena una sensación de laxitud y dolor en la zona medial del codo.

A pesar de que el diagnóstico de inestabilidad medial es fundamentalmente clínico, algunas pruebas de imagen pueden ser útiles. Las radiografías simples pueden descartar otra patología o identificar signos indirectos como osteofitos en el olécranon, cuerpos libres o pequeñas fracturas por avulsión. Las radiografías realizadas con un estrés en valgo tienen utilidad para detectar aberturas patológicas en el compartimento medial del codo. Es necesario, sin embargo, practicar rutinariamente un examen del lado contralateral, ya que es frecuente encontrar distracción del lado medial en sujetos asintomáticos.<sup>12</sup> La RM ha demostrado ser útil en la detección de lesiones del LCU, traducidas por edema, irregularidades o alteraciones de la señal.<sup>32</sup> La administración intraarticular de contraste puede incrementar la sensibilidad y especificidad de esta prueba, detectando fugas de contraste en lesiones completas o roturas de la parte profunda del ligamento.<sup>38</sup>

Timmerman y Andrews<sup>56</sup> describieron una prueba artroscópica para detectar laxitud del ligamento medial. Con el codo en 70° de flexión y visualizando la articulación desde el portal anteromedial se aplica una fuerza en valgo, evidenciándose la apertura del espacio entre la tróclea y la coronoides. Estos autores encontraron que era positiva en siete casos con lesiones parciales del ligamento.<sup>57</sup> Recientemente Field y Altchek,<sup>13</sup> en un estudio *in vitro* sobre siete codos de cadáveres, evidenciaron apertura del compartimento medial sólo cuando se practicaba una sección completa del ligamento. En cualquier caso, parece indicado practicar la prueba cuando se realiza la artroscopia exploratoria antes de la cirugía abierta y la exploración física son los pilares fundamentales sobre los que se apoya el diagnóstico.

El tratamiento conservador de esta lesión puede ser efectivo, sobre todo en lesiones incompletas, si se instaure precozmente mediante reposo durante 4 ó 6 semanas, fisioterapia y un programa de rehabilitación del lanzamiento. Esto es especialmente cierto en las lesiones incompletas.<sup>5</sup>

El tratamiento quirúrgico está indicado en las roturas agudas completas del ligamento en atletas profesionales y cuando existe una inestabilidad crónica sintomática sin mejoría tras 3 a 6 meses de tratamiento conservador.<sup>5</sup> Existen varias técnicas posi-



**Figura 7.** Reconstrucción del LCM mediante plastia tendinosa. A y B: Creación de los túneles óseos en el húmero y en el cúbito. C: El injerto tendinoso se pasa a través de los túneles óseos adoptando una figura en 8. D: Fijación del tendón sobre sí mismo.

bles para reestablecer la estabilidad en valgo; sin embargo, la más aceptada es la descrita inicialmente por Jobe y cols.<sup>21</sup> en 1986 y posteriormente por Conway y cols.<sup>9</sup> en 1992, en la que se utiliza un injerto tendinoso del palmar menor (Fig. 7). A través de una incisión de 5 a 7 cm centrada sobre la epitroclea se identifica la masa muscular flexorapronadora, teniendo cuidado de no lesionar la rama cutánea del nervio antebraquial interno. La musculatura pronadora se incide longitudinalmente en su tercio posterior cerca del *flexor carpi ulnaris* y se eleva de la cápsula identificando el LCU. Éste se incide en toda su longitud para explorar la articulación y también para detectar lesiones intraligamentosas (Fig. 7A). A continuación se realizan dos túneles en V en el tubérculo de la cara media de la coronoides con una broca de 3,2 mm y un túnel en Y en la epitroclea. El orificio distal se ubica en la zona de origen del ligamento, que coincide con el punto isométrico y se practica con una broca de 4,5 mm y los dos proximales divergiendo anterossuperiormente, otra vez con la broca de 3,2 mm, siempre procurando evitar perforar la cortical posterior, detrás de la que se localiza el nervio cubital (Fig. 7B). El tendón del pal-

mar menor obtenido previamente, bien mediante varias incisiones consecutivas o mediante un tenotomo, se introduce por los orificios cubitales en sentido anteroposterior y después por los orificios proximales adoptando una figura en 8 y suturándose sobre sí mismo (Figs. 7B y C). En este punto es importante dar la tensión adecuada y se recomienda hacerlo con el codo neutro de varo-valgo y en 45° de flexión. El codo se inmoviliza durante 2 semanas y posteriormente se comienza un programa de movilización activa progresiva con ejercicios de fortalecimiento muscular, comenzando a los 3 meses de la intervención.

