Temario de Normativa Específico FISIOTERAPIA

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL
DE FISIOTERAPEUTES
DE LA COMUNITAT VALENCIANA

TEMA 22: Tratamiento ortésico en las lesiones nerviosas periféricas, traumatológicas y ortopédicas. Férulas. Ortesis. Procedimientos fisioterápicos basados en terapias manuales. Técnicas manipulativas vertebrales y articulares. Síndrome de dolor miofascial. Tratamiento de los puntos gatillo: conservador e invasivo. Fisioterapia en traumatología. Fisioterapia de la patología articular, ligamentosa, tendinosa y muscular del miembro superior e inferior. Plan de tratamiento en las patologías y lesiones más frecuentes. Fisioterapia de la patología de la columna vertebral. Fisioterapia de las patologías y lesiones del raquis cervical. Fisioterapia de las patologías y lesiones del raquis torácico. Fisioterapia de las patologías y lesiones de la zona lumbopélvica.

Autores

Eva Segura y Carlos Sotos Portalés
Revisado, ampliado y actualizado por: Fran Arzo Domenech y Nieves de Bernardo

Índice

1. TRATAMIENTO ORTÉSICO EN LAS LESIONES NERVIOSAS PERIFÉRICAS, TRAUMATOLÓGICAS Y ORTOPÉDICAS. FÉRULAS Y ORTESIS 3

2. PROCEDIMIENTOS FISIOTERÁPICOS: TERAPIAS MANUALES.....24

3.TÉCNICAS MANIPULATIVAS VERTEBRALES Y ARTICULARES 26

4. SÍNDROME DE DOLOR MIOFASCIAL. TRATAMIENTO DE LOS PUNTOS GATILLO: CONSERVADOR E INVASIVO 32

5. FISIOTERAPIA EN TRAUMATOLOGÍA. FISIOTERAPIA DE LA PATOLOGÍA ARTICULAR, LIGAMENTOSA, TENDINOSA Y MUSCULAR DEL MIEMBRO SUPERIOR E INFERIOR. PLAN DE TRATAMIENTO EN LAS PATOLOGÍAS Y LESIONES MÁS FRECUENTES 41

6. FISIOTERAPIA DE LA PATOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL. FISIOTERAPIA DE LAS PATOLOGÍAS Y LESIONES DEL RAQUIS CERVICAL. FISIOTERAPIA DE LAS PATOLOGÍAS Y LESIONES DEL RAQUIS TORÁCICO. FISIOTERAPIA DE LAS PATOLOGÍAS Y LESIONES DE LA ZONA LUMBOPÉLVICA 94

BIBLIOGRAFÍA 107

1. TRATAMIENTO ORTÉSICO EN LAS LESIONES NERVIOSAS PERIFÉRICAS, TRAUMATOLÓGICAS Y ORTOPÉDICAS. FÉRULAS Y ORTESIS

INTRODUCCIÓN

Hablar de ortesis es hacer referencia a un grupo de dispositivos que aplicados externamente sobre una parte del cuerpo, actúan permitiendo modificar los aspectos funcionales o estructurales del sistema musculoesquelético y nervioso (Martín, 2007). Estos dispositivos vienen utilizándose desde tiempos inmemoriales siendo a lo largo de la historia las lesiones del aparato locomotor (fracturas, luxaciones, lesiones musculares…), las más frecuentemente beneficiadas por la aplicación de estos ingenios técnicos.

Las ortesis en su conjunto han experimentado una evolución espectacular a lo largo de la historia, en estos cambios han tenido mucho que ver la disponibilidad en cada momento y zona geográfica de un tipo u otro de materiales (madera, corcho, metales...), así como la creación de materiales cada día más complejos (plásticos, fibra de carbono, titanio…), con propiedades desconocidas en épocas pasadas y que han dado a los dispositivos características especiales haciéndolos más eficaces, cómodos y seguros.

Si desde siempre los metales han sido elementos de uso prioritario en la fabricación de los aparatos ortopédicos, la aparición de los plásticos y sus derivados han supuesto una revolución en el campo de la ortopedia y en todos los ámbitos del tejido industrial; estas propiedades de los materiales actuales no solo benefician al paciente portador de los mismos, sino también al técnico que los trabaja y acopla al usuario final.

Hoy en día el uso de los dispositivos ortésicos está presente como parte de múltiples tratamientos en las áreas de traumatología, reumatología, neurología, etc… ya que son muchas las dolencias que pueden beneficiarse de sus funciones, en unos casos llevándolos de manera temporal y en otros de forma permanente. Así pues en las siguientes páginas nos centraremos en la parcela de las lesiones de los nervios periféricos y veremos que pueden reportar estos dispositivos al tratamiento de las mismas.

CLASIFICACIÓN Y FUNCIÓN DE LAS ORTESIS

Los dispositivos ortésicos básicamente podemos dividirlos en dos grupos, *estáticos y dinámicos*, no obstante existen otras muchas clasificaciones y subclasificaciones según la función que realizan, el material con el que están construidos, el lugar anatómico al que van dirigidos o las articulaciones que engloban, esto último es más usual en el miembro inferior y utilizando nomenclatura anglosajona (AFO, KAFO, HKAFO…).

Las ortesis estáticas o pasivas no reportan ningún tipo de movimiento al segmento corporal sobre el que van colocadas, así pues suelen utilizarse con fines inmovilizadores, de soporte o protección cubriendo las zonas afectadas en lesiones óseas, músculoligamentosas o nerviosas. Las ortesis dinámicas, también llamadas funcionales o motorizadas, reportan movimientos a las articulaciones o segmentos corporales sobre los que van colocadas ayudando a recuperar o sustituir la función

perdida o afectada. Son varios los sistemas utilizados para generar este movimiento pero los más frecuentemente usados se basan en la colocación de elásticos, muelles o varillas aceradas con diferentes grados de tensión.

Las ortesis en su conjunto pueden tener diversas funciones las cuales se enumeran a continuación, estas pueden darse aisladas de manera específica buscando un objetivo concreto o combinando varias de ellas en el mismo aparato; así pues podemos encontrar ortesis:

1. Estabilizadoras. Permiten mantener estables articulaciones que durante un tiempo o de manera permanente, precisan limitar su rango articular para con ello permitir el apoyo y la carga con seguridad; se utilizan con más frecuencia en el miembro inferior para mantener en extensión la rodilla o estabilizar el tobillo.
2. Funcionales, dinámicas o motorizadas. Tal y como se ha descrito anteriormente ayudan por medio de diferentes sistemas, a la recuperación o sustitución de una función perdida mediante la creación de un movimiento, por ejemplo la flexión dorsal en un pie equino.
3. Correctoras. En este caso la aplicación de fuerzas por parte del dispositivo ayuda a corregir desviaciones o evitan que estas progresen, algunos ejemplos de esta categoría serán muchas ortesis de tronco y plantares. Debe tenerse en cuenta que para conseguir la corrección, la alteración no debe estar estructurada pues en estos casos el tratamiento buscará objetivos diferentes.
4. Protectoras. Mediante estos dispositivos se pueden descargar zonas lesionadas como articulaciones o focos de fractura trasladando la carga a otros puntos, de manera que se asegure la protección de las zonas afectadas hasta que estas puedan recibir nuevamente la carga de peso; frecuente su uso en lesiones del miembro inferior y cintura escapular.

Ante tanta variedad de dispositivos y funciones existentes, es fundamental acertar con la prescripción ortésica adecuada en cada proceso, siendo conscientes de que a lo largo de la evolución de muchos de ellos, habrá que cambiar o alternar el tipo de aparato empleado. Es por ello que se hace imprescindible conocer al menos, las ortesis más frecuentemente utilizadas así como sus principales indicaciones y su papel en el proceso terapéutico que estemos intentando llevar a cabo.

LESIONES EN RAÍCES NERVIOSAS: CERVICOBRAQUIÁLGIAS

La cabeza, el cuello, la cintura escapular y los brazos constituyen una unidad funcional; todas estas estructuras suelen ser asiento u origen de múltiples afecciones de etiologías muy diversas (tumorales, circulatorias, mecánicas, traumáticas, psicológicas, etc.) con un predominio de las alteraciones degenerativas y músculo-ligamentosas que acaban afectando en mayor o menor medida, a las estructuras nerviosas de la zona. Es frecuente que en casi todas ellas esté presente como síntoma común el dolor, el cual puede llegar a ser muy invalidante y causa de un gran número de bajas laborales pero además, las alteraciones sensitivo-motoras en forma de parestesias, hormigueos, pérdida de fuerza, etc. son habituales en estos procesos.

Se denomina cervicalgia al síndrome doloroso cuyo origen está en la región cervical, braquialgia al dolor que aparece en alguno de los miembros por alteración de sus

estructuras y con el término cervicobraquialgia, se define al proceso doloroso producido en la región cervical e irradiado por uno o ambos miembros superiores (Lopez y Audubert, 1998) a través de los troncos nerviosos implicados y que a la postre van a centrar nuestra atención en cuanto a un posible tratamiento ortésico, ya que por proximidad estaremos hablando de alteraciones en estructuras nerviosas que son el origen de lo que más adelante en su trayecto se convertirán en verdaderos nervios periféricos.

Las etiologías más frecuentes de las cervicobraquialgias, son las que producen fenómenos irritativos en las raíces nerviosas que salen de la columna cervical a su paso por los agujeros de conjunción y entre estos, destacan por encima de todos la enfermedad degenerativa articular (espondiloartrosis) y las hernias discales cervicales aunque otros procesos de carácter reumático, en el plexo braquial o en nervios periféricos también pueden dar este tipo de cuadro.

La función del tratamiento ortésico en estos casos, mediante la colocación de collares cervicales, irá encaminada a conseguir una inmovilización del raquis cervical, una descarga de este segmento raquídeo eliminando o reduciendo el peso de la cabeza que soporta y en lo posible, un efecto distractor que elongue esta columna cervical y con ello, aumente las dimensiones de los agujeros de conjunción, de forma que cese o al menos disminuya la presión sobre las estructuras nerviosas que pasan a través de ellos; la relajación conseguida de la musculatura del cuello mediante estos efectos, ayudará a mitigar el dolor y mejorará los trastornos sensitivo-motores.

Ortesis cervicales

Las ortesis más frecuentemente utilizadas en casos de cervicobraquiálgias sin complicaciones añadidas (fracturas, luxaciones, postoperatorio, etc..) son el “collar cervical blando”, el “collar cervical semirrígido” con o sin apoyo de mentón y la ortesis cervical tipo Philadelfia” a pesar de haber otras muchas variedades similares a las citadas.

Collar cervical blando (figura 1): Se trata de una lámina de espuma de poliuretano con grosores variables, colocada en el interior de una funda de punto de algodón; el dispositivo va abrochado en la parte posterior por medio de una cincha con cierre tipo velcro ajustable. La ortesis en cuestión no aporta un elevado efecto inmovilizador por el tipo de material utilizado en su fabricación pero las propiedades térmicas de estos y el efecto recuerdo que produce el dispositivo al llevarlo colocado, favorecen los resultados finales de relajación muscular e inmovilización.

Collar cervical semirrígido (figura 2): Construido en dos piezas de polietileno superpuestas, regulables en altura mediante velcros. Los bordes superior e inferior van protegidos con ribetes de goma y forrados con skai. Esta ortesis puede llevar o no un apoyo mentoniano, en caso de hacerlo la regulación en altura de las dos piezas de polietileno, se lleva a cabo mediante dos alargaderas metálicas anteriores que se fijan mediante dos tornillos. A nivel anterior lleva un barbuquejo para sostener el mentón. Ambas ortesis se abrochan a nivel posterior con velcros de manera idéntica al dispositivo blando. Debido al tipo de material empleado en su confección, aportan mucha mayor inmovilización tanto a la flexión como en los movimientos de rotación, esto último en los modelos con apoyo mentoniano.

Ortesis cervical Philadelfia (figura 3): Cuando la severidad del proceso requiera un mayor grado de inmovilización cervical podemos recurrir a esta ortesis confeccionada con plastozote y formada por dos valvas, una anterior y otra posterior, unidas entre si lateralmente por cierres velcro. Debido a que el tipo de material es semiblando, va provista de dos refuerzos de material termoplástico rígido colocados anterior y posteriormente, el anterior puede ir diseñado con orificio de traqueotomía que además favorece la ventilación.

