

Patologías del codo y rehabilitación

E. Masmajeán
B. Chapin-Bouscarat
P. Terrade
C. Oberlin

Introducción

El codo es la articulación pivote del miembro superior; situado entre el hombro y la muñeca, posiciona la mano en el espacio, actúa como pivote de la palanca del antebrazo y constituye una articulación de sostén en los pacientes minusválidos de los miembros inferiores. Las diversas patologías del codo (traumáticas, inflamatorias, degenerativas y/o nerviosas) pueden causar una limitación invalidante de su movilidad, a menudo mal compensada por la cintura escapular y/o la muñeca y la mano. La rehabilitación de la articulación del codo debe ser ante todo preventiva para evitar la rigidez que constituye la principal complicación de estas patologías. El programa kinesiterapéutico debe tener en cuenta la etiología de la patología articular y al mismo tiempo integrar los movimientos del codo en el conjunto de la cadena articular del miembro superior.

Anatomofisiología

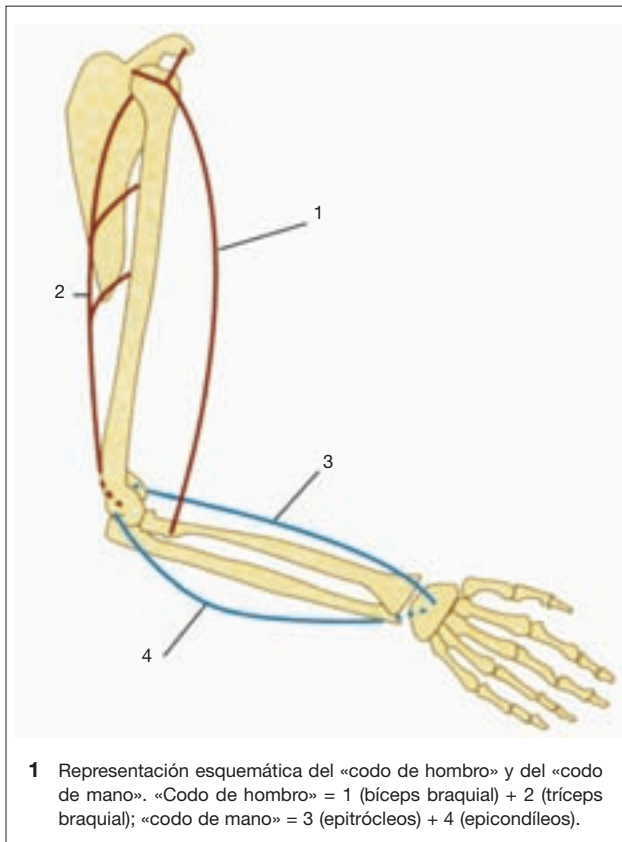
Articulación del codo: bisagra del miembro superior

El codo es una articulación bisagra cuya patología con frecuencia se ignora o se descuida a expensas del tratamiento de las otras articulaciones del miembro superior. Su rehabilitación a menudo inadecuada puede ser responsable de minusvalía del conjunto de la cadena articular del miembro superior.

El codo constituye un verdadero complejo articular formado por tres articulaciones: humerorradial, humerocubital y radiocubital proximal, con una sola cápsula articular. La cabeza radial, elemento particular, participa por su parte en dos articulaciones: la enartrosis humerorradial, que interviene en la flexión-extensión, y la articulación trocoide radiocubital proximal, que participa en la pronación-supinación. La articulación humerorradial, asociada al poderoso ligamento colateral cubital, aporta estabilidad cuando existen fuerzas en valgo, de modo tal que los obenques musculares refuerzan la acción del aparato ligamentario. Las amplitudes fisiológicas son de 145° en flexión, 0° en extensión (5 a 10° en la mujer y el niño), 85° en pronación y 90° en supinación [15].

El músculo braquial anterior se inserta en la apófisis coronoides del cúbito, cerca del centro de rotación en flexión-extensión de la articulación. Un pequeño acortamiento determina entonces un importante sector angular: es por lo tanto un músculo de velocidad. El bíceps braquial coordina los movimientos del hombro y del codo e interviene en la estabilidad de la cabeza humeral (porción larga). El supinador largo (braquirradial) no tiene prácticamente efecto en el plano dinámico de la flexión cuando el antebrazo es el segmento móvil. Se comporta ante todo como un músculo estabilizador oponiéndose al efecto luxante de los flexores. Cuando el segmento móvil es el brazo, las condiciones de trabajo del supinador largo cambian, se adapta entonces perfectamente a la flexión en suspensión con tomas en pronación o en semipronación. Se constata así un desarrollo particularmente importante de este músculo en los gimnastas (barras fijas, anillos, etc.). No existe un esquema de actividad secuencial en la acción del bíceps braquial y del supinador largo. La intensidad de la contracción de cada uno de ellos depende de la velocidad del movimiento, del peso del objeto y del grado de pronación-supinación [6]. En posición de pie, la extensión del codo se debe únicamente a la gravedad, es totalmente pasiva. Los músculos epitrocleoos y epicóndiloos pueden asegurar cierta flexión del codo a expensas de una extensión de la muñeca y una flexión de los dedos.

Emmanuel MASMEJEAN: Chef de clinique-assistant.
 Béatrice CHAPIN-BOUSCARAT: Cadre de santé, masseur-kinésithérapeute.
 Philippe TERRADE: Masseur-kinésithérapeute.
 Christophe OBERLIN: Professeur des Universités, praticien hospitalier.
 Service de chirurgie orthopédique et traumatologie (Pr JY Alnot), unité de chirurgie du membre supérieur, hôpital Bichat, 46, rue Henri-Huchard, 75877 Paris cedex 18, France.



En la patología del codo también es importante considerar los elementos vecinos. Entre los elementos vasculonerviosos, el nervio cubital, que transcurre en contacto con la articulación, suele estar amenazado en las patologías traumáticas e implicado en las patologías nerviosas. Los tegumentos posteriores se encuentran en contacto directo con los elementos articulares posteriores y laterales. Por lo tanto, cualquier lesión que afecte una articulación, un elemento nervioso y/o los tegumentos repercutirá sobre el conjunto funcional.

Principales funciones

El codo tiene tres funciones principales:

- la articulación del codo posiciona la mano en el espacio; orienta la palma en el espacio mediante el juego de las articulaciones radiocubitales proximal y distal;
- el codo actúa como pivote de la palanca del antebrazo, alargando o acortando el miembro superior mediante el movimiento de flexión y extensión;
- por último, la articulación del codo es una articulación de sostén en los pacientes minusválidos.

La estabilidad es necesaria para la segunda y la tercera de estas funciones. En cambio, la movilidad es esencial para las dos primeras [30].

Los movimientos requeridos en la vida de todos los días a nivel de la articulación del codo están mal definidos en la literatura. Morrey et al [21] llegan a la conclusión de que puede definirse un sector útil cuando existe un arco de flexión-extensión de 30 a 130° asociado a un arco de 100° de pronación-supinación.

Un estudio reciente ha analizado las posibilidades del miembro superior después de una inmovilización del codo en diferentes posiciones que simulaban una artrodesis a 50°, 70°, 90° y 100° de flexión [25]. El objetivo de este estudio era analizar los movimientos compensatorios que pue-

den ser necesarios en las actividades normales de todos los días a nivel del hombro, la columna cervical, el antebrazo o la muñeca. Cuando el codo se inmoviliza a 50° ó 70°, la mano no puede llegar al occipucio, la boca o el hombro opuesto. En cambio a 90° de flexión, la mano puede alcanzar estos tres objetivos. Sólo una extensión de 110° permite llegar al sacro. Sorprendentemente, la conclusión del estudio es que el complejo del hombro no desempeña un papel mayor en la compensación del movimiento del codo. Esta función recae en cambio en la columna cervical, el antebrazo y la muñeca. Desde entonces muchos otros estudios han confirmado la necesidad de una buena movilidad del codo, en la medida en que ninguna posición aislada puede ser satisfactoria.

Si bien puede tolerarse el desarrollo de una rigidez alrededor de 70° para actividades profesionales de todos los días, con una compensación máxima de la muñeca, del antebrazo y de la columna cervical, la higiene personal sólo puede realizarse si se obtiene una posición en extensión entre 15° y 30°.

Todos estos movimientos se relacionan ya sea con el hombro (bíceps y tríceps), es el «codo de hombro», o con la mano (epicóndileos y epitrócleos), es el «codo de mano» (fig. 1):

— el «codo de mano» se organiza alrededor de la función de los músculos epicóndileos (extensión de la muñeca y de los dedos, inclinación radial) y epitrócleos (flexión de la muñeca y de los dedos, inclinación cubital). Los gestos de fineza («codo de mano») utilizan la extensión y supinación en el movimiento de dar y la flexión y pronación en el movimiento de traer hacia sí mismo. El «codo de mano» representa la fineza y la relación, el control del movimiento es distal;

— el «codo de hombro» se organiza alrededor de la contracción sinérgica del bíceps y del tríceps. Los gestos de fuerza («codo de hombro») utilizan la extensión y pronación para empujar y la flexión y supinación para arrastrar. El control del movimiento es proximodistal con participación importante del hombro. Estos movimientos se organizan alrededor de la contracción sinérgica en paradoja de Lombard de los músculos poliarticulares, bíceps y tríceps. Estos dos músculos son antagonistas a nivel del hombro y del codo. En los movimientos de fuerza, estas dos articulaciones se mueven en sentido opuesto, manteniendo así a los dos músculos en trayecto medio [28].