Conway y cols.<sup>9</sup> comunicaron los resultados en 56 deportistas de lanzamiento en los que se practicó una reconstrucción del LCU con un seguimiento de 6,3 años. Obtuvieron buenos o excelentes resultados en un 80% de los casos y un 68% volvieron a su nivel deportivo previo. La complicación más frecuente fue neuropatía del nervio cubital en 12 enfermos, siendo necesaria en siete la revisión quirúrgica del mismo. Bennet y cols.<sup>3</sup> publicaron los resultados de 14 enfermos en los que se reparó el ligamento con injerto tendinoso y con un seguimiento medio de

2 años. Obtuvieron un resultado excelente en 13 enfermos.

Ciccotti y Job<sup>5</sup> han comunicado recientemente una mejoría significativa en el número de complicaciones con una técnica modificada en la que se evita la transferencia del nervio cubital. Estos autores obtuvieron un 94% de buenos o excelentes resultados en 83 atletas de lanzamiento con sólo un 5% de complicaciones relacionadas con el nervio cubital.

### Conclusiones

Las lesiones osteoligamentosas del codo son una patología frecuente en la práctica clínica. La mayoría de las luxaciones simples de esta articulación son estables una vez reducidas en supinación, aunque es preciso un buen examen clínico de la estabilidad en valgo con el codo en pronación para detectar insuficiencias ligamentosas, ya que el tratamiento precoz de las mismas ofrece habitualmente buenos resultados. Cuando la luxación de codo se asocia a patología ósea la incidencia de inestabilidad residual se incrementa significativamente. En este sentido es importante analizar el tipo de fractura con el que nos enfrentamos. Las fracturas de la apófisis coronoides pueden ocasionalmente ser menospreciadas por su apariencia radiográfica benigna, pasando inadvertidas como índice de lesión de los ligamentos del codo. Una vez diagnosticadas las frac-

turas de coronoides deben ser fijadas cuando su tamaño es suficientemente importante para poner en peligro la estabilidad del codo. La cabeza del radio es un estabilizador importante frente a las fuerzas en valgo y siempre que sea posible debe restablecerse su anatomía cuando se asocia a una luxación de codo, bien mediante osteosíntesis, implantes o aloinjertos.

El diagnóstico de inestabilidad posterolateral crónica del codo se basa en la sospecha clínica ante un antecedente traumático o quirúrgico y en la exploración física minuciosa junto con métodos de imagen adecuados. El tratamiento quirúrgico de esta entidad mediante plastia tendinosa ofrece buenos resultados. La insuficiencia ligamentosa medial crónica es una patología menos frecuente que se presenta ante situaciones de estrés en valgo prolongadas tales como el lanzamiento o el tenis. Su diagnóstico es fundamentalmente clínico y los resultados de las plastias tendinosas son también satisfactorios, siendo su complicación más frecuente la neuritis del nervio cubital.

### Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al doctor Juan Junceda Moreno su colaboración desinteresada con las magistrales ilustraciones de este trabajo y al doctor Joaquín Sánchez Sotelo su ayuda en la prepara-

### Bibliografía

1. **An, KN; Morrey, BF, y Chao, EY:** The effect of partial removal of proximal ulna on elbow constraint. *Clin Orthop*, 209: 270-279, 1986.
2. **Andrews, JR, y Timmerman, LA:** Outcome of elbow surgery in professional baseball players. *Am J Sports Med*, 23: 407-413, 1995.
3. **Bennet, JB; Green, MS, y Tullos, HS:** Surgical management of chronic medial elbow instability. *Clin Orthop*, 278: 62-68, 1992.
4. **Cage, DJ; Abrams, RA; Callahan, JJ, y Botte, MJ:** Soft tissue attachments of the ulnar coronoid process. An anatomic study with radiographic correlation. *Clin Orthop*, 320: 154-158, 1995.
5. **Ciccotti, MG, y Jobe, FW:** Medial collateral ligament instability and ulnar neuritis in the athlete's elbow. *Instr Course Lect*, 48: 383-391, 1999.
6. **Cobb, TK, y Morrey, BF:** Use of distraction arthroplasty in unstable fracture dislocations of the elbow. *Clin Orthop*, 312: 201-210, 1995.
7. **Cohen, MS, y Hastings, H:** Rotatory instability of the elbow. The anatomy and role of lateral stabilizers. *J Bone Joint Surg*, 79: 225-233, 1997.
8. **Cohen, MS, y Hastings, H:** Acute elbow dislocation: Evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*, 6: 15-23, 1998.
9. **Conway, JE; Jobe, FW; Glousman, RE, y Pink, M:** Medial instability of the elbow in throwing athletes. Treatment by repair or reconstruction of the ulnar collateral ligament. *J Bone Joint Surg*, 74: 67-83, 1992.
10. **Davidson, PA; Pink, M; Perry, J, y Jobe, FW:** Functional anatomy of the flexor pronator muscle group in relation to medial collateral ligament of the elbow. *Am J Sports Med*, 23: 245-250, 1995.
11. **Doria, A; Gil, E; Delgado, E, y Alonso-Llames, M:** Recurrent dislocation of the elbow. *Int Orthop*, 14: 41-45, 1990.
12. **Ellenbecker, TS; Mattalino, AJ; Elam, EA, y Caplinger, RA:** Medial elbow joint laxity in professional baseball pitchers. A bilateral comparison using stress radiography. *Am J Sports Med*, 26: 420-424, 1998.
13. **Field, LD, y Altchek, DW:** Evaluation of the arthroscopic valgus instability test of the elbow. *Am J Sports Med*, 24: 177-181, 1996.
14. **Fleisig, GS; Andrews, JR; Dillman, CJ, y Escamilla, RF:** Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms. *Am J Sports Med*, 23: 233-239, 1995.
15. **Floris, S; Olsen, BS; Dalstra, M; Sojbjerg, JO, y Sneppen, O:** The medial collateral ligament of the elbow joint: Anatomy and kinematics. *J Shoulder Elbow Surg*, 7: 345-351, 1998.
16. **Harrington, IJ, y Tountas, AA:** Replacement of the radial head in the treatment of unstable elbow fractures. *Injury*, 12: 405-412, 1981.
17. **Hildebrand, KA; Patterson, SD, y King, GJW:** Acute elbow dislocations. Simple and complex. *Orthop Clin North Am*, 30: 63-79, 1999.
18. **Hotchkiss, RN, y Weiland, AJ:** Valgus stability of the elbow. *J Orthop Res*, 5: 372-377, 1987.