Figura 1

Figura 2

Figura 3

Es importante tener siempre presente que el uso de estos dispositivos ortopédicos, tan solo será una pieza más del puzzle que conforma el tratamiento integral del proceso. Así pues cuando llegado el caso, se plantea la aplicación de un tratamiento ortésico como parte del tratamiento que se esté llevando en el paciente con una cervicobraquialgia, debe tenerse en cuenta que la duración de este no puede ser muy prolongada, ya que dada la inmovilidad que aportan los dispositivos empleados, suele producirse una atrofia de la musculatura del cuello por tanto, es preferible llevar colocada este tipo de ortesis durante periodos cortos en la fase de dolor agudo, combinándolas con el resto de pautas terapéuticas (gimnasia cervical, tracciones, analgésicos, etc…)

LESIONES NERVIOSAS PERIFÉRICAS EN EL MIEMBRO SUPERIOR

El ser humano en un momento dado de su evolución adquiere la postura erecta y con ella adopta el apoyo bipodal, las extremidades que hasta ese momento estaban diseñadas para la carga y el desplazamiento se especializan diferenciando su morfología y su función, pasando a ser las superiores las encargadas de la manipulación a través de la mano, órgano este dotado de gran variedad de movimientos que lo capacitan para la prensión.

El miembro superior en su conjunto es una región corporal asiento de muchas lesiones, el origen traumático es uno de los más frecuentes y como consecuencia del mismo, las diferentes estructuras de este segmento anatómico pueden ver comprometida su integridad. Las alteraciones neurológicas derivadas de lesiones directas o indirectas en los nervios periféricos que inervan la musculatura de esta extremidad, pueden ocasionar grandes déficits funcionales en los que se vean afectadas no solo la movilidad sino también acompañarse de trastornos sensitivos.

Ante estos cuadros de parálisis de uno o más músculos que pueden acarrear una gran merma funcional en el individuo que los padece, se impone una actuación precoz por parte de los profesionales implicados en la terapia; desde el campo de la ortésica y siempre bajo la prescripción del facultativo correspondiente, intentaremos con toda la

batería de dispositivos a nuestro alcance, ayudar en la recuperación de esos nervios lesionados y a la postre músculos paralizados cuando esto sea posible y el pronóstico lo indique o bien compensar el déficit ayudando en la realización de la función siendo esta sustituida por el aparato, cuando la pérdida sea definitiva.

Las lesiones de los nervios periféricos del miembro superior pueden darse aisladas o combinadas en función de lo cual el territorio y función afectada pueden ser de lo más variado; cuanto más proximal tenga lugar el mecanismo lesivo, más territorio se verá afectado así pues una lesión a nivel del plexo braquial podrá llegar a anular la funcionalidad de todo el miembro superior. Lesiones más limitadas a nervios concretos como la del radial en una fractura de húmero o del mediano y cubital tras una factura o luxación de codo, desarrollarán cuadros paralíticos característicos con un déficit motor de la mano propio de cada nervio afectado.

TRATAMIENTO ORTÉSICO EN LAS LESIONES DEL PLEXO BRAQUIAL

Este entramado neurológico conocido como plexo braquial se origina de las ramas anteriores de las raíces C5, C6, C7, C8 y D1; la unión de las distintas raíces da lugar a la formación de troncos nerviosos más gruesos y de la división de estos, se forman los diferentes nervios encargados de dotar de movimiento y sensibilidad a todo el miembro superior.

La causa más común que puede afectar al plexo braquial lesionándolo es la tracción brusca que tiene lugar en determinados traumatismos, como son algunos partos difíciles o accidentes de circulación sobre todo de motocicletas. La lesión derivada del mecanismo lesivo puede tener una mayor o menor extensión según las raíces afectadas, no obstante en todas ellas va a producirse una alteración sensitivo-motora más o menos invalidante traducida en una pérdida de movilidad que puede llegar a una flacidez de todo el miembro superior, en el caso de una lesión completa de todo el plexo.

Con el tratamiento ortésico en estos casos de déficit neurológico severo debemos procurar en un primer periodo ayudar en la recuperación del nervio favoreciendo, con posiciones adecuadas de la extremidad, la reinervación de la estructura lesionada. Ante el tipo de mecanismo que haya producido el cuadro lesional y tras las pruebas pertinentes, muchas veces es posible aventurar el pronóstico el cual y en función de las ramas afectadas, determinará de funcionalidad futura de esa extremidad.

Cuando la recuperación nerviosa no sea posible y por tanto quede una parálisis residual, debemos intentar dotar a todo el segmento anatómico afectado de la máxima capacidad funcional a través del dispositivo ortésico, muchas veces el paciente desarrollará habilidades con el miembro contralateral como compensación pero en otras muchas, este puede ayudar al brazo paralizado (provisto del dispositivo) a completar una actividad, sin la ortesis esto no sería posible. Por tanto en estos casos la suplencia de la movilidad perdida es fundamental para conseguir una extremidad útil con los límites propios, dadas las circunstancias.

Por tanto el objetivo buscado con los dispositivos ortésicos será diferente en cada caso, unas veces buscarán un buen posicionamiento de toda la extremidad con el fin de recuperar la integridad del nervio lesionado y en otras aportarán suplencia a la

movilidad perdida. Actuarán de forma pasiva en el primer caso o más activa en el segundo.

Ortesis para la parálisis braquial obstétrica

Ante una lesión de plexo braquial en un recién nacido (de escasa incidencia en sociedades desarrolladas debido a la implantación de cesáreas) , el primer objetivo será intentar restablecer las conexiones nerviosas afectadas para lo cual será necesario colocar la extremidad superior en una posición de reposo en la que se anule toda tracción del miembro a nivel proximal. Dado que en estos casos el brazo del niño es de reducidas dimensiones y por tanto la ortesis de difícil sujeción, debemos trasladar el punto de anclaje de la misma a otra región corporal.

La ortesis utilizada (figura 4) en estos casos quedará anclada en el hemitorax por medio de un corsé que tan solo se adaptará a la parrilla costal del lado afecto. Sobre un molde del tronco del niño, se diseñará un soporte con material termoplástico que nos servirá de base para fijar toda la ortesis, la cual se prolongará a lo largo de la extremidad. En ocasiones si el material plástico no fuera tolerado esta "faja torácica" puede confeccionarse con algún material textil, en ambos casos este soporte irá sujeto al tronco por medio de unos cinturones regulables con apoyos contralaterales, adecuadamente almohadillados para evitar posibles decúbitos.

Anclada al soporte costal, estará la estructura metálica sobre la que irá posicionado el miembro superior del niño en una actitud característica que ha dado a la ortesis el sobrenombre de "en saludo militar". A partir de una pletina fijada al soporte en línea con la axila, esta forma un ángulo recto bajo la misma prolongándose por la cara posterior del brazo hasta alcanzar el codo, aquí vuelve a formar un nuevo ángulo de 90º siguiendo el trayecto del antebrazo en sentido ascendente hasta la mano. La extremidad de este modo queda en una posición de abducción a 90º en hombro y flexión de otros 90º en codo, quedando antebrazo y mano en posición vertical (figura 5). Todo el miembro quedará sujeto a la estructura metálica mediante cinchas con cierre de hebillas o velcro, que evitarán movimientos indeseados.

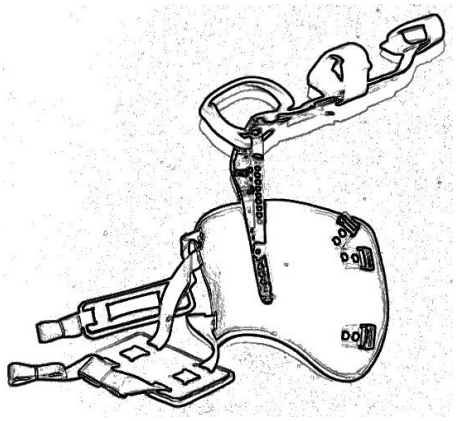

Figura 4

Figura 5

Ortesis para lesiones completas del plexo braquial

Las lesiones en las que se compromete la integridad de todo el plexo braquial, con una interrupción completa de los grandes troncos nerviosos, tienen pocas posibilidades de recuperación. Aquí nos vamos a encontrar una extremidad carente de movimiento, normalmente flácida cuyo peso ejerce una tracción nociva a la articulación del hombro, ante esta situación la ortesis diseñada deberá cumplir dos objetivos: por un lado actuar como ortesis de soporte asumiendo el peso del brazo y trasladándolo a otra zona corporal capacitada para ello; el segundo objetivo será dotar a la extremidad de la máxima funcionalidad posible, variable en cada caso, aunque para ello el individuo tenga que ayudarse con el miembro sano.

Dado que la parálisis de los músculos del brazo les hará perder tono muscular, se verán incapaces de mantener un adecuado equilibrio tensional a nivel del hombro, estos se elongarán creando una tracción a nivel de la articulación escapulohumeral, la cual puede llegar a la subluxarse siendo este un foco de dolor permanente. El primer objetivo de la ortesis debe eliminar este efecto y para ello se diseñará un amplio soporte de hombro que cubra la zona de la escápula y se prolongue por encima del hombro hasta cubrir el tercio superior del pectoral mayor. El material utilizado para su confección será un termoplástico de alta temperatura tipo polipropileno, este deberá ir forrado en su cara interna con algún material blando hipoalérgico para evitar posibles lesiones dérmicas. El resto de la ortesis vendrá anclada a este soporte de hombro, prolongándose a lo largo de la extremidad hasta llegar a la mano.

El segundo objetivo a conseguir con la ortesis es dotar de cierta funcionalidad a la extremidad paralizada. Partiendo del soporte de hombro se diseña el resto del dispositivo el cual unas veces se confecciona con pletinas metálicas, termoplásticos o resinas acrílicas no siendo descartable la combinación entre estos materiales. La ortesis cubrirá parte del brazo articulándose a nivel del codo, y se prolongará a lo largo del antebrazo; la articulación de codo nos va a permitir poder realizar la flexo-extensión pasiva o activa según el sistema de movilización elegido. A nivel de la mano puede adaptarse a esta una férula que favorezca la realización de pinza por medio de algún auxiliar de movimiento, en ocasiones puede sustituirse por un terminal protésico tipo gancho o pinza bidigital (figura 6), en estos casos habrá que colocar el terminal en la posición que más funcionalidad reporte al paciente.

Figura 6

Figura 7

La movilidad de la ortesis tanto en su flexo-extensión de codo como en la realización de pinza puede utilizar varios sistemas; esta puede llevarse a cabo de modo pasivo para ello el miembro contralateral sano ayudará colocando el brazo en la posición deseada y luego fijará las articulaciones; otro sistema empleado puede ser similar al utilizado en las prótesis de miembro superior, tirantes anclados por medio de un arnés de hombro en la parte sana al que se unen unos cables que traccionados con movimientos contralaterales, accionarán la articulación de codo o/y la pinza bidigital. Un tercer sistema de movilización es utilización de una fuente de energía externa procedente de baterías implantadas en la misma ortesis (figura 7); a través de electrodos aplicados a la piel sobre músculos indemnes o por medio de conmutadores externos, el paciente hace funcionar el dispositivo. Estos sistemas tienen el inconveniente de ser más pesados, de elevado coste económico, requieren más mantenimiento y no están exentos de posibles averías, por otro lado requieren de un proceso de adiestramiento por parte del paciente, en el uso del dispositivo. Todo este proceso y muchas veces la escasa funcionalidad obtenida, hacen que exista un alto índice de abandonos en el uso del dispositivo.

ORTÉSICA EN LAS LESIONES DE LOS PRINCIPALES NERVIOS DEL MIEMBRO SUPERIOR

Originados en los grandes troncos nerviosos del plexo braquial, los diferentes nervios periféricos inervarán las diferentes estructuras a lo largo de toda la extremidad superior, cuando se produzcan lesiones que afecten de manera conjunta o aislada alguna de estas ramas nerviosas, se manifestarán alteraciones sensitivo-motoras más o menos extensas en las regiones dependientes de cada una de ellas. El objetivo del tratamiento ortésico en estos casos es suplir o compensar los déficits neurológicos que aparezcan para lo cual se hace necesario conocer la acción que realizan los músculos implicados y el territorio dependiente de cada nervio lesionado, con ello conseguiremos encaminar el tratamiento con garantías de éxito.

Cuatro serán los objetivos principales de los diferentes dispositivos ortésicos, buscados de manera aislada o conjuntamente: La recuperación funcional cuando el pronóstico sea favorable y así lo indique, prevención de deformidades para lo que deberemos actuar tempranamente, rehabilitación muscular cuando esta sea posible y protección cutánea, en especial sobre planos óseos y en presencia de alteraciones de sensibilidad (Mansat, 1992). El diseño de cada dispositivo se realiza buscando resultados concretos y por tanto esto nos da una amplia variedad de aparatos, algunos muy simples y otros más complejos; la aplicación de fuerzas externas en unos casos en determinados segmentos anatómicos, el reposo de estructuras en posiciones determinadas en otros son algunos ejemplos de cómo actúan estos dispositivos.