En reposo, el tono de los flexores posiciona el codo alrededor de 20-25° de flexión y 15° de pronación.

Principios generales de la rehabilitación del codo

Evaluación kinesiterapéutica

Ante una patología del codo, hay que tratar de realizar en el conjunto del miembro superior, una evaluación del dolor, por palpación, articular y muscular, así como una evaluación funcional.

Evaluación del dolor

El codo es una articulación particularmente dolorosa, si se la compara con la del hombro, dado que está muy inervada. En el codo doloroso, los músculos de la cintura escapular, el bíceps braquial, los epicóndileos y los epitrócleos presentan a menudo contracturas de protección. En postoperatorio, el dolor provocado por el movimiento es constante, irradiando a veces al antebrazo y a la muñeca. En un con-

texto traumático, el tratamiento farmacológico (analgésicos, antiinflamatorios) permite privilegiar la recuperación articular a expensas del umbral doloroso, ya que la principal secuela a prevenir es la rigidez.

Evaluación por palpación

Comprende las diferentes estructuras: piel, hueso, ligamentos y tendones. La palpación cutánea permite detectar infiltrados e hinchazón, frecuentes en las tendinopatías, y/o adherencias cicatrizales. La búsqueda de los puntos de referencia óseos (olécranon, cóndilo medial o epitróclea, cóndilo lateral o epicóndilo, cabeza radial) permite determinar:

— por un lado, el respeto anatómico: el olécranon es la saliente posterior, la epitróclea constituye el relieve interno del codo, el epicóndilo puede palparse por afuera, con el codo en ligera flexión;

— por el otro, la inserción de los diferentes tendones periarticulares: epicondíleos, epitrócleos, tríceps. El bíceps braquial y el supinador largo sobresalen en la cara anterior.

La epitróclea por delante y el olécranon por detrás limitan el canal epitrocleoolecraneano por donde pasa el nervio cubital. El tendón del bíceps por afuera y los epitrócleos por adentro forman el canal bicipital medial, por donde pasa el paquete humeral y el nervio mediano.

Evaluación articular

Analiza y cuantifica la movilidad (goniometría) respetando los sectores autorizados por el dolor y/o el tratamiento. Las amplitudes articulares se determinan en flexión-extensión y en pronación-supinación. La pronación-supinación se objetiva a 90° o en flexión máxima posible por el enfermo, para limitar las compensaciones del hombro. Se evalúa la estabilidad en el plano frontal, así como la existencia o no de una movilidad armoniosa de las diferentes articulaciones. Se busca en especial un resalto y/o un bloqueo de la cabeza radial.

Evaluación muscular

Puede verse limitada por el dolor y/o las consignas postoperatorias. No obstante, hay que evaluar la amiotrofia y la fuerza de cada grupo funcional. La fuerza puede cuantificarse por carga directa o por dinamometría. La evaluación isocinética es aún confidencial y se reserva para una población esencialmente deportiva. Con el bíceps estirado en pronación, la fuerza de los flexores en pronación es superior a la fuerza en supinación. La fuerza de los diferentes grupos musculares varía según la posición del hombro: el tríceps desarrolla su fuerza máxima cuando el brazo se encuentra vertical a lo largo del cuerpo (acción de levantarse de las barras paralelas), mientras que el bíceps es más fuerte si el brazo está en posición vertical por encima del hombro (tracción del cuerpo en suspensión) [15]. La evaluación analítica de cada músculo es útil en caso de lesiones nerviosas periféricas para establecer un balance lesional. El dolor durante un movimiento contrariado sugiere una tendinopatía. La extensión contrariada dolorosa de la muñeca sugiere una epicondilitis, el dolor en pronación contra resistencia una epitrocleítis, la extensión dolorosa del codo contra resistencia una tendinitis del tríceps y un dolor en supinación contrariada una tendinopatía bicipital.

Después de la cirugía, la evaluación muscular pone frecuentemente de manifiesto sideraciones que conciernen



2 Técnica de movilización de la cabeza radial.

principalmente al bíceps y al tríceps con un trayecto muscular interno incompleto.

Evaluación funcional

Por convención internacional la evaluación funcional se define en tres sectores:

- el sector mínimo de función, de 80° a 110° de flexión;
- el sector funcional, de 30° a 120°;
- el sector de lujo, de 120° a 140° de flexión y de 0° a -30° de extensión.

También se pueden evaluar las maniobras mano-vértice craneal, mano-frente, mano-nariz, mano-boca, mano-hombro homolateral. Durante el tratamiento, el terapeuta evalúa las eventuales molestias en las actividades profesionales y de la vida cotidiana del paciente, para prever las adaptaciones. Una buena flexión (110°) es necesaria para la mayoría de los gestos de la vida cotidiana, en cambio pocos gestos requieren una supinación importante. Una contractura en flexión de 60° es muy invalidante para los gestos de apertura del miembro superior y sobre todo para vestirse. La pronación se compensa fácilmente por una abducción-rotación interna del hombro, mientras que la supinación es difícil de compensar por una aducción-rotación lateral debido a la posición del tronco.

Técnicas

De forma general, según nuestra experiencia, el uso del cabestrillo con finalidad analgésica y/o por comodidad es totalmente desaconsejado en el contexto de la patología del codo. Si bien puede ser un elemento tranquilizador y confortable para el paciente, su riesgo principal es la exclusión del conjunto del miembro superior del esquema corporal. No obstante, si está indicada una inmovilización por cabestrillo, los consejos preventivos permitirán evitar la aparición de cervicalgias, edema y/o atrofia del miembro (hombro). En caso de indicación de inmovilización «estricta» se preferirá una posición con el codo contra el cuerpo de tipo Dujarier.

Técnicas analgésicas

Masaje

Hasta ahora ningún estudio ha demostrado la existencia de una correlación entre osteoma del braquial y masaje del codo, contrariamente a las afirmaciones anteriores [7]. Por lo tanto, no existe una contraindicación absoluta para el masaje de la región del codo, todo lo contrario. El tratamiento puede destinarse a cada una de las estructuras cutáneas, ligamentarias, tendinosas y musculares. Las cicatrices cutáneas pueden ser responsables de una limitación de la movilidad del codo; la masoterapia incluye las técnicas habituales a las cuales se puede sumar la vacuomovilización en

función de la resistencia del revestimiento cutáneo. En caso de patología ligamentaria o de las inserciones ligamentosas se recurrirá al masaje transversal profundo, que en este caso el paciente puede realizar por sí mismo.

El drenaje linfático está indicado en el tratamiento de los dolores y de los edemas linfáticos y en la preparación al trabajo articular.

Electroterapia

El ultrasonido y la ionoforesis se reservan para las patologías degenerativas e inflamatorias (fuera de cualquier tipo de osteosíntesis) por su acción antiinflamatoria y vascularizante. En un contexto traumático, hay que distinguir los dolores de origen articular que se tratan de preferencia por transeletroneuroestimulación y las contracturas musculares que mejoran con corrientes endomorfinicas.

Fisioterapia

La termoterapia caliente se utiliza principalmente en las patologías crónicas, la crioterapia ocupa un lugar privilegiado después de la cirugía y en las patologías traumáticas agudas (higroma, luxación, etc.). La alternancia caliente-frío está indicada en las patologías con trastornos circulatorios importantes.

Técnicas de ganancia de amplitud articular

Movilización pasiva analítica

En un contexto traumático, la movilización pasiva analítica es esencial para recuperar los diferentes sectores angulares de movilidad. Según nuestra experiencia y contrariamente a las enseñanzas habituales, esta movilización debe sobrepasar ligeramente el umbral de dolor para obtener rápidamente buenos resultados funcionales. No obstante, después de una osteosíntesis o artroplastia debe ser prudente para no crear distorsiones a nivel del material implantado. La movilización pasiva intensa, rápida y repetitiva (generadora de dolores), así como la poleoterapia, están prohibidas en caso de fractura no consolidada.

Técnicas que asocian movimientos pasivos de flexión-extensión y de pronación-supinación

El «codo de fuerza» (flexión + supinación y extensión + pronación) y el «codo de fineza» (flexión + pronación y extensión + supinación) permiten reintegrar los esquemas funcionales.

Para algunos autores [18], durante la flexión del codo se produce una rotación y una ascensión del radio, así como una rotación automática del cúbito. Por lo tanto, la movilización en flexión-extensión del codo se prepara con deslizamientos anteroposteriores y deslizamientos hacia arriba y abajo de la cabeza radial (fig. 2).

Trabajo activo asistido en flexión-extensión y en pronación-supinación

Efectuado sin forzar, con tiempo de postura suave al final del sector angular (1 a 2 minutos), permite al paciente controlar el movimiento y tomar conciencia de sus capacidades. Las contracturas reflejas de protección pueden incrementar las limitaciones de amplitud. Las corrientes denominadas de «tenólisis» (1 Hz con una intensidad que provoque sacudidas musculares eficaces) o dos a tres contracciones isométricas permiten romper el círculo vicioso dolor-contractura y ganar algunos grados [4].

La recuperación de las movilidades de la articulación radiocubital distal, alternando «hueso fijo» y «hueso móvil», así como la integración de los movimientos menores (aperturas, descompresión), son necesarias para la fluidez del movimiento.