19. **Hotchkiss, RN:** Fractures of the radial head and related instability and contracture of the forearm. *Instr Course Lect*, 47: 173-177, 1998.
20. **Janssen, RP, y Vegter, J:** Resection of the radial head after Mason type-III fractures of the elbow: Follow-up at 16 to 30 years. *J Bone Joint Surg*, 80B: 231-233, 1998.
21. **Jobe, FW; Stark, H, y Lombardo, SJ:** Reconstruction of the ulnar collateral ligament in athletes. *J Bone Joint Surg*, 68A: 1158-1163, 1986.
22. **Josefsson, PO; Gentz, CF; Johnell, O, y Wendeberg, B:** Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg*, 69A: 605-608, 1987.
23. **Josefsson, PO; Johnell, O, y Gentz, CF:** Long-term sequelae of simple dislocations of the elbow. *J Bone Joint Surg*, 66A: 927-930, 1984.
24. **Josefsson, PO; Johnell, O, y Wendeberg, B:** Ligamentous injuries in dislocations of the elbow joint. *Clin Orthop*, 221: 221-225, 1987.
25. **Judet, T; Garreau de Loubresse, C, y Piriou, P:** A floating prosthesis for radial-head fractures. *J Bone Joint Surg*, 78B: 244-249, 1996.
26. **King, GJ; Evans, DC, y Kellam, JF:** Open reduction and internal fixation of radial head fractures. *J Orthop Trauma*, 4: 21-28, 1991.
27. **Knight, DJ; Rymaszewski, LA, y Amis, AA:** Primary replacement of the fractured radial head with a metal prosthesis. *J Bone Joint Surg*, 75B: 572-576, 1993.
28. **Kuroda, S, y Sakamaki, K:** Ulnar collateral ligament tears of the elbow joint. *Clin Orthop*, 208: 266-271, 1986.
29. **Lee, ML, y Rosenwasser, MP:** Chronic elbow instability. *Orthop Clin North Am*, 30: 81-89, 1999.
30. **McKee, MD; Bowden, SH; King, GJ; Patterson, SD; Júpiter, JB; Bamberger, HB, y Paksima, N:** Management of recurrent, complex instability of the elbow with a hinged external fixator. *J Bone Joint Surg*, 80B: 1031-1036, 1998.
31. **Mehlhoff, TL; Noble, PC; Bennet, JB, y Tullos, HS:** Simple dislocation of the elbow in the adult. Results after closed treatment. *J Bone Joint Surg*, 70A: 244-249, 1988.
32. **Mirowitz, SA, y London, SL:** Ulnar collateral ligament injury in baseball pitchers: MR imaging evaluation. *Radiology*, 185: 573-576, 1992.
33. **Moritomo, H; Tada, K; Yoshida, T, y Kawatsu, N:** Reconstruction of the coronoid for chronic dislocation of the elbow. Use of a graft from the olecranon in two cases. *J Bone Joint Surg*, 80B: 490-492, 1998.
34. **Morrey, BF; Askew, LJ; An, KN, y Chao, EY:** A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg*, 63A: 872-877, 1981.
35. **Morrey, BF, y An, KN:** Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. *Am J Sports Med*, 11: 315-319, 1983.
36. **Morrey, BF:** Complex instability of the elbow. *Instr Course Lect*, 47: 157-164, 1998.
37. **Morrey, BF; Tanaka, S, y An, KN:** Valgus stability of the elbow: A definition of primary and secondary constraints. *Clin Orthop*, 265: 187-195, 1991.
38. **Nakanishi, K; Masatomi, T; Ochi, T; Ishida, T; Hori, S; Ikezoe, J, y Nakamura, H:** MR arthrography of elbow: Evaluation of the ulnar collateral ligament of elbow. *Skeletal Radiol*, 25: 629-634, 1996.
39. **Nestor, BJ; O'Driscoll, SW, y Morrey, BF:** Ligamentous reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg*, 74A: 1235-1241, 1992.