Cuando la parálisis tiene un asiento distal hay un predominio de los desequilibrios y retracciones musculares muy significativo, en la mano se manifiestan con desviaciones características en función del nervio afectado; si no tratamos esas posiciones anómalas estas pueden llegar a estructurarse dificultando el posterior tratamiento ortésico al complicar la adaptación de los diferentes dispositivos. En estos casos serán recomendables las movilizaciones pasivas encaminadas a mantener, no solo este segmento sino todo el miembro superior en su conjunto, en las mejores condiciones ya que las diferentes estructuras que componen la extremidad, forman un todo funcional. Si lo conseguimos, habremos dado un paso importante en la preparación de la siguiente etapa, el tratamiento ortésico. Con este, hemos de buscar aquellas posiciones que sean

más funcionales para el paciente pues estas, a pesar de darse casos en lo que se hayan perdido rangos de movimiento, le darán una mayor calidad de movimientos al permitirle normalizar sus gestos anatómicos.

La gama de ortesis a nuestra disposición para las lesiones que nos ocupan es grande, los materiales utilizados en su confección también es muy variada y ha ido cambiando con los tiempos, no obstante los fundamentos biomecánicos de estos dispositivos, su forma de actuar y cumplir la función para la que fueron creados, no ha cambiado mucho. Así pues según como actúen sobre el segmento anatómico sobre el que vayan aplicadas podemos diferenciar tres grandes grupos:

A) *Estáticas o pasivas*. Los dispositivos incluidos en este grupo actúan colocando un segmento anatómico en una posición determinada, bien sea extensora, flexora, o la indicada según cada caso.

B) *Articuladas graduables*. Permiten cambiar la posición de las articulaciones de forma pasiva consiguiendo, por ejemplo, una corrección progresiva de la desviación.

C) *Dinámicas o funcionales*. Las ortesis de este tipo ayudan a recuperar o suplir el déficit funcional de los músculos afectados de manera total o parcial en cada caso por medio de resortes o auxiliares del movimiento; su uso puede ser temporal o definitivo.

Ortesis en las parálisis del nervio radial

Formado por las raíces C5, C6, C7 y C8, inerva los músculos tríceps braquial, ancóneo, supinador largo y corto, así como todo el aparato extensor de muñeca y dedos. La lesión de este nervio provoca una imposibilidad para extender muñeca y articulaciones metacarpofalángicas presentándose como consecuencia de ello, la caída en flexión de estas estructuras dando lugar a la aparición de la llamada “mano péndula”, el pulgar se presenta en oposición al resto de dedos.

La pérdida de la capacidad para realizar la pinza anatómica es una de las principales consecuencias de este tipo de parálisis, es factible recuperar esta función con tan solo corregir la caída de la muñeca estabilizándola. Se debe evitar que la musculatura flexora llegue a retraerse de forma significativa, las ortesis en este caso deben impedir esta complicación y compensar la falta de función de la musculatura extensora. Si el pronóstico de la lesión es benigno y la recuperación esperada es a corto plazo, conviene inmovilizar la mano y muñeca en una posición funcional con una discreta flexión dorsal de la muñeca, dejando libres los dedos; los dispositivos empleados actuarán de forma pasiva siendo muy simples en sus diseños, deben cubrir por la cara palmar la zona comprendida entre el tercio distal del antebrazo y la mano hasta detrás de las articulaciones metacarpofalángicas, manteniendo la oposición del primer dedo; en ocasiones un vendaje enyesado puede ser suficiente para conseguirlo (figura 8).

Cuando la lesión del nervio haya dejado una parálisis definitiva, también en procesos rehabilitadores largos, las ortesis utilizadas deben tener un papel más activo y no conformarse con mantener una posición funcional; diferentes sistemas auxiliares de movimiento ayudarán en la realización de la dorsiflexión perdida, un claro ejemplo de estas ortesis dinámicas es la de Oppenheimer (figura 9) la cual provista de unos bucles metálicos de alambre acerado colocados a nivel de la articulación de muñeca, eleva la mano compensando el déficit neurológico. Este movimiento se ve reforzado por un rodillo que cruza la palma empujando la mano en sentido dorsal.

Figura 8

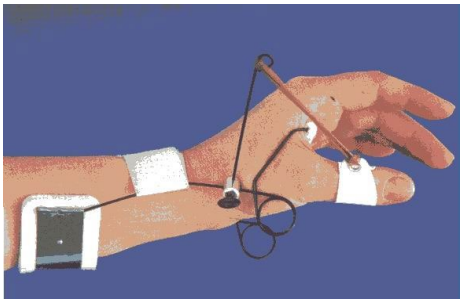

Figura 9

Si la retracción de la musculatura flexora ya se ha instaurado y antes de que este desequilibrio muscular se vuelva irrecuperable, podemos actuar con una ortesis que compense este déficit extensor actuando sobre los dedos de forma independiente a través de la aplicación de fuerzas en sentido dorsal. Para ello utilizaremos una ortesis que estabilice la muñeca cubriendo la cara dorsal de la mano y tercio distal de antebrazo (figura 10), bien sujeta por medio de cinchas con cierre velcro; desde la parte proximal del dispositivo saldrán unos tirantes fijados sobre un puente metálico y desde esta posición dorsal unos segundos tirantes de material elástico acabarán en cada uno de los dedos por medio de soportes tipo hamaca, rodeando las falanges proximales o medias (figura 11). La tensión de estos tirantes merced a su elasticidad, permiten la movilización activa de los músculos conservados, reduciendo la posible atrofia derivada de la inmovilización.

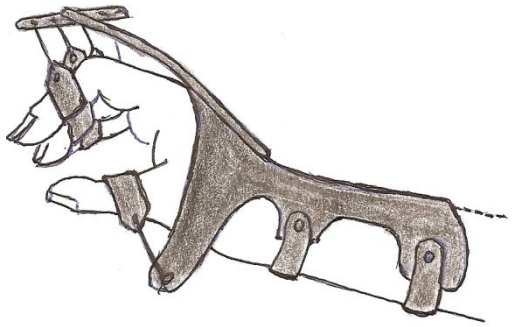

Figura 10

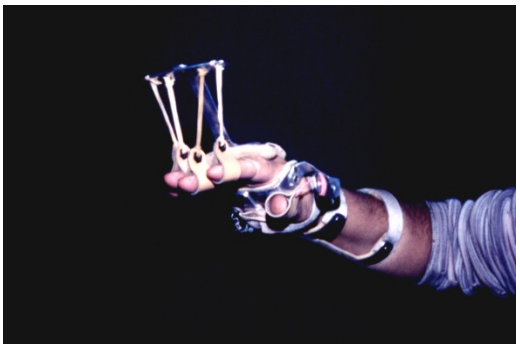

Figura 11

Ortesis en las parálisis del nervio mediano

El nervio mediano lo forman las raíces C6, C7, C8 y D1 inervando los pronadores, palmares, gran parte del aparato flexor así como el abductor corto y oponente del pulgar; suele verse afectado a nivel más distal y las lesiones se situarán en la zona comprendida entre la palma de la mano y la mitad del antebrazo. En estos casos se verán comprometidas entre otras, funciones como la flexión metacarpofalángica y la abducción del pulgar, con imposibilidad de formar pinza entre el pulgar y el segundo y quinto dedo al perderse la oposición del pulgar; si la lesión asienta a un nivel más alto entre el límite anterior y el codo, a estas alteraciones se añadirán la pérdida de flexión interfalángica del pulgar así como de las interfalángicas distales en dedos índice y medio, así mismo habrá una pérdida de la flexión en interfalángicas proximales de los cuatro últimos dedos. En caso de una lesión a un nivel por encima del codo, se instaurará una debilidad en la flexión de la muñeca por parálisis de los palmares compensada en parte por la acción del cubital anterior (González, 1992).

La mano con una parálisis del nervio mediano adopta una posición conocida como de "predicador", con la imposibilidad de realizar la oposición del pulgar el cual, queda rotado hacia fuera y junto al índice, han perdido la capacidad para cerrar el puño al tener anulada la capacidad de flexión.

En esta situación el nivel de lesión nos indicará el tipo de ortesis más eficaz en cada caso, aunque siempre podremos contar con más de una opción, si el trastorno motor es poco importante, las ortesis pueden llegar a ser más molestas que útiles sobre todo en localizaciones bajas (Mansat, 1992). En lesiones a este nivel se puede actuar con una ortesis que simplemente mantenga la oposición del pulgar limitada solo a la mano, como la ortesis estática de oposición semicircular adaptada a la comisura índice-pulgar (figura 12) o que incluya la muñeca, con lo que se conseguirá la estabilización de esta. En ocasiones añadiremos un elemento auxiliar que ayude en la abducción del pulgar por medio de un fleje metálico que se acople a la falange distal a través de un soporte tipo hamaca como en la ortesis dinámica de Omer (figura 13). Otra opción en la línea del primer caso es la ortesis de oposición con fleje que une la pieza que abraza el dedo índice al resto del dispositivo fijado a pulgar y muñeca (figura 14), el fleje de alambre acerado permite cierta movilidad, controlando movimientos no deseados y ayudando a formar la pinza.

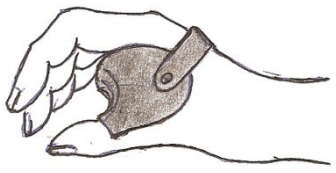

Figura 12

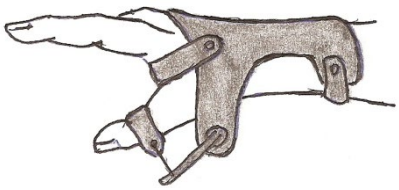

Figura 13

Figura 14

Estas ortesis suelen utilizarse de forma combinada y alternante de manera que se obtengan al máximo sus ventajas (mantener una apertura funcional entre el pulgar y el índice dejando libre el movimiento de oposición), reduciéndose sus inconvenientes (molestias resultantes del uso prolongado, posiciones forzadas, etc.).

Lesiones en niveles altos dificultarán la prensión por verse afectado el aparato flexor de dedos y muñeca, una ortesis flexora que estabilice la muñeca pero articulada a este nivel permitirá crear una pinza útil. La unión de segundo y tercer dedos mediante una cincha elástica es otra opción, de esta forma ambos dedos unidos actuarán como uno solo en un movimiento conjunto.

Ortesis en las parálisis del nervio cubital

La parálisis del nervio cubital (C8-D1) hará que se desarrolle la garra cubital, alteración caracterizada por la extensión de las articulaciones metacarpofalángicas de los dos últimos dedos junto con la flexión de las interfalángicas, acompañado esto de la abducción del 5º dedo; esta alteración se debe procurar corregir antes de que se vuelva irreductible y la adaptación de la ortesis resulte más se complicada.

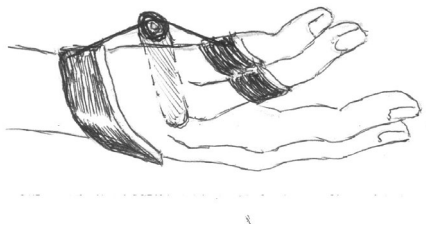

Figura 15

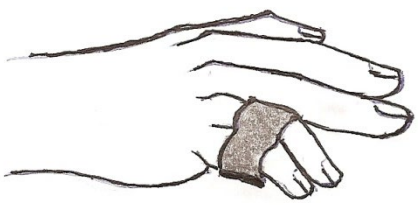

Figura 16

En los casos de garra irreductible, la ortesis actuará ejerciendo una discreta tracción desde la 2ª falange del 4º y 5º dedo y mantendrá al mismo tiempo la articulación metacarpofalángica de estos en flexión; en caso de garra reductible habrá que evitar el desarrollo de la deformidad, facilitando al mismo tiempo la extensión de los dos últimos dedos. Para conseguir dichos objetivos podemos utilizar varias ortesis como la de Wynn Parry (figura 15) dotada de un rodillo palmar articulado y unido por un lado con un soporte situado en el lado cubital del dorso de la mano, la función de este es actuar de fulcro forzando la flexión a este nivel de las articulaciones metacarpofalangicas, por el otro extremo se une a una cincha que fija ambos dedos cubitales en un movimiento conjunto ayudando en su extensión. En ocasiones la sindactilización (figura 16) es suficiente en esta parálisis sin garra estructurada con la ventaja de corregir la abducción del 5º dedo.

Ortesis en las parálisis combinadas

En lesiones conjuntas del nervio cubital y del nervio mediano, se producirá una garra completa que afectará a todos los dedos incluyendo al pulgar. Los dispositivos utilizados deben compensar el desequilibrio muscular y así evitar el desarrollo de la garra, para ello la ortesis ejercerá una tracción desde las falanges medias a través de tensores elásticos terminados en soportes tipo hamaca, las articulaciones metacarpofalángicas deben ser mantenidas en discreta flexión; el pulgar también será llevado en abducción por medio de un tensor lateral. Dependiendo del nivel al que se produzca la lesión, la ortesis se prolongará hasta el tercio distal del antebrazo o quedará limitada a la mano (figuras 17 y 18).