La balneoterapia permite al paciente aprovechar los beneficios del agua caliente (relajación muscular, fuerza de sustentación del agua, etc.) con diferentes posibilidades de trabajo adaptado en función de la etapa del tratamiento (activo, asistido, contra resistencia, cadena abierta o cerrada, etc.).

Artromotor

Mediante el ajuste del sector angular y de la velocidad, esta técnica permite una movilización precoz de larga duración, posturas al final del movimiento y el mantenimiento de la ganancia de amplitud, hasta incluso la prevención de la rigidez. Su ventaja reside en que el paciente disciplinado puede regular por sí mismo los diferentes parámetros y prolongar los beneficios de las técnicas manuales.

Las posturas (manuales, con peso, en espaldar, etc.) participan también en la recuperación articular.

Técnicas activas de ganancia de amplitud (contracción-relajación, inervación recíproca, etc.)

Se adaptan a las limitaciones de origen musculotendinoso. Las estabilizaciones con ritmo al final de cada postura permiten conservar activamente la ganancia.

Durante la rehabilitación, la ganancia en un sector articular puede originar una pérdida en el sector opuesto, por lo que el tratamiento debe adaptarse a cada caso en función del sector útil buscado.

Técnicas musculares

Fortalecimiento muscular

Comienza por un trabajo global de cada grupo funcional. Es ilusorio pretender privilegiar un músculo. La fuerza de los flexores se desarrolla alrededor de 90° de flexión (mejores condiciones mecánicas), la de los extensores alrededor de 40° de flexión. El fortalecimiento muscular permite la integración de las ganancias articulares por un trabajo concéntrico o excéntrico según el sector deficitario. Se comienza progresivamente por un trabajo estático, luego dinámico concéntrico. El trabajo excéntrico solicita en particular los tendones y las uniones tendinomusculares. El trabajo en cadena cerrada solicita las articulaciones en compresión. Para el trabajo en cadena se puede proponer: retropulsión-extensión, triple flexión a partir de los dedos, trabajo de la cadena de alargamiento, empuje, tracción, flexiones de brazos («a gatas»), paciente contra la pared, trabajo de los extensores por irradiación de los flexores del lado opuesto, etc. No deben descuidarse los epicondíleos y los epitrócleos en su función de estabilizadores laterales del codo.

Trabajo propioceptivo

Se organiza alrededor de las estabilizaciones ritmadas, de las sollicitaciones multidireccionales, de la descarga hacia la carga parcial y luego total. El trabajo de velocidad de ejecución, de coordinación y de propulsión se efectúa a través de diferentes actividades: balanceo durante la marcha, tiro al blanco (con dardos), ping-pong (pronación-supinación), balón, punching-ball, ejercicios en suspensión (espaldar, etc.) o compresión.

Ergoterapia

El trabajo de acercamiento al objeto a partir de situaciones diversas pone en relación las dificultades de función del codo con las actividades de la vida cotidiana del paciente. Los ejercicios se efectúan siempre a partir de una posición de referencia (horizontalidad de las cinturas, etc.). Según la patología, se puede considerar un trabajo bilateral y/o un trabajo de sensación corporal, con los ojos abiertos o cerrados, y adaptaciones. La actividad se elegirá en función del objetivo buscado: mejoría de una función, utilización de un potencial, adaptación a una minusvalía.

Patologías traumáticas del codo. Infecciones y quemaduras

Las lesiones traumáticas del codo son frecuentes en la práctica cotidiana. El codo es una articulación en la cual pueden quedar numerosas secuelas después de un traumatismo y su rehabilitación suele ser ingrata y larga (6 meses a 1 año).

La actitud característica del paciente es la del traumatizado del miembro superior con elevación del muñón del hombro e inclinación homolateral de la columna cervical. El edema del codo es a menudo marcado y puede difundir a nivel de la cara dorsal de la muñeca y de la mano. La equimosis suele ser importante y tarda en reabsorberse. El hematoma de las partes blandas y la hemartrosis favorecen también la rigidez articular.

En líneas generales, se recomiendan ejercicios de postura del miembro, manteniéndolo sobreelevado, así como contracciones estáticas adaptadas. Se trata esencialmente de prevenir la amiotrofia de los músculos del hombro y reducir el edema, ambos responsables de retraso en la rehabilitación del codo.

Traumatismos y heridas de las partes blandas. Infecciones y quemaduras

Las heridas de las partes blandas a nivel del codo no plantean problemas específicos. No obstante, deben precisarse varios puntos particulares.

— Después de la *reparación quirúrgica de un tendón periarticular*, como una sección del tendón del bíceps o del tríceps en caso de herida o de desinserción, debe realizarse una inmovilización con férula enyesada posterior en posición de reposo del músculo, la que será mantenida durante 3 semanas. Al término de esta inmovilización, podrá iniciarse la rehabilitación para recuperar progresivamente las movilidades del codo. La férula puede entonces utilizarse por la noche durante 3 semanas suplementarias.

— En caso de *desinserción del tendón terminal del bíceps*, la actitud terapéutica dependerá de la edad del paciente, del lado afectado (dominante o no) y de las actividades particulares del paciente [16, 22]. Si se trata de un paciente de edad avanzada y/o que no realiza trabajos de fuerza, la abstención terapéutica puede estar perfectamente justificada y la rehabilitación puede comenzar inmediatamente, en cuanto disminuyan las manifestaciones dolorosas. En estos casos se lamentará una pérdida de fuerza de la flexión del codo de alrededor del 20 %. En cambio, si se trata de un paciente joven que realiza trabajos de fuerza y/o actividades deportivas importantes, se puede proponer una re inserción quirúrgica. Ésta podrá realizarse por sutura sobre el tendón terminal del braquial. La re inserción del tendón in situ sobre la tuberosidad bicipital del radio, aunque técnicamente difícil, permite una recuperación de la fuerza de supinación. En este caso se realiza una inmovilización alrededor de 100° de flexión durante 3 semanas, asociada a un trabajo estático de los músculos del antebrazo y del tríceps. A continuación, la colocación de una férula articulada permite una recuperación progresiva de la extensión. El trabajo en fuerza del bíceps no comenzará antes del segundo mes. El trabajo excéntrico, que solicita al máximo las estructuras tendinosas, se reserva para la fase final de la recuperación.

— Las *infecciones* a nivel del codo son relativamente frecuentes. Los abscesos de la cara anterior del codo se observan esencialmente en las poblaciones de drogadictos y su

tratamiento implica un desbridamiento quirúrgico sistemático. A continuación, se buscará un equilibrio entre la movilización precoz y la inmovilización del codo. La movilización evita la aparición de bridas cicatrizales, responsables de rigidez, cuyo tratamiento escapa por lo general a la rehabilitación. La inmovilización por su parte facilita la cicatrización y previene la extensión de la infección a los tejidos adyacentes (riesgo de artritis).

— Las *quemaduras* a nivel del codo plantean problemas particulares. También en este caso se trata esencialmente del problema de las bridas cicatrizales retráctiles de la cara anterior del codo, a ambos lados del pliegue de flexión, que son responsables de rigidez extraarticular en flexión. La prevención de estas bridas se basa entonces en un tratamiento local adecuado de la quemadura. El uso de férulas de postura en extensión máxima se asocia a posturas prolongadas. Los masajes cicatrizales y los vendajes compresivos completan el tratamiento. El equipamiento ortésico prescrito precozmente, desde la cicatrización, deberá vigilarse especialmente, sobre todo a nivel de los puntos de apoyo.

Fracturas del codo

El tratamiento ortopédico se reserva para las raras fracturas supracondíleas o supra e intercondíleas no desplazadas, así como para las fracturas no desplazadas de la cabeza radial. La inmovilización con el codo flexionado a 90° y el antebrazo en supinación debe mantenerse de 3 a 6 semanas. El tratamiento quirúrgico por su parte está ampliamente indicado, sobre todo en las fracturas desplazadas de la paleta humeral y en las fracturas del olécranon.

Las *fracturas articulares* son las más frecuentes y las más difíciles de tratar para el cirujano. La hemartrosis, casi constante incluso en las fracturas extraarticulares debido a la posición alta de la inserción capsular sobre el húmero, favorece considerablemente el riesgo de rigidez postraumática. Estas fracturas requieren una reducción exacta, debido al trazo articular, y una rehabilitación lo más temprana posible [20].

La técnica quirúrgica, especialmente la vía de acceso y el material de osteosíntesis utilizado, condiciona directamente la actitud a adoptar con respecto a la kinesiterapia [19]. La vía posterior es la vía de acceso de elección de la paleta humeral. Deben tomarse todas las precauciones para respetar la continuidad del aparato extensor, por vía longitudinal transtricipital, a fin de permitir una movilización precoz. La mayoría de las veces, la osteosíntesis se realizará con tornillos o placa atornillada (tipo placa de Leceste) que permiten una rehabilitación rápida. Si está indicada una fijación externa, el tutor deberá fijarse distalmente sobre el cúbito de modo de dejar libre el radio para los movimientos de pronación-supinación.

Rehabilitación de las fracturas del extremo inferior del húmero

En el ejemplo de la fractura supracondílea del codo son necesarias tres etapas de rehabilitación.