40. **Nielsen, KK, y Olsen, BS:** No stabilizing effect of the elbow joint capsule. A kinematic study. *Acta Orthop Scand*, 70: 6-8, 1999.
41. **O'Driscoll, SW:** Elbow instability. *Hand Clinics*, 10: 405-415, 1994.
42. **O'Driscoll, SW; Bell, DF, y Morrey, BF:** Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg*, 73: 440-446, 1991.
43. **O'Driscoll, SW; Morrey, BF; Korinek, S, y An, KN:** Elbow subluxation and dislocation: A spectrum of instability. *Clin Orthop*, 280: 186-197, 1992.
44. **O'Driscoll, SW; Jaloszynski, R; Morrey, BF, y An, KN:** Origin of the medial ulnar collateral ligament. *J Hand Surg*, 17: 164-168, 1992.
45. **O'Driscoll, SW; Cheng, S; Morrey, BF, y An, KN:** Biomechanics of coronoid in complex elbow fracture dislocations. *J Shoulder Elbow Surg*, 8: 186, 1999.
46. **Olsen, BS; Sojbjerg, JO; Dalstra, M, y Sneppen, O:** Kinematics of the lateral ligamentous constraints of the elbow joint. *J Shoulder Elbow Surg*, 5: 333-341, 1996.
47. **Olsen, BS; Sojbjerg, JO; Nielsen, KK; Vaesel, MT; Dalstra, M, y Sneppen, O:** Posterolateral elbow joint instability: The basic kinematics. *J Shoulder Elbow Surg*, 7: 19-29, 1998.
48. **Olsen, BS; Vaesel, MT; Sojbjerg, JO; Helmg, P, y Sneppen, O:** Lateral collateral ligament of the elbow joint: Anatomy and kinematics. *J Shoulder Elbow Surg*, 5: 103-112, 1996.
49. **Osborne, G, y Cotterill, P:** Recurrent dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg*, 48B: 340-346, 1996.
50. **Potter, HG; Weiland, AJ; Schatz, JA; Paletta, GA, y Hotchkiss, RN:** Posterolateral rotatory instability of the elbow: Usefulness of MR imaging in diagnosis. *Radiology*, 204: 185-189, 1997.
51. **Regan, W, y Morrey, BF:** Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Bone Joint Surg*, 71A: 1348-1354, 1989.
52. **Roberts, PH:** Dislocation of the elbow. *Br J Surg*, 56: 806-815, 1969.
53. **Rodríguez Merchan, EC:** Controversies on the treatment of irreducible elbow dislocations with an associated nonsalvageable radial head fracture. *J Orthop Trauma*, 9: 341-344, 1995.
54. **Schwab, GH; Bennett, JB; Woods, GW, y Tullos, HS:** Biomechanics of elbow instability: The role of the medial collateral ligament. *Clin Orthop*, 146: 42-52, 1980.
55. **Sojbjerg, JO; Ovesen, J, y Nielsen, S:** Experimental elbow instability after transection of the medial collateral ligament. *Clin Orthop*, 218: 186-190, 1987.
56. **Timmerman, LA, y Andrews, JR:** Histology and arthroscopic anatomy of the ulnar collateral ligament of the elbow. *Am J Sports Med*, 22: 667-673, 1994.
57. **Timmerman, LA, y Andrews, JR:** Undersurface tear of the ulnar collateral ligament in baseball players. A newly recognized lesion. *Am J Sports Med*, 22: 33-36, 1994.
58. **Tyrdal, S, y Olsen, BO:** Hyperextension of the elbow joint: Pathoanatomy and kinematics of ligament injuries. *J Shoulder Elbow Surg*, 7: 272-283, 1998.
59. **Veltri, DM; O'Brien SJ, y Field, LD:** The milking maneuver—a new test to evaluate the MCL of the elbow in the throwing athlete. *Abstracts of the 10<sup>th</sup> open meeting of the American Shoulders and Elbow surgeons specialty day*. New Orleans, 1994.