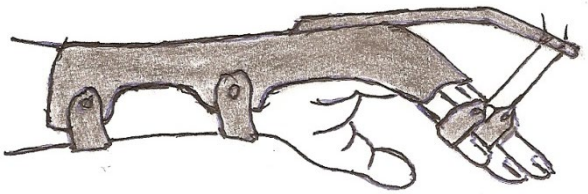

Figura 17

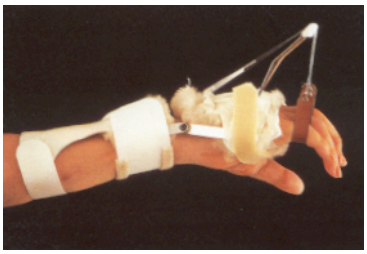

Figura 18

Si el trastorno motor tiene paralizado todo el segmento distal incluyendo antebrazo, las ortesis más apropiadas pueden ser articuladas de muñeca asistidas en sus movimientos de flexo-extensión por energía procedente de una fuente externa (figuras 19 y 20); en la actualidad contamos con baterías de reducidas dimensiones y con muchas horas de autonomía, este tipo de ortesis ya las llevan incorporadas realizándose la carga de manera similar a un teléfono móvil. El funcionamiento de la ortesis, la apertura y cierre de la mano, la flexo-extensión de muñeca en algunos casos, se realiza mediante el accionamiento de unos conmutadores que el usuario manipula con la otra mano o parte del cuerpo útil. Otras veces se han utilizado electrodos aplicados a la piel, sistemas neumáticos o por tracción mediante cables, que el paciente tensa con movimientos del hombro contralateral de manera idéntica a las prótesis de brazo. Estos sistemas están mucho menos extendidos y su uso menos valorado por la complejidad que muchas veces tiene su aprendizaje, restándoles funcionalidad.

Figura 19

Figura 20

La mayor parte de estas lesiones cursan con trastornos de la sensibilidad motivo por el que debemos ser muy cautos a la hora de proteger aquellos puntos de presión en las zonas de riesgo que nos eviten el desarrollo de posibles decúbitos; por norma debe vigilarse la piel sobre la que va adaptado el dispositivo cada vez que este sea retirado.

ORTÉSICA EN LAS LESIONES DE LOS PRINCIPALES NERVIOS DEL MIEMBRO INFERIOR

Siempre que un proceso patológico tenga como resultado una afección de los nervios en el miembro inferior, se manifestará clínicamente en mayor o menor medida, con una alteración de la bipedestación y/o modificaciones en el patrón normal de la marcha al verse afectados los músculos inervados por estos. La parálisis de cualquier músculo o grupo muscular del miembro inferior producirá un menoscabo en la deambulación al quedar rota la cadena de movimientos combinados necesarios para realizar esa función (Meliá, 1998).

Así pues y al margen de las diferentes actuaciones médicas, quirúrgicas y/o fisioterápicas que puedan llevarse a cabo, desde el campo de la técnica ortésica, debemos plantearnos que dispositivos pueden ayudarnos a resolver o compensar las secuelas residuales de una lesión en los nervios periféricos del miembro inferior. Dado que una alteración de la marcha supondrá un mayor gasto energético en el desempeño de la misma, con los dispositivos ortésicos que utilicemos debemos intentar recuperar la función perdida o normalizar el gesto anómalo residual consecuencia de la parálisis, para así reducir ese exceso de gasto energético y con ello contribuir a retrasar en lo posible la aparición de fatiga en el individuo afectado.

Nos centraremos tan solo en aquellos dispositivos de uso más frecuente en las lesiones de los principales nervios periféricos del miembro inferior, siendo conscientes de que lesiones combinadas o con complicaciones añadidas (fracturas, parálisis centrales, secuelas de polio, etc.), requerirán en muchas ocasiones la utilización de ortesis más complejas, de grandes dimensiones, que pueden abarcar la totalidad del miembro inferior no exentas de prolongarse a la región pélvica; por tanto dejaremos fuera de este repaso ortésico, a los bitutores largos (usados por muchos pacientes con poliomielitis y lesiones medulares), las ortesis funcionales utilizadas en fracturas aunque tengan compromiso neurológico (QTB, pelvipédicos, etc.) y a los grandes aparatos de marcha, no obstante en la bibliografía recomendada se puede obtener información respecto ellos.

Nervio crural. Parálisis del cuádriceps

Este nervio se forma a partir de las raíces L2, L3 y L4, inerva los músculos ilíaco, sartorio y cuádriceps, por lo cual una lesión en el mismo se verá reflejada en mayor o menor medida en el normal funcionamiento de estos músculos, siendo de especial importancia la afectación de este último. Puesto que este músculo es el responsable de la extensión de la rodilla, se van a ver afectadas actividades tan comunes como levantarse o sentarse en una silla, subir o bajar escaleras, caminar por terrenos inclinados; es por ello que los dispositivos ortésicos utilizados buscarán recuperar y mantener esta extensión de rodilla en la medida de lo posible, a través de modificaciones en los ejes de carga cuando el miembro apoya o por medio de algún mecanismo que ayude a realizar el movimiento perdido.

Ortesis termoconformada para el control de la rodilla: Dispositivo fabricado con materiales plásticos diseñado sobre un molde previo del paciente, lo cual permite una adaptabilidad personalizada a los contornos y relieves del segmento anatómico sobre el que va colocada. Pueden combinar elementos metálicos así como cinchas con cierres velcro para su sujeción, con poco peso y estéticamente discretas suelen ser bien aceptadas por el paciente. Indicada en la parálisis del cuádriceps cuando se conserve el

rango articular de la rodilla y exista una buena estabilidad mediolateral de la misma (Cohí, 1991). La ortesis durante la marcha y a través de su apoyo prepatelar, fuerza el recurvatum de la rodilla al apoyar el pie, el cual estará en discreto equinismo, con lo cual se ayuda de forma pasiva a la estabilidad de la extremidad afectada durante el apoyo y la marcha al adelantarse el eje de carga (figura 21).

Ortesis de rodilla con ayuda a la extensión: Dada la deficitaria capacidad del músculo para conseguir una extensión eficaz de la rodilla, podemos suplir en parte esta carencia mediante la adaptación de una ortesis que cubra buena parte del muslo y pantorrilla, provista de auxiliares de movimiento. Estos podrán ir situados en forma de flejes metálicos u de otro material a ambos lados de la ortesis constituyendo a su vez los elementos estabilizadores de la articulación o bien, tirantes elásticos integrados en la parte anterior de la rodillera de manera que se tensen al flexionar la rodilla y recuperen cuando el miembro esté en descarga.

Una tercera opción será la utilización de ortesis articuladas con sistema de bloqueo (figura 22), con lo cual la rodilla queda fijada en extensión durante la bipedestación y marcha, desbloqueándose cuando se vaya a flexionar la extremidad (p.e. al sentarse); en estos casos la deambulación con la pierna extendida es más precaria pero mucho más segura.

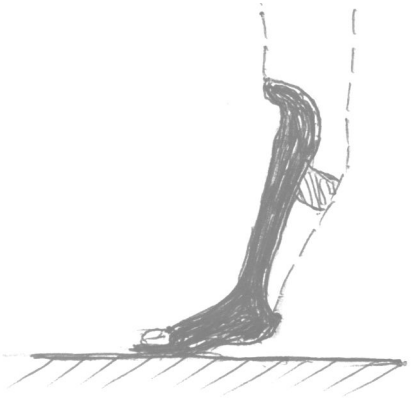

Figura 21

Figura 22

Lesiones del nervio ciático

Este segundo tronco nervioso se origina por la unión de las raíces L4, L5, S1 y S2, emergiendo por la escotadura ciática, en un trayecto por debajo del glúteo mayor desciende por la cara posterior hasta el hueco poplíteo, a este nivel se bifurcará en sus dos ramas: el ciático poplíteo externo (CPE) que baja hasta el pie con un recorrido antero-externo y el ciático poplíteo interno (CPI), que lo hace posteriormente.

Los músculos isquiotibiales así como los de la pierna y el pie estarán inervados por este nervio y sus dos ramas por lo cual, lesiones en el mismo a nivel proximal como puede ocurrir en una luxación posterior de la cadera o mediante la aplicación de inyecciones intramusculares, pueden afectar a gran parte de la musculatura del miembro inferior con sus consecuencias sobre la bipedestación y marcha.

Una parálisis de gran parte de la musculatura del miembro inferior como ocurriría en estos casos, nos obligaría a la utilización de una ortesis que abarcara desde el pie hasta la raíz del muslo, valorando el estado de la sensibilidad a la hora de elegir el apoyo proximal a nivel del isquión, en caso de conservarse, o a un nivel más bajo en caso de ausencia ¿el motivo? Evitar que un apoyo mantenido sobre un plano óseo como es la tuberosidad isquiática, acabe por desarrollar una úlcera por presión, complicación frecuente en otras lesiones neurológicas.

La ortesis irá provista de articulaciones con bloqueo en extensión a nivel de la rodilla aunque el cuadriceps pueda suplir esta función y algún dispositivo para evitar el equino a nivel del bloque pie-tobillo. Optaremos por la combinación de materiales plásticos y metálicos/ fibra de carbono para reducir el peso total del dispositivo (figuras 23 y 24).

Figura 23

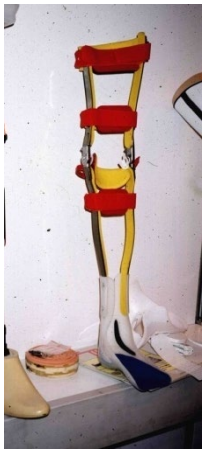

Figura 24

Lesiones del ciático poplíteo externo. Tratamiento ortésico del pie equino.

Esta rama del nervio ciático inerva el tibial anterior, extensores propio y común de los dedos y peroneos laterales; con un trayecto antero-externo, el nervio puede afectarse en lesiones localizadas en el tercio superior de la pierna, frecuentemente de origen traumático, siendo algunas de las causas más usuales los golpes directos sobre la parte externa de la pierna o fracturas de la cabeza del peroné.

Las lesiones en el nervio CPE se manifestarán clínicamente por una caída en flexión plantar del pie e imposibilidad de eversión el mismo, esta situación de pie equino tendrá repercusiones de variable intensidad en el desarrollo normal de la marcha, la cual se llevará a cabo de manera más precaria y con un mayor consumo energético. La flexión plantar del pie supone una mayor longitud de la extremidad afectada lo que obliga al individuo a adoptar estrategias que le faciliten la marcha evitando arrastrar el pie; algunas de ellas son los movimientos de circunducción (marcha en steppage) lanzando lateralmente la extremidad describiendo un semicírculo arrastrando el borde externo y la punta del pie, también una mayor flexión de cadera y rodilla que eleven el miembro pléjico al dar el paso y compensando así la mayor longitud debida a esta caída del pie y evitando el roce de la punta con el suelo.

En estos casos con el tratamiento ortésico debemos buscar la corrección de esta flexión plantar volviendo el pie a una posición neutra o ayudándole a recuperar el gesto anatómico, de esta forma recuperaremos la longitud propia de la extremidad y así se

conseguirá una mayor normalización de la marcha con el consiguiente ahorro energético por parte del paciente, este se cansará menos y podrá deambular durante más tiempo y con una mayor calidad del paso.

Como se viene comentando en distintos apartados del presente trabajo, aquí también podremos actuar con dispositivos pasivos o funcionales; los primeros tan solo obligarán a mantener una posición neutra del pie evitando así la flexión plantar, los segundos por su parte y merced a muelles o elásticos, no solo evitarán esta flexión si no que ayudarán a desarrollar un movimiento de dorsiflexión en la articulación del tobillo con lo cual el pie recupera un movimiento más fisiológico y de esta forma, tanto el apoyo como el despegue durante la realización del paso se normalizan, sin olvidar que en la fase de oscilación la longitud de la pierna se recupera y evitamos el tener que realizar las excesivas flexiones articulares citadas anteriormente.

En la confección de los dispositivos utilizados en esta afección predominan plásticos y metales, los confeccionados con el primer material suelen ir introducidos en el interior del calzado mientras que los segundos, más resistentes, suelen ir anclados en el exterior del calzado por medio de tornillos y/o remaches. La elección del dispositivo vendrá determinada por el médico prescriptor en función del tipo de pie equino y cuadro clínico que lo acompañe; el peso del paciente, la existencia de espasticidad, una mayor o menor estructuración de la desviación, problemas de alergia a los materiales plásticos... son algunos de los factores que pueden influir en dicha elección.