Primera etapa: inmovilización estricta

Dura entre 1 y 7 días, dependiendo esencialmente de la supuesta solidez del montaje realizado y de la importancia de las manifestaciones dolorosas. La inmovilización se realiza mediante una férula enyesada posterior braquioantebraquial a 50° de flexión del codo, para facilitar la recupera-

ción de la extensión, y en posición de supinación. En efecto, en las rigideces, secuelas frecuentes y temibles de las fracturas del codo, la cápsula, la sinovial y los ligamentos se vuelven más gruesos y se retractan sobre todo por adelante, lo que justifica esta posición de inmovilización alrededor de -50° de extensión.

Las prioridades de esta primera etapa son:

— la lucha contra los trastornos tróficos por instalación del miembro superior en un plano sobreelevado, movilización activa en flexión-extensión de los dedos con finalidad de drenaje, masaje y drenaje linfático de las regiones que el yeso deja libres (hombro y mano). La aplicación de hielo postoperatoria permite reducir los fenómenos inflamatorios y dolorosos, responsables de rigidez;

— la vigilancia de la inmovilización permite controlar la posición del miembro (riesgo de deslizamiento distal) así como las zonas de conflicto del revestimiento cutáneo a nivel de los extremos de la férula;

— la educación de la corrección raquídea se integra en el masaje descontracturante de la cintura escapular (presiones profundas con deslizamiento, fricciones, amasamientos, estiramientos del trapecio, etc.). Comprende las técnicas clásicas frente al espejo con asociación contracción-inspiración y relajación-espíración. El trabajo de la estática durante la marcha evita la instalación de malas posturas;

— el mantenimiento articular y muscular de las articulaciones vecinas evita el riesgo de estasis venosa y de rigidez mediante la movilización activa asistida del complejo del hombro, de la muñeca y de los dedos, gracias al aprendizaje de las automovilizaciones practicadas cuatro o cinco veces por día. El mantenimiento muscular por difusión de energía sólo se considera si la osteosíntesis es estable.

Segunda etapa: período de movilización controlada (del día 8 al día 45)

La rehabilitación precoz evita o reduce las adherencias de los planos de deslizamiento periarticulares, responsables de una limitación de amplitud. Hasta el día 21, la férula enyesada se retira únicamente para las sesiones de rehabilitación, luego se utiliza sólo por la noche durante 3 semanas suplementarias. En este estadio, las técnicas de movilización deben ser suaves y lentas; la rehabilitación brusca puede desencadenar un brote inflamatorio, contracturas reflejas y consecuentemente rigidez. Las tomas son próximas al centro articular, por un lado para reducir el brazo de palanca, ya que la fractura no está aún consolidada, y por el otro para estar atento a la articulación. En este contexto, las movilizaciones funcionales ocupan un lugar importante. El arco de pronación-supinación se recupera sin dificultad; en cambio, los últimos grados de extensión y la flexión completa son los sectores deficitarios.

Tercera etapa: recuperación funcional (después del día 45)

Una vez la fractura consolidada, pueden emplearse técnicas pasivas «más agresivas» como las posturas con peso o las suspensiones. El fortalecimiento muscular comienza cuando el codo es móvil, indoloro y estable. A veces existen epicondralgias o epitrocleealgias que se tratarán con masajes transversos profundos.

En las fracturas supra e intercondíleas, el trazo supraarticular condiciona la solidez del montaje y las precauciones del terapeuta. Cuanto más alta es la fractura, más solicitado estará el montaje en los movimientos de flexión-extensión del codo.

Fracturas de los extremos superiores de los dos huesos del antebrazo

Se trata de fracturas localizadas por encima del plano que pasa por la base de la apófisis coronoides.

Las fracturas del olécranon presentan las mismas características que las fracturas de rótula en cuanto al mecanismo lesional, los principios de tratamiento y la kinesiterapia. Las fracturas de la cima del olécranon, extraarticulares, corresponden al arrancamiento muscular del tríceps. En un paciente activo, requieren una re inserción transósea. El principio de la osteosíntesis de las fracturas articulares del olécranon se basa en un sistema de obenque-cerclaje-obenque. Este montaje permite la transformación de las fuerzas de distracción en fuerzas de compresión del foco de fractura. La vía de acceso es posterior con incisión longitudinal del tríceps. En regla general, esta osteosíntesis permite una rehabilitación precoz con poco riesgo de rigidez. Durante las 3 primeras semanas se utiliza una inmovilización de protección, con el codo a 50° de flexión y el antebrazo en supinación, entre las sesiones de rehabilitación y/o únicamente por la noche en función de la solidez del montaje. Queda proscrita la flexión más allá de 90° antes del final de la tercera semana para evitar una puesta en tensión excesiva del aparato extensor. El trabajo activo contra resistencia del tríceps comienza alrededor de la sexta semana, duración de la cicatrización tendinosa. La pronación-supinación es rápidamente completa, el sector difícil de recuperar será la extensión pasiva y sobre todo activa. Las adherencias del tríceps son frecuentes y suelen limitar la movilidad activa en recorrido interno.

Las fracturas de la cabeza radial son fracturas articulares frecuentes. La cabeza radial queda aplastada por un mecanismo de «cascanueces» entre la diáfisis radial y el cóndilo humeral. En todos los casos, el tratamiento ortopédico o quirúrgico debe permitir una rehabilitación precoz ya que el riesgo de rigidez constituye la principal complicación. El tratamiento de las lesiones ligamentarias mediales es indispensable para restaurar la estabilidad del codo y obliga a prolongar la inmovilización, causa suplementaria de rigidez. El tratamiento funcional sólo está indicado cuando la congruencia articular es buena, ya que las consolidaciones viciosas son mal toleradas. La rehabilitación es entonces inmediata con tratamiento antiinflamatorio y analgésico asociado a una inmovilización analgésica de 7 a 10 días. Cuando la fractura es desplazada, la osteosíntesis, la resección o incluso la prótesis de la cabeza radial permiten una rehabilitación precoz. La osteosíntesis debe respetar perfectamente la anatomía de la cabeza radial, que en flexión máxima sobresale de la superficie del cóndilo y entra en la fosa supracondílea, para evitar la amputación del sector de flexión completa. Los sectores difíciles de recuperar son la flexión completa y la pronación-supinación, a menudo muy dolorosas y limitadas al principio, lo que requiere un trabajo activo asistido, repetido varias veces por día. En cambio, cuando existe una afectación capsuloligamentaria medial asociada, la inmovilización estricta, en semiflexión y en supinación, debe prolongarse durante 3 a 6 semanas (duración de la cicatrización ligamentaria).

Luxaciones del codo

Las luxaciones o fracturas-luxaciones del codo son frecuentes. Constituyen el 10 % de las lesiones traumáticas del codo y ocupan el segundo lugar de la luxaciones después de la luxación del hombro. La luxación posterior es la más común. El problema es entonces evaluar la estabilidad del codo después de la reducción ortopédica bajo anestesia. En efecto, con frecuencia se asocian lesiones ligamentarias mediales que condicionan la rehabilitación. Después de la reducción se realiza una inmovilización a 90° de flexión, con el antebrazo en supinación, durante 3 a 6 semanas según los equipos. Las fricciones de la bolsa subtricipi-



3 Férula de reposo del codo reumatoide.

tal favorecen la liberación de las adherencias periolecraneas. Por lo general, la articulación es estable alrededor de 40-60° de flexión. Inicialmente, el sector autorizado para la movilización es la flexión más allá de 60° y la pronación-supinación, la extensión dentro de 60° y el valgo están proscritos hasta la cicatrización ligamentaria (6 semanas). En este caso, el trabajo de estabilidad de los epicondíleos y epitrocleos es primordial. El fortalecimiento muscular se basa en ejercicios isométricos en posición de acortamiento máximo y con resistencia en la muñeca. Cuando el codo se encuentra en flexión y el antebrazo en pronación, la estabilidad depende esencialmente de los obenques musculares como el supinador largo, el bíceps y el braquial. La estabilidad muscular es entonces reforzada por las sollicitaciones multidireccionales. Las contracciones isométricas alternas mejoran la percepción del codo. La recuperación de la extensión completa suele ser difícil debido a la posición de la inmovilización, pero es muy poco invalidante. La reanudación del entrenamiento deportivo no es posible antes de los 2 a 3 meses.

Paraosteoartrópatis neurógenas

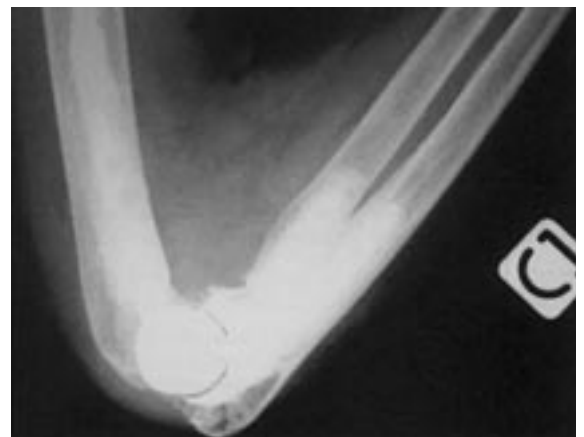
Las paraosteopatías neurógenas, u osteomas, son osificaciones de las partes blandas que complican una afección neurológica. El osteoma evoluciona en tres fases: fase de constitución, fase de maduración y fase de enfriamiento. Su localización a nivel del codo tiene una repercusión temprana sobre la función articular, que justifica un tratamiento médico y kinesiterapéutico específico. En caso de osteoma posteromedial hay que tener siempre en cuenta la posibilidad de afectación del nervio cubital. Cualquiera sea el estadio de la rehabilitación, deben respetarse tres grandes principios: posturas, indolencia y suavidad [10].