A continuación se muestran algunos de los dispositivos más utilizados en estos casos, la mayor variedad predominan entre los usados para la marcha pero también existe un pequeño grupo para uso nocturno o en pacientes encamados:

Ortesis en termoplástico para pie equino: A partir de un molde positivo de la pantorrilla y pie del paciente se confecciona este dispositivo, el material empleado puede ser cualquier termoplástico de alta temperatura con preferencia por el poliprolileno. La ortesis se adapta a la región postero-lateral de la pierna dejando libre toda la cara anterior de esta, en su borde proximal se extiende desde 2 cm por debajo de la cabeza del peroné, para evitar decúbitos en esa zona, y se prolonga por la planta del pie hasta detrás de las cabezas metatarsales, lo que facilitará el libre movimiento de los dedos; lateralmente a nivel del tobillo rodea los maleolos tibial y peroneal evitando posibles presiones o roces en estas estructuras óseas que pudieran desarrollar lesiones dérmicas, si se precisa puede crearse una aleta lateral para corregir desviaciones en varo o valgo. El dispositivo se sujeta por medio de una cincha con cierre velcro en su extremo superior de manera que se eviten desplazamientos indeseados de la ortesis respecto al segmento anatómico al que va adaptado. Una vez sujeto, el paciente se coloca el calzado que actúa como fijador distal (figura 25); es conveniente evitar el contacto directo del aparato con la piel por posibles alergías al material o para combatir el exceso de sudoración, por lo cual se recomienda hacerlo siempre sobre una media o calcetín.

Antiequino tipo Rancho: Confeccionado en polipropileno, es una ortesis pasiva que tan solo evita la caída en flexión plantar; las dimensiones y forma son similares a la ortesis anterior si bien unas ventanas abiertas en la cara posterior, la diferencian de esta. Estas oberturas situadas sobre talón y tercio medio de los gemelos, reducen aún más su escaso peso y evitan un exceso de presión en estas zonas. Cuando se moldea el antiequino se marcan unos nervios contorneando ambas ventanas que luego darán una mayor rigidez al dispositivo; la sujeción proximal será siempre mediante cincha con cierre velcro el cual deberá ser revisado periódicamente por si precisa ser sustituido (figura 26).

Calcetín de "Schein": Tobillera de material textil-elástico del tipo de las medias de compresión utilizadas en problemas vasculares pero limitada al tobillo; en su cara anterior cubriendo el extremo distal de la pierna y parte del antepie, lleva un refuerzo de material más rígido sobre el que se ancla una anilla metálica, a través de esta pasan dos tirantes elásticos de látex que se extienden desde los extremos de la tobillera. La tensión de ambos tirantes adaptados a la parte alta del empeine es la que evita la caída en flexión plantar del pie, al mismo tiempo sus propiedades elásticas favorecen la flexión dorsal durante la marcha (figura 27); el paciente colocará el pie dentro del calzado con el calcetín puesto.

Ortesis antiequina Dictus: Este dispositivo de aparición más reciente respecto a los descritos con anterioridad, aporta un mayor confort siendo estéticamente más disreto dadas sus reducidas dimensiones. Formado por una cincha ajustable con cierre velcro o hebillas que se coloca alrededor del tobillo por encima de los maleolos, en su parte anterior una anilla metálica sirve para fijar un elástico en cuyo extremo distal lleva dos ganchos de pequeño tamaño, estos se introducirán en el calzado por los mismos agujeros por los que pasan los cordones. Podemos regular la intensidad de la tensión ejercida variando hacia arriba o hacia abajo los agujeros elegidos para el enganche. Cuando se camine, la tensión del elástico se opone a la flexión plantar dejando juego al movimiento del tobillo.

Figura 25

Figura 26

Figura 27

Ortesis antiequina Jousto: La base del funcionamiento de este dispositivo se basa en las características del fleje metálico lateral que compone su tutor; este fleje acerado actúa a modo de resorte, extendiéndose durante la carga y recuperando su curvatura natural cuando el pie no apoya; el fleje va forrado en toda su longitud por una vaina de material plástico. En la parte distal del fleje, este se une a una ortesis plantar moldeada con termoplástico de alta temperatura que abarca toda la planta del pie hasta detrás de las cabezas metatarsales; en su parte proximal el dispositivo se completa con una abrazadera con cierre de hebillas que asegura la sujeción a la pantorrilla liberando la cabeza del peroné como punto de presión. La ortesis con un comportamiento activo y funcional, ayuda en la normalización de la marcha corrigiendo la flexión dorsal del pie a la que asiste, cuando este se encuentra en descarga.

Muelle de Codivilla (cuerda de piano): Ortesis activa confeccionada con alambre acerado de 4 mm.; la parte baja de la ortesis queda alojada y fijada a través de una placa metálica atornillada, a la suela del zapato por delante del tacón; inmediatamente por encima de la suela y a ambos lados del zapato, el alambre forma unos bucles que actuarán a modo de muelles obligando a la flexión dorsal y elevando la punta del pie al dar el paso encontrándose el pie en descarga. A partir de aquí la ortesis continuará hacia

arriba por ambos lados de la pierna hasta terminar en una abrazadera situada por debajo de la cabeza del peroné (figuras 28 y 29), no es recomendable en equinos muy estructurados o con espasticidad.

Figura 28

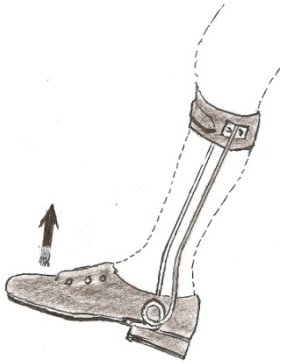

Figura 29

Existen otras variantes de ortesis metálicas para el tratamiento del pie equino, el bitutor tipo Klenzack o con tope a 90º son los más conocidos, no obstante estos suelen utilizarse con más frecuencia en equinos rígidos, acompañados de espasticidad y más resistentes a la reducción manual originados por otras patologías, por tanto no los trataremos en este espacio.

Una de las consecuencias que la parálisis del CPE va a tener es la facilidad de retracción de la musculutarua flexora de la cara posterior de la pierna, el acortamiento del tendón de Aquiles se puede instaurar en pocos días y con ello dificultar la recuperación del equinismo. Esta situación se desarrolla con especial facilidad en pacientes que tras la lesión, permanecen un tiempo encamados favoreciéndose con el decúbito supino la flexión plantar del miembro afectado. En estos casos debemos evitar la posición anómala inducida por la parálisis, a veces con medios rudimentarios como la colocación de una almohada entre la planta de los pies y la piecera de la cama, o con dispositivos ortésicos diseñados con ese objetivo.

Ortesis postural nocturna: Dispositivo fabricado en material termoplástico de alta temperatura, a nivel del tobillo forma un ángulo recto, que puede ser modificado mediante unas piezas perforadas regulables entre la parte sobre la que se aloja la pantorrilla y la parte en contacto con la planta del pie, de forma que mantiene en posición neutra de la articulación del tobillo. Algunos modelos llevan un triángulo anti-rotación en la base plantar de manera que se impidan estos movimientos de la pierna y el pie; casi siempre suelen ir forrados en su parte interna con material blando para actuar en la prevención de decúbitos y favorecer la disipación de calor (figuras 30 y 31).

Figura 30 *Figura 31*

Lesiones del ciático poplíteo interno. Tratamiento ortésico

El CPI nace a nivel del hueco poplíteo tras bifurcarse de su rama principal y de ahí se dirige posteriormente inervando a los músculos gemelos, sóleo, tibial posterior, flexor común de los dedos, largo del dedo gordo y plantares. Su lesión, mucho menos común que la del CPE, en líneas generales nos dará un cuadro inverso a la lesión del este, afectándose tanto la flexión plantar e inversión del pie.

Tienen lugar en traumatismos en los que se produzcan luxaciones y/o fracturas de rodilla; las posibles consecuencias que puedan requerir de la ayuda de un tratamiento ortésico pueden ser las que conlleven una tendencia al apoyo en talo por predominio de la musculatura flexora anterior y las debidas a los trastornos tróficos de la piel en la planta del pie como consecuencia de la alteración sensitiva, resultado de la cual pueda producirse ulceraciones sobre todo a nivel de las cabezas metatarsales y/o talón.

Cuando el paciente como consecuencia de una parálisis de su musculatura flexora tenga una tendencia al apoyo en talo, podemos recurrir a la colocación de una ortesis que controle la flexión dorsal del pie y que al mismo tiempo ayude a estabilizar el tobillo. La ortesis, fabricada con materiales termoplásticos, deberá cubrir el dorso del pie hasta la raíz de los dedos, por la planta se extenderá desde el talón hasta las cabezas de los metatarsianos, dejando libres estas estructuras. En su parte proximal la ortesis cubrirá la cara anterolateral de la pierna llegando hasta el tendón rotuliano, una ventana anterior liberará la cresta tibial de posibles presiones haciendo más confortable su utilización. La sujeción del dispositivo se realizará por una cincha posterior con cierre velcro en su parte superior, quedando alojada en el interior del zapato en su parte inferior (figura 32).

En caso de producirse ulceraciones plantares o si se corre el riesgo de que estas se desarrollen, es conveniente la utilización de ortesis plantares personalizadas y diseñadas con materiales de un alto componente amortiguador, similares a las utilizadas por algunos pacientes diabéticos (figura 33). En caso de que la úlcera ya esté establecida, la plantilla llevará sus huecos o depresiones que anulen los efectos de la presión en la zona lesionada al apoyar el pie durante la marcha. Estas ortesis deberán ser revisadas periódicamente haciendo en ellas las modificaciones necesarias en función de la evolución de la úlcera.

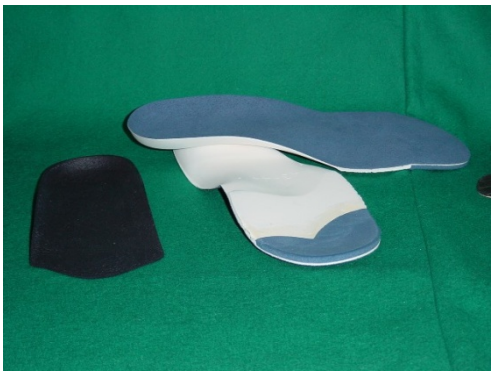

Figura 32

Figura 33

OBSERVACIONES A TENER EN CUENTA

Ante tanta variedad de opciones ortésicas es importante conocer aquellos dispositivos que por su función, cumplan el objetivo buscado en cada momento. Es importante tener en cuenta que en muchas ocasiones el tratamiento ortésico requerirá de la utilización secuencial o alternante de diferentes aparatos; a medida que se vayan cumpliendo objetivos y viendo la evolución del proceso, el técnico realizará cambios o modificará la ortesis según convenga. Cada caso debe valorarse de forma personalizada pues muchas veces un mismo dispositivo no es igual de efectivo en dos pacientes con una afección similar, por tanto conocer las ventajas y posibles inconvenientes de cada ortesis es esencial y para ello habrá que buscar un buen asesoramiento del técnico ortopédico.

Otro aspecto a tener en cuenta y que puede ser decisivo en el éxito de esta parte del tratamiento es la correcta adaptación del dispositivo al paciente, pues una ortesis adecuada pero mal adaptada puede, no solo hacer ineficaz al dispositivo en cuestión sino incluso ser perjudicial en el proceso que estemos tratando.

Siempre será interesante tener información sobre el posible pronóstico del caso que estemos tratando, esto puede ayudarnos en la elección del tipo de dispositivo y el material con el que confeccionarlo. En la actualidad disponemos de una amplia gama de ortesis prefabricadas, esto nos permite acortar el tiempo de entrega y adaptación al paciente por lo que el tratamiento ortésico podría empezarse desde el primer momento; si el periodo de evolución esperado es corto y el déficit funcional escaso, podemos utilizar dispositivos simples, a veces diseñados con vendajes enyesados. En caso de procesos de mayor entidad, con pronósticos severos, tiempos de evolución prolongados y con recuperación funcional incierta o decididamente pérdidas irreversibles, las ortesis utilizadas deben ser más resistentes y duraderas, confeccionadas a medida, buscando la

compensación el déficit, evitando posiciones indeseadas o aportando la funcionalidad perdida.

Por último cuando el trastorno neurológico se acompañe de alteraciones de la sensibilidad, debe procurarse que el dispositivo vaya convenientemente forrado con materiales blandos para evitar la posible aparición de úlceras por presión en aquellas zonas en las que la ortesis entre en contacto con prominencias óseas cubiertas por piel y escaso almohadillado dérmico.

CONCLUSIONES

De lo visto podemos concluir que prácticamente se puede actuar sobre una gran variedad de situaciones resultantes de lesiones en las estructuras nerviosas que estamos tratando, cuyas principales consecuencias son parálisis musculares muy diversas. La severidad del cuadro, el momento de iniciar el tratamiento y una buena elección del dispositivo a utilizar tendrán mucho que decir en los resultados finales.

La actuación desde el campo de la ortopedia técnica se llevará a cabo con dispositivos como los descritos anteriormente, los cuales por diferentes sistemas pueden ayudar en la realización de funciones perdidas, supliendo o compensando a la musculatura afectada o ayudar en su recuperación.

Sea cual sea el dispositivo seleccionado, es importante que este sea cómodo de llevar para el paciente, ligero, estéticamente apropiado (aunque en este punto siempre debe prevalecer la función sobre la estética) y por último debe satisfacer una necesidad real, sin componentes o accesorios innecesarios.

El fisioterapeuta, como miembro de un equipo multidisciplinar que es, llevará en muchas ocasiones la pauta rehabilitadora de pacientes portadores de dispositivos ortopédicos, prótesis u ortesis, por ello es conveniente el que tenga nociones sobre esta temática aunque la prescripción y adaptación del aparato, corran a cargo de médico especialista y técnico ortopédico respectivamente.

2. PROCEDIMIENTOS FISIOTERÁPICOS BASADOS EN TERAPIAS MANUALES

Las técnicas de Terapia Manual son técnicas específicas para el tratamiento del dolor y otros síntomas de disfunción neuro-músculo-esquelética de la columna vertebral y de las extremidades, que se caracterizan por ser aplicadas manualmente y/o de forma instrumental.

Las técnicas de Terapia Manual tienen como principales objetivos recuperar el movimiento cuando las articulaciones presentan una restricción en el mismo, aliviar el dolor articular, muscular...y de forma inmediata mejorar la funcionalidad del individuo.

Algunas de estas técnicas son:

- TERAPIA MANUAL ARTICULAR: técnicas de baja velocidad, de alta velocidad, técnicas articulatórias según el Concepto Maitland, Método McKenzie, Sohier, Método McConnell,…

- TERAPIA MANUAL MIOFASCIAL: inhibición por tensión mantenida, masaje con movimiento activo, técnicas de deslizamiento transversal/longitudinal miofascial, deslizamientos con carga neural, Fibrolisis Diacutánea,…

- TERAPIA MANUAL NEURAL: como las técnicas de neurodinamia, movilización y estiramiento de troncos nerviosos periféricos, de pares craneales,…

- TERAPIA MANUAL VISCERAL: técnicas de masaje, presión…sobre los diferentes órganos y vísceras para mejorar el funcionamiento de éstos y aliviar los dolores irradiados provocados por dichas estructuras.

3. TÉCNICAS MANIPULATIVAS VERTEBRALES Y ARTICULARES

Las técnicas de Terapia Manual Manipulativa son técnicas en las que realizamos un impulso repentino y preciso de gran velocidad y corta amplitud (thrust), cerca del rango de movimiento de la articulación disponible mediante la ejecución de un movimiento fisiológico, un movimiento accesorio o una combinación de ambos.

Los efectos que logramos en nuestros pacientes al aplicar este tipo de técnicas son:

- Biomecánicos (estructural): en articulaciones con pérdida de movilidad se logra facilitar el movimiento entre las diferentes estructuras que forman dicha articulación, como sería, por ejemplo, en aquellos pacientes con diagnóstico médico de lumbalgia asociada a una limitación del movimiento, en pacientes con diagnóstico médico de esguince de tobillo con dificultad para moverlo libremente, etc.

- Disminución del dolor (hipoanálgesico): ayuda de forma inmediata en aliviar el dolor del paciente, sobre todo, en pacientes con dolor lumbar (lumbalgia), dolor cervical, dolor en el hombro, etc.

- Disminución del tono muscular: la manipulación produce una consistente y sistemática respuesta refleja tanto en músculos locales a la articulación manipulada como en músculos más distantes.

TECNICAS MANIPULATIVAS VERTEBRALES

MECANISMO DE ACCIÓN:

se trata de utilizar una velocidad importante para realizar la técnica de manera que sorprendas a los sistemas de protección del músculo.

La carilla articular se abre y se estira la cápsula articular, se activan los corpúsculos de Ruffini y estos envían un mensaje a la médula espinal con el efecto de relajación muscular.

Con el “thurst” se corta el circuito nociceptivo, los músculos espasmos se relajan y por lo tanto se restablece el juego articular fisiológico.

Con la manipulación no s producen lesiones de cartílagos ni ligamentos (Swezey, Castellanos y Alxelrod).

Según Walton para producir lesiones articulares hace falta conseguir una abertura articular e más de 1mm durante la cavitación. (con thurst se abre 0.88mm y sin thurst 0.45mm)

LEYES BIOMECÁNICAS Y MANIPULACIÓN

(BASADOS EN LA LEYES DE FRYETTE)

1ª LEY DE FRYETTE: NSR.

- N neutral o easy-flexión:
- En easy-flexión, posición neutra de las carillas, éstas son paralelas; hay ausencia de contacto articular.

"Cuando una vértebra, o un grupo vertebral está en estado de easy flexión (posición neutra), para hacer una rotación de un lado, la vértebra o grupo vertebral está obligado a realizar primero una latero-flexión (S) del lado opuesto"

BIOMECÁNICA DE LA NSR. DERECHA.

La vértebra estando previamente en easy-flexión, ésta realiza una S izquierda.

Este movimiento de S produce un movimiento de deslizamiento lateral en la convexidad formada, a la derecha.

Se produce una rotación derecha, es decir, en la convexidad, por tanto la espinosa está desplazada hacia la concavidad.

En la NSR. derecha:

- La vértebra está inclinada a la izquierda.
- Deslizamiento lateral o side shift en la convexidad.
- La transversa está posterior y alta a la derecha.
- La apófisis espinosa está desviada hacia la izquierda, el cuerpo vertebral gira a la derecha.
- El disco está comprimido a la izquierda.

De hecho, es posible observar un comportamiento biomecánico en la ley tipo NSR., con una ligera flexión o una muy ligera extensión, pero sin contacto de las apófisis articulares posteriores como el que se produce en la 2ª ley, es decir, en ERS-FRS.

Observaremos entonces movimientos en:

- ESR.

- FSR.

2ª LEY DE FRYETTE: ERS, FRS

"Cuando una vértebra o un grupo vertebral se encuentra en un estado de hiperflexión o de hiperextensión para hacer una lateroflexión de un lado, esta vértebra o este grupo vertebral está obligado a realizar primero una rotación del mismo lado".

BIOMECÁNICA DE LA ERS-FRS IZQUIERDA.

La vértebra estando previamente colocada en hiperflexión o en hiperextensión, realiza una rotación a la izquierda.

Se produce un deslizamiento lateral en la convexidad a la derecha.

La vértebra realiza una lateroflexión (S) izquierda. La apófisis espinosa está bloqueada hacia la convexidad, pero la vértebra gira en la concavidad.

EN LA ERS IZQUIERDA:

- La vértebra está inclinada a la izquierda.
- La apófisis espinosa está desviada a la derecha, el cuerpo vertebral está girado a la izquierda.
- La apófisis espinosa está cerca de la subyacente (estaría separada en caso de FRS).
- El disco está comprimido a la izquierda.
- Hay un deslizamiento lateral en la convexidad.

LEYES DE MARTINDALE

Estas leyes rigen los *GRUPOS VERTEBRALES ADAPTATIVOS* de una lesión no-neutra: la vértebra stárter, en lesión no-neutra, permite la corrección del grupo adaptativo:

En caso de lesión en flexión (FRS), el stárter es la *VÉRTEBRA SUPERIOR* del grupo que está fijada sobre sus carillas articulares inferiores: manipularemos en lateralidad la vértebra stárter con respecto a la vértebra subyacente.

En caso de lesión en extensión (ERS), el stárter es la vértebra inferior del grupo que está fijada sobre sus carillas inferiores: desrotaremos la vértebra stárter con respeto a la vértebra subyacente.

El resto del grupo está en lesión de tipo N.S.R: la rotación de todo el grupo se hace en la convexidad: si el grupo adaptativo no desaparece después de la manipulación de la disfunción no-neutra, desrotaremos la vértebra ápex de la curva invirtiendo la convexidad.

Estos grupos son los siguientes:

1. C1-C2-C3.
2. C4-C5-C6.
3. C7-T1-T2.
4. T3-T4-T5.
5. T6-T7-T8-T9.
6. T10-T11-T12-Ll.
7. L2-L3-L4-L5.

En técnicas manipulativas vertebrales, el paciente puede estar en decúbito supino, prono o sedestación para poder corregir los parámetros según decida el terapeuta y la biomecánica estructural del paciente.

La mayor manipulación a nivel lumbar es el LUMBAR ROLL, se trata de una manipulación de las vértebras lumbares, para corregir los parámetros valorados anteriormente y que nos han dado como resultado una disfunción articular lumbar.

Pueden ser:

- directas: hay impulso directo sobre la estructura a corregir.
- indirectas: parámetros que hacen que de manera indirecta se corrija esa disfunción.

En la región dorsal, las técnicas más utilizadas son la LIFT OFF, pueden ser directas o semidirectas, con el paciente en sedestación o en prono, y la técnica DOG TECNIC, con el paciente en supino.

En la región cervical, se manipulan con el paciente en decúbito prono, supino y sedestación media te tacnica manipulativas en “thrust" para corregir adaptaciones patológicas cervicales y volver a restaurar su movimiento fisiológico normal.

TECNICAS MANIPULATIVAS ARTICULARES

MIEMBRO SUPERIOR

Las manipulaciones del miembro superior se realizan para corregir, posiciones articulares adaptativas o patológicas a su función y estructura fisilógica normal.

HOMBRO

Esternocostoclavicular.

Acromioclavicular.

Escapuloserratorácica.

Glenohumeral: abd, add, rot ext-int, decoaptación, flex y ext

Hombro anteriorizado:

paciente en supino, realizamos una decoaptación al mismo tiempo que una posterización. realizando movimientos circulares y rítmicos.

Hombro posteriorizado: paciente en prono, realizamos una tracción al mismo tiempo que una anteriorización de la cabeza humeral. realizando movimientos rítmicos y circulares.

CODO

Varo

Valgo

Mov. cabeza del radio:

a) tracciones sobre el radio

b) anteriorizar radio

c) posteriorizar radio Pronosupinación

Flexión

Extensión

MUÑECA

Descompresión-tracción

Rotaciones

Deslizamiento ventrodorsal(radio-anebrazo)

Deslizamiento lateromedial(cúbito-antebrazo)

Flexión-extensión

MANO Y DEDOS

Trapeciometacarpiana:

a) descompresión y rotación

b) deslizamiento

Paleta metacarpiana(empujando hacia suelo y subiendo hacia arriba)

Metacarpofalángica lateral

MIEMBRO INFERIOR

En el miembro inferior se pueden manipular todas las articulaciones que se encuentren en disfunción patológica.

CADERA

Articulación de tipo enartrosis que presenta tres grados de libertad articular.

Las técnicas pasivas deben interesarse, no sólo por los movimientos realizados en los tres planos clásicamente descritos sino también por ciertos movimientos combinados, como la abducción-aducción realizada en un plano horizontal a partir de la flexión de la cadera e incluso de ciertos movimientos de descompresión articular.

RODILLA:

Esta articulación presenta una complejidad indudable debido a su estructura anatómica y su fisiología particular; esnecesario distinguir el funcionamiento de la articulación femororrotuliana, íntimamente ligado al espacio de deslizamiento subcuadricipital y los dos compartimientos femorotibiales. Estos últimos pueden beneficiarse con un tratamiento común o, por el contrario, separado.

Articulación fémoro-rotuliana.

Femorotibial

Mantenimiento de la extensión

Movilización en deslizamiento

Extensión.

Rotación interna

Valgo-rotación externa

Movilización compleja en extensión

Tibiotarsiana

Peroneotibiales

Peroneotibiales superior

Peroneotibielaes inferior

Deslizamientos de la articulación tibiotarsiana

Flexión-extensión

Subastragalina

Chopart o mediotarsiana

Movilización I

Movilización II

Articulación innominada

Lisfranc o tarsometatarsiana

Dedos de los pies

Metatarsofalángica del primer dedo

Maniobra doble

Interfalángica del primer dedo.

4. SÍNDROME DE DOLOR MIOFASCIAL. TRATAMIENTO DE LOS PUNTOS GATILLO: CONSERVADOR E INVASIVO

TRATAMIENTO DE PUNTOS GATILLO. CONSERVADOR E INVASIVO.

INTRODUCCIÓN.

Desde la antigüedad todas las culturas han aprendido a combatir el dolor con dolor, en general, un dolor breve y moderado tiende a abolir un dolor severo y prolongado. (Melzack y Wall) .Durante la historia de la medicina, está plagado de técnicas dolorosas para tratar de curar dolencias, como las cantáridas, ventosas , escarificaciones modas y por supuesto AGUJAS.

El síndrome de dolor Miofascial (SDM), son un conjunto de signos y síntomas originados en los puntos gatillo miofasciales (PGM).

El PGM es la parte nodular e irritable de una banda tensa en cualquier fibra muscular.

Según DAVID SIMONS los PGM son provocados por:

1.Disfunción de las placas motoras, por secreción excesiva de Acetilcolina ACh provocando una contractura muy localizada en las sarcómeras más próximas a la placa motora, y un sobreestiramiento de las sarcómeras situadas a ambos lados de la contractura, provocando aumento de tensión en las fibras musculares.

2.Esto causa una banda tensa y provoca hipoxia en la zona y hace sufrir al tejido.