Durante las dos primeras fases, debe evitarse estrictamente cualquier movilización. Entonces hay que realizar posturas con la ayuda de ortesis. Se confeccionan dos ortesis, una en extensión máxima y otra en flexión máxima, que se utilizarán en alternancia cada 3 horas, tanto de noche como de día. La aplicación de hielo es sistemática y debe durar al menos 20-30 minutos. En lo posible se realizará sin férula, o incluso con férula en función de los casos.

Durante la fase de enfriamiento, se sustituyen las ortesis por un trabajo activo con mantenimiento de las amplitudes extremas. Las movilizaciones son analíticas y globales y asocian los diferentes movimientos del codo. El fortalecimiento muscular consiste en un trabajo activo y en un trabajo contra resistencia manual. El fortalecimiento mediante peso o mecanoterapia está proscrito. Por último, pueden utilizarse todas las técnicas de trabajo propioceptivo.



A



B

4 Prótesis total del codo con deslizamiento Guepar y prótesis de la cabeza radial.
Radiografías de perfil del codo.
A. En extensión.
B. En flexión.

Después de una osteomectomía, que se realiza siempre en la etapa de las secuelas, se coloca una férula en amplitud máxima. Por lo general, en los casos de rigidez en flexión, esta férula es posterior en extensión máxima; en los raros casos de rigidez en extensión, la férula se realizará en flexión máxima. El objetivo prioritario es el mantenimiento del beneficio quirúrgico sin desencadenar un proceso inflamatorio. Las técnicas y principios son idénticas a las de la fase de constitución, las sesiones se repiten varias veces por día. En la práctica, el protocolo de rehabilitación es similar al de una artrólisis del codo.

Patologías degenerativas e inflamatorias del codo

Higroma, epicondilalgias y otras tendinopatías

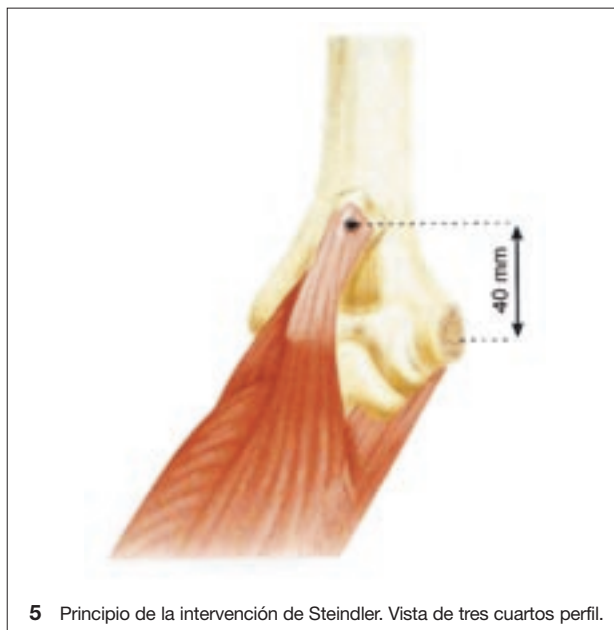
Higroma

El higroma del codo es una bursitis que se observa con frecuencia. Su tratamiento de primera línea, cuando el higroma es reciente, se basa en una inmovilización por férula a 40-50° de flexión, asociada a un tratamiento kinesiterapéutico por vendaje compresivo y aplicación de hielo y a medidas preventivas (protección de las zonas de apoyo). En caso de recidiva y/o fracaso del tratamiento médico, está indicado el tratamiento quirúrgico. Éste consiste en una bursectomía con regularización de las eventuales espículas olecraneanas, responsables de conflicto. En el postoperatorio, se colocará una férula con el antebrazo flexionado a 50° durante 3 semanas. La rehabilitación y la recuperación de las actividades deberán ser progresivas para evitar la complicación principal que es la recidiva.

Epicondilalgias y tendinopatías

En las epicondilalgias, la imbricación de las principales etiologías (tendinopatía, patología humerorradial, neuropatía radial) con otras etiologías a distancia (radiculopatía, psiquismo) complica el tratamiento. Cuando los pacientes afectados pertenecen a ciertas clases de deportistas (tenistas) o profesionales (albañiles, carpinteros), hay que tener en cuenta ante todo la tecnopatía relacionada con sus actividades [23]. En caso de tendinopatía localizada, la acción terapéutica se debe modular en un primer tiempo según la antigüedad de la lesión y si la afección presenta un carácter agudo, invalidante o más crónico [31]. En caso de epicondilitis reciente, se realiza una puesta en reposo relativa mediante el uso de una codera de tejido elástico o de goma sintética que permite por lo general disminuir las tensiones tendinomusculares y mejorar la vascularización, indispensable para la cicatrización. Las sesiones de rehabilitación comprenden masajes descontracturantes alternados con estiramientos y ejercicios suaves de tonificación (mantenimiento) de los epicondíleos y del conjunto de la musculatura del codo, de la muñeca y de la mano. El masaje transversal profundo puede estar indicado si el paciente lo tolera y si no agrava los signos clínicos. La fisioterapia recurre a la aplicación de paños calientes y a la electroterapia con corrientes bidireccionales de 4 a 10 Hz y onda corta. Por la noche se aplican cataplasmas con productos antiflogísticos y antiinflamatorios (tintura de yodo).

En caso de epicondialgia crónica, los movimientos incriminados de extensión de la muñeca (sobre todo excéntrico) y de supinación, asociados o no a la extensión del codo, deben ser limitados (ortesis, codera), incluso proscritos. Las sesiones de rehabilitación comprenden, además de las técnicas citadas anteriormente, maniobras de masaje transversal profundo cuyo papel analgésico y sobre todo mecánico no necesita ser demostrado. Las maniobras de estiramiento son más fuertes y más largas. La fisioterapia incluye ultrasonidos, cuya aplicación continua o en pulsos depende de la tolerancia del paciente y de la evolución. Los micromovimientos de lateralidad del codo (articulación humerocubital) y de la cabeza radial deben ser armonizados si este juego articular está perturbado. En caso de crisis aguda e invalidante, la puesta en reposo debe ser más estricta (codera de material termoplástico) y el tratamiento kinesiterapéutico será esencialmente analgésico [8]. Independientemente de que la lesión sea reciente o antigua, el objetivo de la segunda parte de la rehabilitación será recuperar la integridad del miembro superior. Los ejercicios de fortale-



5 Principio de la intervención de Steindler. Vista de tres cuartos perfil.

cimiento de los epicondíleos (primer y segundo radial externo o extensores radiales del carpo) serán analíticos y luego combinados a la flexión-extensión del codo, a la pronación-supinación y a la flexión de los dedos (fuerza del puño). Se puede comenzar esta fase de fortalecimiento por una electromioestimulación adaptada (frecuencia 35 a 75 Hz). El trabajo excéntrico sigue entonces al trabajo estático y concéntrico. En la fase de fortalecimiento es importante tener en cuenta el equilibrio entre músculos agonistas y antagonistas. Se incluyen elementos de propiocektividad para enseñarle al paciente a controlar mejor los movimientos considerados como nociceptivos. Por último, el uso de un vendaje circular a nivel de la parte superior del antebrazo puede ayudar a limitar las tensiones excesivas sobre los epicondíleos.

En resumen, la sintomatología debe orientar el tratamiento, que no debe limitarse a la simple aplicación de ultrasonidos y de masaje transversal profundo. El tratamiento analgésico deberá completarse siempre con una fase de fortalecimiento muscular bien conducida y con medidas preventivas adaptadas [24].

El tratamiento kinesiterapéutico de las otras tendinopatías, como la epitrocleitis, sigue los mismos principios. De forma general, habrá que tener en cuenta la tecnopatía, la perturbación mecánica (micromovimientos, equilibrio agonista-antagonista) y los desórdenes metabólicos (hidratación, perturbaciones alimentarias).

Artrosis y artritis inflamatoria del codo, codo reumatoide. Rehabilitación después de una artroplastia del codo

Las lesiones articulares múltiples de la artritis reumatoide del miembro superior requieren una estrategia terapéutica global del miembro que integre las diferentes afectaciones. El codo reumatoide no escapa a esta regla. Los cuadros clínicos y radiológicos que se observan en la artritis reumatoide son la consecuencia de la sinovitis articular. El codo se ve afectado en las formas avanzadas de la enfermedad, cuando el paciente ya presenta otras afectaciones articulares, sobre todo a nivel de los miembros superiores. La movilidad suele estar limitada en extensión y supinación, provocando una molestia funcional para los gestos de apertura del miembro superior (por ejemplo, para vestirse).

Junto al tratamiento farmacológico específico de los brotes y al tratamiento de fondo, la kinesiterapia y la fisioterapia permiten conservar las movibilidades. Más tarde, si fracasa el tratamiento conservador, puede considerarse un tratamiento quirúrgico según diferentes modalidades (exéresis de nódulos, artroplastia, etc.).

En el codo reumatoide no operado, se puede proponer durante los brotes inflamatorios una férula de reposo (fig. 3) que posicione la articulación en la máxima extensión posible que permita respetar la sensación de dolor. En fase fría, los objetivos serán preservar un sector de movilidad útil funcional y mantener la troficidad muscular privilegiando el trabajo manual y estático. Puede utilizarse la balneoterapia dependiendo de la fatigabilidad de los pacientes. Es primordial un ajuste cotidiano del tratamiento en función de las reacciones de los enfermos; en efecto, la artritis reumatoide es una afección compleja que no tolera la estandarización.

La cirugía del codo reumatoide consiste por lo general en una sinovectomía quirúrgica o una artroplastia total [12]. Las sinovectomías precoces dan buenos resultados si la intervención tiene pocas complicaciones. Después de una sinovectomía quirúrgica, la recuperación de la movilización es inmediata, con el codo protegido por una férula. Cuando las destrucciones articulares son más importantes, las artroplastias totales dan buenos resultados funcionales en la mayoría de los casos. La artroplastia del codo (fig. 4) es indudablemente la solución de futuro para las destrucciones avanzadas del codo reumatoide [5,9]. Es necesario un período de 5 a 8 días de inmovilización con férula para reducir los fenómenos inflamatorios. La vía de acceso posterior con incisión en V invertida del tríceps limita la movilización a 90° de flexión durante las 3 primeras semanas, tanto más cuanto que la corticoterapia fragiliza el revestimiento cutáneo y retrasa el proceso de cicatrización. La indolencia y la suavidad son indispensables para no desencadenar fenómenos inflamatorios. La férula se usa durante 3 a 6 semanas por la noche y luego se retira progresivamente. El tratamiento ergoterapéutico se orienta hacia la reintegración del conjunto del miembro superior para aprovechar mejor las nuevas posibilidades funcionales.

En caso de afectación poliarticular sobre un mismo miembro parece preferible adoptar la actitud siguiente:

- restaurar una muñeca y una mano funcionales, restituyendo la pronación-supinación antes de programar la artroplastia del codo, de modo de limitar las tensiones rotatorias sobre la prótesis;
- si el hombro está afectado pero conserva cierta movilidad, la artroplastia del codo en primer lugar daría mejores resultados funcionales. Por el contrario, si el hombro es poco móvil o si está bloqueado, sobre todo en rotación lateral, es indispensable restituir primero la movilidad del hombro para no someter la prótesis a tensiones excesivas.

Patologías nerviosas del codo

Síndrome del túnel cubital en el codo y otros síndromes de compresión

El síndrome de compresión crónica del nervio cubital en el codo puede ser secundario o idiopático. Las compresiones crónicas secundarias del nervio cubital en el codo pueden deberse a numerosos factores (lesiones óseas postraumáticas [cúbito valgo, artrosis, callo vicioso, pseudoartrosis],

«cuerpo extraño» en el túnel cubital, sinovitis de la artritis reumatoide, adenopatía, músculo supernumerario epitrocleeocraneano). Pero la mayoría de las veces no existe ni lesión ósea postraumática ni «cuerpo extraño» en el túnel cubital. La compresión se denomina entonces «idiopática». En realidad, la compresión del nervio se localiza a nivel de la arcada del músculo cubital anterior (flexor cubital del carpo), denominador común de las compresiones del nervio cubital en el codo, y puede ser incrementada por su «luxabilidad» durante la flexión del codo, creando así un conflicto con el cóndilo medial [11].

En las formas parestésicas puras, el tratamiento inicial se basa en la puesta en reposo de la articulación, eventualmente mediante el uso de férulas de reposo únicamente por la noche. Cuando persiste la sintomatología, el tratamiento de elección es la neurólisis in situ por abertura de la arcada de Osborne. En caso de luxabilidad dinámica del nervio, algunos autores asocian una epitroclectomía parcial. De todas formas, la rehabilitación postoperatoria debe comenzar tempranamente, en cuanto cesan las manifestaciones de dolor. La autorrehabilitación está perfectamente indicada en este caso.

En las formas con déficit sensitivomotor o en las compresiones secundarias a un traumatismo con modificación ósea mayor, debe practicarse una transposición anterior subcutánea del nervio. En el postoperatorio, se colocará una férula a 50° de flexión con el antebrazo en supinación durante 1 semana. Después de este período, se inicia la rehabilitación. El tratamiento kinesiterapéutico específico es esencialmente preventivo y se basa en el equipamiento ortésico, la movilización articular y los estiramientos musculoneuróticos, en espera de la reinervación.

En el *síndrome de compresión del nervio radial en el codo*, también denominado síndrome del nervio interóseo posterior (rama motora del nervio radial en el antebrazo), el cuadro clínico corresponde a una parálisis radial baja, respetando el músculo supinador largo y los radiales externos (extensores del carpo). El sitio de compresión es la arcada de la porción superficial del músculo supinador corto (arcada de Fröhse).

En caso de parálisis reciente se coloca una ortesis durante varias semanas. En ausencia de recuperación, está indicada la exploración quirúrgica. Ésta puede ser precedida por un estudio por resonancia magnética que muestra a veces una pequeña tumefacción compresiva local, de tipo quiste sinovial o tumor benigno. Se realizará entonces una neurólisis seguida de una rehabilitación postoperatoria temprana, esencialmente de tipo autorrehabilitación.

Codo paralítico: tratamientos paliativos

Hoy en día, el tratamiento paliativo de las parálisis de la flexión del codo sólo se propone en caso de secuelas de parálisis del plexo braquial. En efecto, en casi el 80 % de los casos, la cirugía nerviosa permite recuperar la flexión del codo. En los fracasos totales o parciales, están indicadas las transferencias tendinosas paliativas [2,32].

Por otra parte, en el paciente tetrapléjico, la pérdida de la extensión activa del codo constituye una minusvalía mayor. En efecto, la extensión pasiva por la fuerza de gravedad no es suficiente en el tetrapléjico que debe estar en cama o en silla de ruedas. En estos casos, la restauración de la extensión activa del codo debe considerarse como una intervención fundamental [1].

Técnicas de transferencia de reanimación de la flexión del codo

Si los flexores del codo recuperan una fuerza a dos, es suficiente una transferencia que ayude a la flexión del codo. Puede proponerse la transferencia del pectoral menor o de los epitrocleos según Steindler [2].

La *transferencia del pectoral menor*, según la técnica de Pol Le Coeur, encuentra sus mejores indicaciones en la parálisis C5-C6. A pesar de todas las precauciones técnicas, el músculo transferido es bastante pobre y no desciende más allá del tercio superior del brazo, por lo que debe ser prolongado por hilos de sutura no reabsorbibles que se fijarán al tendón del bíceps. Esta transferencia es eficaz si sólo las raíces C5 y C6 han sido afectadas durante la lesión plexal inicial. En caso de afectación de C7, el pectoral menor suele ser demasiado débil.

La *transferencia de los músculos epitrocleos* según Steindler también está indicada para la recuperación de la flexión del codo a dos. Hoy en día se desplaza la epitroclea medial 4 cm hacia arriba sobre la cara interna del húmero (fig. 5). Se trata de una intervención técnicamente muy simple. No obstante, hay que saber que es necesaria una rehabilitación bien hecha y prolongada para que no se instale un fessum definitivo del codo.

La *transferencia del tríceps sobre el bíceps* ha sido descrita por Brunnell. En esta técnica, la pérdida de la extensión activa del codo debe relativizarse en función de la recuperación global del miembro superior en los pacientes con parálisis del plexo braquial. En realidad, la extensión activa es prácticamente inutilizable por los pacientes que no tienen una abducción activa de más de 90°. Por último, la existencia de contracciones conjuntas bíceps-tríceps, frecuentes después de la recuperación espontánea, constituye una indicación formal para esta transferencia ya que cualquier otra estaría condenada al fracaso.

En ciertas parálisis completas, si sólo los músculos pectorales son transferibles, puede realizarse una transferencia de los pectorales mayor y menor. Se trata de una cirugía relativamente deteriorante.

La *transferencia del dorsal mayor* en su variedad bipediculada raramente es posible en las secuelas de parálisis del plexo braquial debido a la desnervación severa. En cambio, está particularmente indicada en las raras destrucciones post-traumáticas del compartimiento anterior del brazo.

Por último, en las parálisis muy antiguas de la flexión del codo, cuando no es posible la reinervación del bíceps, la transferencia libre del pectoral mayor opuesto reinervado por el nervio espinal accesorio permite obtener buenos resultados. Si el hombro es totalmente paralítico, puede estabilizarse secundariamente por una artrodesis escapulohumeral.

En el postoperatorio de todas estas intervenciones, el miembro superior se inmoviliza con un cabestrillo escapulobraquioantebraquiopalmar con el codo flexionado a 120° durante 6 semanas. A continuación se coloca un cabestrillo a 90° y se inicia una rehabilitación activa en el sector de flexión. La extensión puede recuperarse con férulas sucesivas, tratando de conservar siempre una flexión del codo de unos veinte grados. La rehabilitación pasiva y activa en el sector de extensión no comienza antes de la octava semana postoperatoria.

Principios de rehabilitación de las transferencias de reanimación de la flexión del codo

La rehabilitación de las transferencias paliativas es importante para optimizar la integración del o de los músculos transferidos en su nueva función [26].