3.Esta isquemia genera una falta de aporte energético y la liberación de sustancias sensibilizantes como la bradicina, sustancia P (péptido relacionado con la calcitonina) calcitonina (ayuda a aumentar la Acetilcolina al inhibir la Acetilcolinesterasa).

4.El déficit de ATP, afectará al funcionamiento de la bomba de Calcio del retículo sarcoplasmático, que no tendrá una buena captación. Estas sustancias irritantes generarían dolor por estimulación de nociceptores y afectarían al sistema nervioso autónomo

5.El Sistema Nervioso Simpatico (SNS), puede modular la actividad de los PGM al alterar la liberación de ACH En la placa motora.

6.Además, Jay Shah, el pH Ácido de los PGM no dejan sintetizar Acetilcolinesterasa, por lo que un exceso de ACH, generaría dolor.

La acetilcolina es el neurotransmisor más ampliamente distribuido en el sistema nervioso. Su función, al igual que otros neurotransmisores, es mediar en la actividad sináptica del sistema nervioso.

Las fibras musculares poseen gran cantidad de receptores de acetilcolina, en cuya presencia en número significativo las hace. pero además, la acetilcolina abunda también en el cerebro, donde tiende a provocar excitación.También interviene sobre las glándulas que reciben impulsos de la parte parasimpática del sistema nervioso autónomo, por lo que un incremento de acetilcolina causa una reducción de la frecuencia cardíaca, un incremento de la producción de saliva y aumento de sudoración.

¡QUE ES UN PUNTO GATILLO?

Un PGM es un foco hiperirritable dentro de una banda tensa de un músculo esquelético doloroso a la compresión,que puede provocar un dolor referido característico, una disfunción motora y unos fenómenos autonómicos.

TIPOS DE Puntos Gatillo Miofasciales.

Existen dos tipos de puntos gatillos miofasciales:

1- **PGM ACTIVO**: dolor espontáneo, sin que nadie lo toque. Hay disfunción, debilidad y restricción de movilidad entre otros síntomas.

2- **PGM LATENTE**: no hay dolor espontáneo, duele el PGM si lo presionas porque al fin y al cabo, sigue siendo un PGM aunque si no lo tocas no da sintomatología. También hay disfunción debilidad y restricción de la movilidad. probablemente haya evolución de activo a latente así que hay que tratarlo.

CARACTERISTICAS DEL PUNTO GATILLO

Podrían ser consideradas como criterios diagnósticos.El síndrome de dolor Miofascial es referido por los PGM en patrones específicos de cada PGM.

Hay varios tipos de PATRONES DE DOLOR EN EL LOS PGM:

1- PATRÓN DE DOLOR ESENCIAL.: patrón de dolor que dolerá a la mayoría de personas que tenga ese PGM.

2- PATRÓN DE DOLOR EN PATRÓN DE DESBORDAMIENTO: dolor solo referido, sin que haya dolor en el mismo PGM.

CARACTERISTICAS SEGUN ACTIVACIÓN

Los PGM se pueden activar de dos maneras:

1- PGM ACTIVOS DIRECTAMENTE: por sobrecarga aguda, fatiga por sobreesfuerzo, traumatismo directo o enfriamiento (aires acondicionados) . PGM primarios

2- ACTIVOS INDIRECTAMENTE por otros PGM, debido a enfermedades viscerales, inflamación, disfunción articular, radiculopatía o estrés emocional. Los PGM de los músculos de la zona de dolor referido activan a los otros PGM por situación.

CARACTERISTICAS GENERALES

Las características generales que definen los PGM son:

1- Los PGM activos varían en irritabilidad de hora en hora y de día en día y los músculos aprenden a evitar el dolor, generando limitación del movimiento, rigidez y disfunción.

2- Los signos y síntomas de actividad de un PGM duran más que el factor desencadenante (ej. crisis de asma: dolor en ECOM y escalenos).

3- Los PGM son responsables de otros fenómenos, a parte del dolor (ej. dolor de cabeza, PGM ECOM).

4- Pueden inducir actividad motora (espasmo referido) en otros músculos y activar otros PGM.

5- A la palpación, el músculo con un PGM esta tenso (banda tensa) y genera el "signo del salto" y a unos milímetros del PGM disminuye el dolor considerablemente.

SE LOCALIZA DENTRO DE LA BANDA TENSA PALPABLE como un punto nítidamente circunscrito de dolor.

6- La presión digital aplicada sobre un PGM activo provoca el "signo de Salto"

7- La palpación "súbita" o "rápida" de la banda tensa frecuentemente provoca una "respuesta de espasmo local" REL. **TAMBIEN PROVOCAS REL CUANDO HAY PUNCIÓN, DIRECTAMENTE RELACIONADO CON EL BUEN TRATAMIENTO**.

8- La presión moderada mantenida sobre un PGM suficientemente irritable provoca o intensifica el dolor en la zona de referencia de ese PGM

9- Algunos pacientes presentan en la piel situada por encima del PGM **paniculosis (adherencias al realizar el pinzado rodado)**

FACTORES DE PERPETUACIÓN

Son aquellos que aunque trates un PGM de manera correcta predisponen al músculo a una nueva activación de PG activo.Estos están determinados por la globalidad corporal.

Para un buen diagnóstico de la banda tensa y asegurarnos la recidiva, hay que ser muy específicos en la valoración.

Hay que tener en cuenta:

- Palpación (mirar la orientación de las fibras), siempre perpendicular a las fibras, ya que la banda tensa va en dirección de las fibras.Estos factores impiden que el paciente cure

- La presencia de otro PGM, que impida que el PGM desaparezca., la ergonomía postural, el puesto de trabajo, el ejercicio repetitivo, le mala biomecánica, la mala técnica gestual deportiva, desarreglos nutricionales, desarreglos metabólicos y endocrinos, factores psicológicos y otros factores (alergias, alteraciones del sueño, radiculopatias, enfermedades viscerales), son capaces de generar PGM de repetición aunque trates con el PGM con éxito.

HISTORA DEL PGM

la evolución del Síndrome Miofascial y del PGM es la siguiente:

Froriep 1843 descubre un "cayo"

Kellgreen 1938 - concepto de dolor referido

Travell 1942

Travell y Simons 1983 - disfunción y dolor miofascial.

Pueden activarse por:

1. Teoría de la crisis energética.

2. Concepto de huso muscular

3. Concepto de unión neuromuscular

4. Idea Neuropática

5. Teoría de del ciclo-espasmo-dolor*

6. Hipótesis de la cicatriz fibrosa *estas dos últimas hipótesis no son creíbles en la actualidad.

TEORIA DE LA CRISIS ENERGETICA

1.Liberación mantenida de retículo sarcoplasmático

2.CONTRACTURA MANTENIDA DE SARCOMERAS

3.Aumento metabolismo

4.Isquemia local

5.Crisis energética

6.Fracaso de transporte

7.CONTRACTURA MANTENIDA DE SARCÓMERAS

CONCEPTO DEL HUSO MUSCULAR

El EMG de los PGM se corresponde con el de las fibras intrafusales Hubbard y Berkoff (1993), El EMG del PGM procede de los husos musculares por su respuesta a la manipulación farmacológica (curare). Hubbard (1996) dice que el punto gatillo dice que está en la placa motora.El EMG del PGM procede de los husos musculares por su respuesta a intervenciones psicológicas (estrés psíquico vs entrenamiento en relajación autógena traen resultados totalmente opuestos) Banks 1998

CONCEPTO DE UNIÓN NEUROMUSCULAR

Reconocimiento del EMG de los PGM como potenciales de placa en miniatura (MEP´s)

Propagación de las espigas a más de 2,6cm. Efectividad clínica de la toxina butolínica (disminuye la actividad eléctrica y disminuye la actividad clínica)

IDEA NEUROPÁTICA

El PGM es parte del dolor miofascial pero este es, en si mismo, parte de una disfunción del SNP, específicamente de la radiculopatía. Gunn (1980,1998)

HIPOTESIS INTEGRADA

Teoría de Simons (1997). Única hipótesis real hoy por hoy.

CONCEPTO DE UNIÓN NEUROMUSCULARES + TEORIA DE LA CRISIS ENERGÉTICA= PLACA MOTORA QUE NO FUNCIONA BIEN

TRATAMIENTO DE LOS PGM

Hay que tratar el SDM debe incluir el tratamiento de los factores que han hecho aparecer los PGM, es decir los factores de perpetuación.

Después de tratamiento hay que realizar fortalecimiento y readaptación del músculo del PGM a sus tareas normales, a hacerlo útil porque si no volverá a crearse un PGM.

TECNICAS DE TRATAMIENTO

TRATAMIENTO CONSERVADOR.

Existen muchas maneras de tratar un punto gatillo miofascial de manera conservadora:

TECNICA DE ESTIRAMIENTO CON FRÍO.

1.Estiramiento analítico

2.Frío intermitente con estiramiento (KRAUS H, 1941)

3.Estiramiento con spray frío : strech (acción) & spray (distracción) (gate control)

(TRAVELL 1948 CLORURO DE ETILO)

Una aplicación a lo largo del músculo

Una aplicación a lo largo del músculo ya estirado

Una aplicación a lo largo del músculo ya estirado

Pausa con calor, masaje, relajación

Repites los 4 pasos

TECNICA DE COMPRESIÓN

Entendemos las compresión como un estiramiento de la sarcómera, cuando se adelgaza, se estira. Es muy útil cuando es imposible realizar estiramiento y se realiza, una compresión isquémica, para aportar sangre a la zona; ya que al liberar la presión de la piel aparece blanca pero inmediatemente hay un ahiperemia reactiva. Siempre que sea técnicamente posible, se coloca el músculo en alargamiento tolerado por el paciente.

Localizamos el PGM , presionamos aumentando la presión hasta alcanzar el umbral de dolor, cuando se le pase, presionamos, buscando otra vez el silencia doloroso.

Se hará todas las veces que haga falta.

MÁS TECNICAS DE TRATAMIENTO

Existen muchas maneras de tratar un PGM:

1-Masoterapia

2- Técnicas de percusión y estiramiento PASIVO

3- Técnica de relajación post-isométrica (Lewit, energia muscular de Mitchell)

4- Técnicas de FNP (estabilización rítmica)

5- Estirameinto sin frío.

6- Técnicas inhibitorias (Tensión/contratensión (Jones), liberación miofascial (Ward) , inhibición neuromuscular integrada (Chaitow).

7- Estiramiento pasivo

8- Técnica de Lewit(relajación post-isométrica, respiración , movimientos oculares, gravedad)

9- Técnica de Mitchell o energía muscular

10- Sostén - Relajación

11- Kabat

12- Inhibición recíproca Relajación durante la respiración Termoterapia: US, calor Húmedo

13- Electroterapia: TENS, Diadinámicas (electrodo puntiforMe),

14- Terapia combinada (US+baja frecuencia),

15- Microcorrientes

16- Ondas de Choque (W, BAUERMEISTER)

17-Láser

18- Biofeedback (TENSIÓN POR ESTRESS)

EFECTIVIDAD DE LA TÉCNICA

La Dra. Travell y Simmons, dedujeron que infiltrando sustancias que mejoran sintomatología conseguían los mismos resultados punción seca. Hong, de Garvey et al y de Jeager y Skootsky. pero que era mejor punción seca, por el efecto aguja (needle effect). ya que se recupera al instante.

TRATAMIENTO INVASIVO.

TECNICAS DE TRATAMIENTO:

1.Punción superficial (BALDRY y FU) y profunda (TRAVELL-SIMONS-HONG, LEWIT y GUNN)

2.Terapia invasiva: electroterapia intramuscular o electroacupuntura ,induce contracciones en banda tensa a ambos lados del PGM, lo cual se traduciría en un estiramiento de las sarcómeras acortadas del PGM

3.Terapia invasiva: infiltraciones con: (anestésico local,suero salino, suero glucosado o toxina botulínica)

La PUNCIÓN SECA sirve como diagnóstico porque provoca los mismos síntomas dolorosos que sufre el paciente. La aguja puede utilizarse como herramienta palpatoria, prolongación de los dedos del fisioterapeuta, efecto "varilla", sirve para ver dureza del tejido y saber si se ha acertado o errado en el blanco.

La aguja de introduce con la técnica de impuso, existen varios tipos de agujas, dependiendo del modelo, hay agujas con guía y sin guía de diferentes tamaños comprendidos entre 25mm y 100mm de acupuntura o de las agujas de EMG.

PELIGROS

Entre los peligros que pueden generar la punción seca están:

1.Neumotórax

2.Sincope Vasovagal

(siempre tumbado)

3.FOBIA

4.Infección

5.Hemorragia

6.Enfermedades del paciente contagiosas

7.Lesión nerviosa (muy difícil)

8.Mioedema (aplicar Hielo).

TÉCNICAS DE PUNCIÓN:

TÉCNICA SUPERFICIAL DE DEL BALDRY .