En el período preoperatorio se definen las condiciones de la transferencia (movilidad articular, troficidad de las partes blandas, fuerza del músculo transferible, reprogramación motora).

Debe buscarse la amplitud más completa posible de las movilidades articulares. En caso de retracción de los elementos capsuloligamentarios, se recomiendan movilizaciones manuales pasivas específicas o globales, completadas si fuera necesario con férulas de postura, termoplásticas, en amplitudes extremas. Si existe una pérdida de extensibilidad muscular (especialmente a nivel del tríceps), pueden ser beneficiosas las técnicas de «contracción-relajación». Por último, en caso de zonas cicatrizales o de adherencias, el masaje, la fisioterapia y la vacuoterapia tendrán por objetivo mejorar la troficidad y la flexibilidad de los tejidos.

Es imperativo que el músculo transferible tenga una fuerza de grado 4 por lo menos y que su extensibilidad sea buena. Las técnicas manuales de fortalecimiento y de estiramiento pueden completarse con un trabajo de electromioestimulación adaptado y en lo posible con un programa de autorrehabilitación con pesas y elásticos.

Paralelamente a la preparación de los elementos articulares y musculares, el mantenimiento o el aprendizaje del nuevo esquema motor de la flexión del codo facilitará la integración del nuevo mando. Pueden realizarse movimientos gráficos, aisladamente o asociados a movilizaciones pasivas.

El postoperatorio comprende una fase de cicatrización y una fase de rehabilitación.

Durante la fase de cicatrización, el codo se inmoviliza de 4 a 6 semanas a 120° de flexión. Esta contención debe vigilarse regularmente. En este período, la rehabilitación es limitada y se dedica esencialmente a mantener la movilidad de las articulaciones libres (cintura escapular, muñeca, mano) y el esquema motor de la flexión del codo.

Durante la fase de rehabilitación, el codo se sostiene con un simple cabestrillo o una férula posterior, articulada o no, cuyo ángulo de flexión se disminuye progresivamente. La reprogramación del músculo transferido, su fortalecimiento y su integración en la actividad funcional del miembro superior son los tres principales elementos de esta fase. El aprendizaje de la nueva motricidad es la parte más delicada. Se realiza a través de la sollicitación de informaciones táctiles, visuales y propioceptivas, para que la orden nerviosa voluntaria tenga como resultado una actividad muscular eficaz. Las técnicas de *myofeedback* constituyen un aporte interesante.

El fortalecimiento del músculo transferido utiliza diferentes modos de trabajo muscular (estático, concéntrico y excéntrico), con técnicas manuales, cargas directas o mioelectroestimulación.

Durante estos ejercicios, hay que tomar precauciones para evitar las compensaciones y los movimientos parásitos (retropulsión del húmero para el tríceps, «efecto «Steindler» para los epitrocleos). Para esto, los ejercicios deben respetar una progresión, comenzando en forma activa asistida (balneoterapia), luego contra resistencia, analítica y luego en cadena muscular. Este trabajo comienza alrededor de la amplitud de inmovilización de 120° para ir progresivamente hacia la extensión. Se debe respetar una actitud en flexión de alrededor de 30°, que permite una mejor eficacia del músculo transferido por un aumento del brazo de palanca.

La actividad funcional se orientará hacia la búsqueda de gestos más o menos complejos en función del estado de parálisis del miembro superior. El resultado funcional se extiende de una mano «pisapapeles» a una actividad gestual que permite mejorar la vida social del paciente.

En resumen, después de una transferencia muscular por parálisis de la flexión del codo, la rehabilitación es delicada

y requiere mucha paciencia para un resultado que debe evaluarse en función de la extensión de la afectación plexal. El aprendizaje del nuevo esquema motor es el elemento esencial y requiere una buena colaboración del paciente.

Restablecimiento de la extensión activa del codo en el tetrapléjico

Esquemáticamente, pueden proponerse dos técnicas:

— *la transferencia del deltoides posterior sobre el tríceps*, descrita por Moberg, se utiliza actualmente prolongando el deltoides por un tendón artificial rodeado de fascia lata que se fija al olécranon. Un período de preparación preoperatoria permite fortalecer al máximo el fascículo posterior del músculo, enseñarle al futuro operado a disociar la acción de los tres fascículos y combatir la leve contractura en flexión del codo. En el postoperatorio, se mantiene durante 3 semanas una inmovilización del codo en extensión con un yeso toracobraquioantebraquial, con el hombro en abducción a 30°, en retropulsión a 10° y en rotación lateral (para relajar el deltoides posterior). La rehabilitación se realiza en niveles progresivos para evitar la distensión del músculo transferido. Sólo se pasa de un nivel al otro si la extensión pasiva es completa, con fuerza [1];

— *la transferencia del bíceps braquial sobre el tríceps braquial*, propuesta por Zanconi, está indicada especialmente cuando no se quiere reducir la estabilidad del hombro en las tetraplejías altas. Esta técnica tiene la ventaja de oponerse a la inevitable contractura en flexión del codo y contra la actitud en supinación. La mayoría de las veces hay que asociar una artrólisis del codo bloqueado en extensión. En el postoperatorio, el codo se mantiene en una férula en extensión durante 4 semanas. A continuación, la rehabilitación es más simple que después de una transferencia del deltoides posterior [1].

Se trata de una cirugía atractiva ya que aporta mucho para la autonomía del paciente. También es una cirugía positiva ya que no implica una agravación funcional.

Rigidez del codo: artrólisis

La rigidez del codo se define como una limitación de su movilidad con una presentación clínica en grados variables. Se trata de una complicación frecuente después de una fractura, luxación, quemadura, cirugía u otros traumatismos. El grado de rigidez suele ser impredecible aunque pueden identificarse varios factores de riesgo.

Se distinguen dos tipos principales de rigidez del codo:

— las rigideces no traumáticas, en las cuales no se puede definir un traumatismo local progresivo que afecte directamente la articulación;

— las rigideces postraumáticas, resultado de un traumatismo progresivo de la articulación del codo o de la región topográfica.

Asimismo, deben precisarse dos distinciones:

— la rigidez extraarticular, en la cual la causa es una lesión anatómica y/o funcional no estrictamente localizada en la articulación del codo (bridas cicatrizales);

— la rigidez articular, debida a un defecto óseo, cartilaginoso, sinovial y/o ligamentario.

Los objetivos del tratamiento deben tener en cuenta el contexto (tipo de rigidez, gravedad, antigüedad, etc.), la psicología del paciente y el resultado obtenido en preoperatorio. Los medios utilizados deben ser máximos de entrada. Las

amplitudes obtenidas durante el acto quirúrgico servirán al paciente de criterio de eficacia.

Al finalizar la intervención, el cirujano confecciona una o dos férulas de postura que mantienen el codo en la amplitud máxima obtenida en extensión y/o en flexión. Los anestesiólogos prescriben entonces un protocolo analgésico, eventualmente completado en las primeras sesiones de rehabilitación. La lucha contra el edema (responsable de problemas de cicatrización, de dolor y/o de limitación de movilidad) ocupa un lugar esencial en el tratamiento inicial [14]. Dos grandes etapas marcan la rehabilitación [13].

— *La primera fase* comienza algunas horas después de la intervención y se prolonga hasta la tercera semana. El programa cotidiano se basa en cuatro elementos esenciales: lucha contra el edema (compresión + frío), mantenimiento de la movilidad (movilización + posturas), trabajo de tonificación y, por último, mantenimiento de la cooperación y de la motivación del paciente. Durante la primera sesión se retira la férula de postura y se respeta el vendaje, salvo si es demasiado grueso para una movilización eficaz. La aplicación de compresas de crioterapia sobrepasando ampliamente la articulación precede a las primeras movilizaciones. Un drenaje aspirativo de redón permite drenar la pérdida de sangre provocada por la movilización. Las movilizaciones deben ser en lo posible activas asistidas y luego activas, suaves y de una amplitud progresivamente creciente. Combinan flexión-extensión y pronación-supinación y se alternan con maniobras de drenaje y aplicación de frío, manteniendo el miembro superior en posición sobreelevada. En esta primera sesión, se realizan tres o cuatro series de aproximadamente veinte movimientos. Se le explica al paciente el programa de autorrehabilitación (repetición de movimientos, contracciones estáticas, etc.). Al final de la sesión, si es necesario se vuelve a realizar el vendaje (semi-compresivo) y se coloca la articulación en la férula, con el miembro en posición sobreelevada. Se continúan las aplicaciones de compresas frías. La articulación se cambia alternativamente de postura cada 3 horas en la férula de extensión y de flexión.

Al día siguiente deben incorporarse movilizaciones con férula móvil motorizada, durante 30 minutos cada 2 horas (es decir cinco o seis veces por día). El ajuste del artromotor debe tener en cuenta: las amplitudes obtenidas (cuidado con el riesgo de compensación del hombro), la posibilidad de asociar la pronación-supinación a la flexión-extensión, la velocidad de desplazamiento angular que debe siempre ser lenta y por último las posibilidades de aplicación de compresas refrigerantes. En las amplitudes extremas de flexión-extensión, el paciente ejecuta algunas contracciones estáticas de los flexores y de los extensores. En caso de sideraciones, la electroestimulación contribuye eficazmente a su desaparición y a la lucha contra la amiotrofia (frecuencia de 35 a 45 Hz, amplitud de impulso de 200 µs, tiempo de trabajo de 5 segundos y tiempo de reposo de 6 segundos).

Este protocolo, que comprende movilizaciones manuales activas y de drenaje, artromotor y electroestimulación, aplicación de frío y compresión, se continúa durante 3 semanas.

— *La segunda fase* corresponde a la cicatrización tisular con proliferación de tejido conjuntivo. A menudo es responsable de una ligera regresión de las ganancias obtenidas, acerca de lo cual debe ser informado el paciente. El refuerzo del trabajo activo, manual o por electroestimulación (frecuencia de 65 a 75 Hz, amplitud de impulso de 240 µs, tiempo de trabajo de 4 segundos y tiempo de reposo de 10 segundos), y la postura nocturna de la articulación son dos elementos importantes. Las adherencias cicatrizales desa-

parecerán con masaje y/o vacuoterapia. En caso de edema persistente se continúan los vendajes compresivos.

Esta segunda fase es el período de trabajo activo. Hay que integrar las ganancias obtenidas en la actividad gestual cotidiana.

La rehabilitación manual utiliza técnicas de contracción-relajación, colocación-mantenimiento, posturas, facilitación neuromuscular de tipo Kabat insistiendo en el codo y, por último, gestos más globales de empujar, traer y lanzar.

La balneoterapia y la ergoterapia son complementos interesantes. Se buscan diferentes calidades de flexibilidad, velocidad, fuerza y estabilidad en función de la actividad socioprofesional y deportiva del paciente. El programa de autorrehabilitación comprende ejercicios de fortalecimiento muscular, con pesas o elásticos, y de posturas en extensión y/o flexión. En función del tipo de patología inicial y del contexto de la artrólisis, esta fase puede durar de 3 a 6 meses.

La rehabilitación después de una artrólisis debe ser rigurosa y eficaz pero nunca brusca o traumatizante. Requiere una atención continua del paciente cuya colaboración activa es esencial para el éxito del tratamiento.

*
**

Articulación bisagra del miembro superior, el codo está particularmente expuesto a patologías traumáticas degenerativas o infla-

matorias, como así también a patologías nerviosas. El denominador común de todas estas etiologías es el riesgo de rigidez que debe ser la preocupación de todo terapeuta.

Por lo tanto, el objetivo principal de la rehabilitación del codo es la «prevención de la rigidez». Esta rehabilitación debe proscribir las movilizaciones bruscas y agresivas, responsables de fracasos [9]. Al contrario, ella deberá ser global y sobre todo integrar en sus esquemas motores los dos componentes de flexión-extensión y pronación-supinación. La rehabilitación analítica, en cambio, sólo buscará la ganancia de velocidad de ejecución y de fuerza una vez que se ha adquirido la movilidad, la estabilidad y la ausencia de dolor.

La constatación de una rigidez del codo es ya de por sí un fracaso de la rehabilitación. Su tratamiento adecuado es exclusivamente quirúrgico y en todos los casos deberá ser seguido de una rehabilitación no agresiva y tenaz, única garantía del mantenimiento de la ganancia de amplitud articular y de recuperación de la función.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención: MASMEJEAN E, CHAPIN-BOUSCARAT B, TERRADE P et OBERLIN C. – Pathologies du coude et rééducation. – Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-213-B-10, 1998, 10 p.

Bibliografía

- [1] Allieu Y. Le membre supérieur du tétraplégique. Cahier d'enseignement de la Société Française de Chirurgie de la Main n° 6. Paris : Expansion Scientifique Française, 1994 : 1-17
- [2] Alnot JY, Rostoucher P, Houvet P. Paralyse de la flexion du coude. In : Alnot JY, Narakas A eds. Les paralysies du plexus brachial. Monographie du Groupe d'Etude de la Main. Paris : Expansion Scientifique Française, 1995 : 239-242
- [3] Baroudi M. La rééducation de l'arthrolyse post-traumatique du coude. *Kinesither Sci* 1989 ; 4 : 273-280
- [4] Barrault JJ, Gregoire MC. Principes et techniques de la rééducation du coude. In : Simon L ed. Coude et médecine de rééducation. Collection de pathologie locomotrice n° 2. Paris : Masson, 1979 : 41-52
- [5] Bellemère P. Prothèse totale du coude Guépar. Résultats des 26 premières arthroplasties. [thèse]. Paris VI, 1989
- [6] Blanc Y, Viel E. Comportement moteur du membre supérieur. *Encycl Med Chir* (Elsevier, Paris), Kinésithérapie, 26-012-D-10, 1994
- [7] Castelain JC. Il faut masser et rééduquer le coude. In : De Sèze S, Debeyre S, Held SP eds. Journée de médecine physique et de rééducation 1990. Paris : Expansion Scientifique Française, 1990 : 154-155
- [8] Chanussot JC, Danowski RG. Rééducation en traumatologie du sport. Paris : Masson, 1997
- [9] Chapin B, Mariette M. Rééducation des prothèses de coude. *Kinesither Sci* : 1992 ; 316 : 55-58
- [10] Egal V, Ghio C. Le traitement des paraostéoartropathies neurogènes - Place de la kinésithérapie. *Kinesither Sci* 1992 ; 316 : 33-37
- [11] Eversmann WW. Entrapment and compression neuropathies. In : Green DP ed. Operative Hand Surgery (3rd). London : Churchill Livingstone, 1993 : 1341-1385
- [12] Ferlic DC. Rheumatoid arthritis in the elbow. In : Green DP ed. Operative Hand Surgery (3rd ed). London : Churchill Livingstone, 1993 : 1691-1709
- [13] Ghio C, Egal V. Rééducation après arthrolyse du coude. *Kinesither Sci* 1992 ; 316 : 33-37
- [14] Hassenpflug J. Open arthrolysis and rehabilitation. In : Copeland SA, Gschwend N, Landi A, Saffar P eds. Joint stiffness of the Upper Limb. London : Martin Dunitz, 1997 : 95-98
- [15] Kapandji IA. Physiologie articulaire. Tome 1 : Membre supérieur. Paris : Maloine, 1980 : 80-105
- [16] Kouvalchouk JF, Watin-Augouard L. Chirurgie des lésions tendineuses du coude. *Encycl Med Chir* (Elsevier, Paris), Techniques Chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie, 44-315, 1994 : 1-9
- [17] Lacote M, Chevalier AM, Miranda A, Bleton JP. Évaluation clinique de la fonction musculaire. Paris : Maloine, 1990
- [18] Lazennec JY, Cabanal J, Besnehard J, Cordesse G, Dubard V. Les mouvements associés du radius et de l'ulna dans la flexion extension du coude. In : De Sèze S, Debeyre S, Held SP eds. Journée de médecine physique et de rééducation 1990. Paris : Expansion Scientifique Française, 1990 : 69-71
- [19] Manueddu CA, Hoffmeyer P, Haluzicky M, Blanc Y, Borst F. Fractures de la palette humérale chez l'adulte : évaluation fonctionnelle et mesures forces isométriques. *Rev Chir Orthop* 1997 ; 83 : 551-560
- [20] Marcireau D, Oberlin C. Fractures de la palette humérale de l'adulte. *Encycl Med Chir* (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 14-041-A-10, 1995 : 1-8
- [21] Morrey BF, Askew LJ, An KN, Chao AY. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg* 1981 ; 63A : 872-877
- [22] Morrey BF, Askew LJ, An KN, Dobyns JH. Rupture of the distal tendon of biceps brachii. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg* 1985 ; 67A : 418-421
- [23] Narakas A, Bonnard C. L'épicondylalgie : son traitement conservateur et chirurgical. In : Tubiana R ed. Traité de chirurgie de la main. Paris : Masson, 1986 : 792-824
- [24] Nirschl RP. Lateral and medial epicondylitis. In : Morrey BF ed. The elbow - master techniques in orthopaedic surgery. New York : Raven Press, 1994 : 129-148
- [25] O'Neill OR, Morrey BF, Tanaka S, An KN. Compensatory motion in the upper extremity after elbow arthrodesis. *Clin Orthop* 1992 ; 281 : 89-96
- [26] Ovieve JM, Terrade P. Transferts musculaires pour paralysie de la flexion du coude. Notions générales. Rééducation. *Kinesither Sci* 1991 ; 305 : 49-54
- [27] Pelissier J, Simon L, Florensa G, Dotte P, Izard MH. Pathologies du coude et rééducation. *Encycl Med Chir* (Elsevier, Paris), Kinésithérapie, 26-213-B-10, 1986 ; 1-12
- [28] Peninou G, Dufour M. Les gestes fonctionnels du coude. *Ann Kinesither* 1986 ; 13 : 225-228
- [29] Roy Camille R, Saillant G, Benazet JP, Lazennec JY. Epicondylites rebelles, problèmes diagnostiques et thérapeutiques. *Rhumatol Prat* 1989 : 28
- [30] Souter WA. The contribution of the elbow joint to upper limb function. In : Copeland SA, Gschwend N, Landi A, Saffar P eds. Joint stiffness of the Upper Limb. London : Martin Dunitz, 1997 : 81-84
- [31] Terrade P, Bardot-Cochart L. Traitement kinésithérapique de l'épicondylalgie. *Kinesither Sci* 1992 ; 316 : 67-71
- [32] Wood MB. Restoration of elbow flexion by tendon or muscle transfer. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement. Paris : Expansion scientifique française, 1992 : 51-60