Agujas en la piel y tejido celular subcutánea a una profundidad máxima de 1 cm con la ventaja que no hay casi peligros ni complicaciones asociadas y se realizan acompañadas de técnicas de tratamiento como estiramiento, frío, etc

PROCEDIMIENTO

1.Insertar la aguja a 5-10mm y dejarla 30" sin manipulación

2.Si no desaparece la sensibilidad, se vuelve a insertar 2-3´ , si tampoco más tiempo.

3.A veces manipulas la aguja (estimulación neurológica)

4.No más de 12-15 PG por sesión

5.Primero punto por punto , luego más puntos a la vez.

6. 3 primeras sesiones semanales, (en casos agudos 2-3 días), luego 1 al mes o más.

7. Si a las 3 sesión no mejora se abandona el tratamiento.

Para BALDRY, solo en dolor neurogénico, post quirurgico o cuando estimulación manual fracasa. Realizaba **ELECTROACUPUNTURA**: mediante aparatos de baja frecuencia comprendidos entre 1 y 10Hz donde el electrodo negativo se sitia en el **PGM** y el positivo en la **BANDA TENSA.** La dosis para TENS acupuntural: (FR, 1-10HZ, anchura de pulso, entre 40-50 us, intensidad alta (tolerable) aplicación entre 10-20´.

PUNCIÓN PROFUNDA

Existen diferentes técnicas, que difieren en la busqueda de REL y por tanto en su agresividad.

La más comunes son; **la entrada y salida rápida** y **la intramuscular de Gunn.**

Hay una correlación entre velocidad y la posibilidad de conseguir el REL y la obtención de REL con la efectividad. A mayor velocidad, más REL y mayor efectividad.

1. **Hong,** la entrada y salida (hasta tejido subcutáneo) sin sacarla de la piel) ha de ser rápida para evitar REL con la aguja dentro de la fibra y hacerlo hasta que agote las REL, Hong utilizaba agujas de electromiografías (0,32mm).

2. **Gunn,** rechaza la idea de PGM como entidad clínica, al considerarla mas una neuropatía, principales de dolencias crónicas en el ser humano. Si el acortamiento de los músculos de SOSTÉN, en la zona vertebral, cierra las vértebras y fijan o atrapan el nervio, y crean una neuropatia y secundario a ello un PUNTO GATILLO. Gunn, mediante agujas de acupuntura con guía, de 29g 0 30g introducidas en el paciente, diseñadas para la fácil manipulación de la aguja y su uso repetitivos diferentes zonas.Una sesión incluye punción de paravertebrales profundos de los segmentos metaméricos relacionados con las zonas de dolor del paciente, junto con la punción de aquellos músculos periféricos en los que evidencia acortamientos.

ELECTROACUPUNTURA

Utilizar las agujas como electrodo, con la intención de quitar el PGM y su banda tensa asociada. Y que provoque contracciones musculares, evitando tetanizantes, siempre tiene periodos de reposo entre contracciones. TENS (1-10Hz, anchura de pulso entre 40 us, intensidad tolerable dolor e inferior a 30min) PENS , mediante electrodos de pinza, que se fijan en la parte que queda fuera de la piel o contactando con neurómetros o dermómetros.

TRATAMIENTO POST-PUNCIÓN.

El DOLOR POST-PUNCIÓN es el PRINCIPAL HANDICAP tras el tratamiento invasivo.

Para mejorarlo se puede realizar:

1.Spray y estiramientos

2.Termoterapia húmeda

3.Autoestiramiento.

5. FISIOTERAPIA EN TRAUMATOLOGÍA. FISIOTERAPIA DE LA PATOLOGÍA ARTICULAR, LIGAMENTOSA, TENDINOSA Y MUSCULAR DEL MIEMBRO SUPERIOR E INFERIOR. PLAN DE TRATAMIENTO EN LAS PATOLOGÍAS Y LESIONES MÁS FRECUENTES

FISIOTERAPIA MIEMBRO SUPERIOR

Fisioterapia de la patología de la cintura escapular y brazo

Traumatismos de la cintura escapular

Fracturas de clavícula:

Más frecuentes en niños y deportistas.

Mecanismos de producción:

- Tras una caída sobre la mano con transferencia de fuerzas hasta el hombro.
- Por golpe directo.

La localización más frecuente es en el 1/3 medio de la clavícula.

El tratamiento médico conservador consiste en reducción e inmovilización de 3 a 6 semanas con un vendaje grueso en ocho que coloca hombro arriba y atrás. Se considera que a las 3 semanas existe una consolidación clínica pero no radiológica hasta mucho más tarde. El tratamiento puede ser quirúrgico mediante la aplicación de un fijador.

Las complicaciones típicas son la consolidación viciosa, que puede producir alteraciones estéticas, y una fractura mal tratada también puede conducir a un retraso de consolidación.

Los objetivos del tratamiento fisioterápico en esta fractura son:

1. ↓ Dolor.
2. Prevenir complicaciones del aparato respiratorio.
3. Prevenir alteraciones en el raquis, zona cérvico-dorsal (hipercifosis).
4. Prevenir alteraciones en otras articulaciones.
5. Mantenimiento de la zona afectada.

Las técnicas de fisioterapia que pueden utilizarse para conseguir esos objetivos dependen de la fase de tratamiento de la fractura y son:

- Fase de inmovilización:
    - Antialgia zona inmovilizada. Aliviar posibles contracturas zonas vecinas (calor, masaje trapecios y angular omóplato).
    - Ejercicios respiratorios, sobretodo en ancianos.
    - Corrección postural.
    - Movilizar articulaciones vecinas fijando zona de omoplato y clavícula.
    - Potenciación isométrica de musculatura que no se inserte en la zona (hombro, codo, mano).
- Tras 3 semanas el tratamiento puede continuar en el domicilio si no hay complicaciones.
    - Movilización progresiva raquis (cuello).
    - Complejo del hombro.
        - Movilización en elevación, descenso, protracción, retracción de cintura escapular.
        - Ejercicios pendulares.
        - Movilización pasiva si inmovilización mayor de 3 semanas que ha resultado en capsulitis (terapia manual). Atención a la consolidación radiológica.
        - Articulación escápulo-torácica: movilización pasiva mediante terapia manual.
    - Ejercicio resistido isotónico cuando la fractura consolidada.

Fracturas de escápula:

La fractura de escápula es una fractura poco frecuente debido a la profundidad a la que se encuentra y a que está rodeada de masa muscular. Suele estar asociada a otras lesiones (pulmón, fractura de costillas).

En general es una fractura benigna, que en la mayor parte de las ocasiones es estable (excepto en fracturas de acromio, glenoides, cuello) que suele tratarse de forma conservadora y requiere inmovilización corta. En caso de necesitar tratamiento fisioterápico se tratarían complicaciones a nivel muscular o de la articulación glenohumeral (pérdida de movilidad) si existieran.

Fisioterapia en fracturas de brazo

Fracturas de epífisis proximal:

Las más frecuentes son las de cuello y troquíter.

El mecanismo de producción puede ser:

- Directo, provocado por una caída sobre el hombro.
- Indirecto tras una caída sobre codo o mano.

Fracturas de cuello de húmero:

Mayor frecuencia en mujeres de edad avanzada (Osteoporosis).

Clínica:

- Disminución de movilidad e impotencia funcional.
- Dolor.
- Equimosis en cara interna del brazo y hemitórax del mismo lado, ocupa gran extensión.

En la radiografía aparece empotramiento de la cabeza humeral o desplazamiento.

El tratamiento consiste en la colocación de un cabestrillo u otro tipo de vendaje. Por norma general:

- Si el paciente es de edad avanzada, sacrificar una buena reducción para obtener mayor movilidad y evitar complicaciones.

- A menor inmovilidad mejores resultados (¡tras reparación de la fractura!).

Si aparece un desplazamiento en abducción del fragmento proximal se inmovilizaría en avión o, más frecuente, se requeriría intervención quirúrgica.

El tratamiento médico tradicional o quirúrgico dependerá de la presencia de complicaciones, la estabilidad de la fractura y la dificultad de mantener la reducción.

La complicación más frecuente es la rigidez de hombro, que es más fácil de prevenir que de curar. Otras complicaciones son:

- Necrosis avascular del fragmento proximal.
- Compresión vascular axilar.
- Lesión del nervio circunflejo al desplazarse fragmentos.
- SUDECK.
-

Fracturas de Troquíter:

Afecta en mayor medida a adultos y ancianos, y no suele asociarse a grandes desplazamientos.

La clínica característica es la aparición de dolor importante en la primera fase de la abducción, porque el supraespinoso se inserta en el troquíter.

Fisioterapia en fracturas proximales de húmero:

Los objetivos del tratamiento y las maniobras dependen de la fase de reparación de la fractura.

En la fase de inmovilización absoluta los objetivos de fisioterapia son:

1. Disminuir el edema.
2. Tratar el dolor.
3. Evitar complicaciones asociadas a la inactividad (pérdida de movilidad de articulaciones cercanas).
4. Estimular propioceptivamente la zona lesionada.

El plan de tratamiento de Fisioterapia:

- DLM braquial (zona edema y equimosis).
- Hielo en la interlínea articular de la articulación glenohumeral.
- Termoterapia para algias y contracturas.
- US para puntos dolorosos.
- Masaje decontracturante cervical.
- Ejercicios de muñeca, dedos, columna cervical. Corrección postural. Ejercicios respiratorios.
- Ejercicios pendulares, masaje de musculatura periarticular (st. trapecio y deltoides).
- Si hay cicatriz por tratamiento quirúgico, desbridarla.
- Despegamiento de planos a nivel del hombro, adaptado al dolor del paciente.

En la fase de post- inmovilización los objetivos de fisioterapia son:

1. Aumentar recorrido articular.
2. Potenciación, sobretodo del manguito rotador.
3. Disminuir el dolor.
4. Trabajo propioceptivo.

El plan de tratamiento:

- Ejercicios auto-asistidos: Flexión en supino bilateral. Uso de toalla o barra para toda la movilidad en bipedestación (abducción, rotación interna, rotación externa). Escalera de dedos para flexión y abducción.
- Terapia manual: movilizaciones pasivas que buscan recuperar mecánica normal del hombre.

- Ejercicios sin gravedad: Piscina, tablas deslizantes, pendulares, apoyo en sedestación.
- Ejercicios activos: Kabat (facilitación neuromuscular propioceptiva) suave en recorrido parcial, comenzando en supino y luego pasando a bipedestación.
- Isométricos de toda la musculatura. Ejercicios con gomas elásticas.
- Electroterapia antiálgica para dolores persistentes.
- Termoterapia inicial decontracturante de la zona. Crioterapia final.
- Reeducación propioceptiva (primero en cadena cerrada, después abierta).

Fracturas de diáfisis de húmero (entre inserción pectoral mayor y espacio supracondíleo).

El mecanismo de producción puede ser:

- Directo (caída sobre un lado del cuerpo o golpe).
- Indirecto (caída en extensión de la extremidad con rotación de tronco por inercia, suele producir fracturas oblicuas).

Pueden ser fracturas desplazadas o no.

La clínica consiste en:

- Dolor.
- Signos inflamatorios.
- Impotencia funcional.
- Deformidad de mayor o menor grado.

El tratamiento conservador consiste en la aplicación de una férula braquiopalmar en 90º de flexión de codo y muñeca en posición neutra. Si la reducción es inestable el tratamiento será quirúrgico. La inmovilización repercute en las articulaciones de codo y escapulohumeral.

Las complicaciones más frecuentes son la pseudoartrosis y la lesión del nervio radial.

La fisioterapia en estas fracturas es similar a la de las lesiones de la extremidad proximal de húmero.

Los aspectos que hay que tener en cuenta en este caso al hacer ejercicios de codo y hombro cuando el tratamiento es conservador son:

- Evitaremos rotaciones no activas hasta las 6-8 semanas, cuando la radiografía muestre signos de buena consolidación.
- Al retirar la inmovilización se realizarán los ejercicios de prono-supinación SOLO en 90º de flexión de codo para evitar el esfuerzo de cizalla en el foco de fractura.

Ante un tratamiento quirúrgico tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Movilización de hombro precoz (48 horas) si no hay complicaciones.
- NO realizar ROTACIONES hasta que se aprecie consolidación en la radiografía.

- Como en cualquier otra ubicación, contraindicada la electroterapia ante la presencia de osteosíntesis.

Fisioterapia en lesiones de partes blandas del complejo escápulo-humeral

Tendino-entesopatías de hombro. Tendinitis del supraespinoso, infraespinoso, subescapular, bicipital. Capsulitis retráctil

Conflicto en la motricidad del hombro.

El deltoides es el principal motor de la elevación del brazo. Su contracción provoca el ASCENSO de la cabeza humeral contra la bóveda subacromial al principio de la elevación. El manguito de los rotadores al contraerse mantiene la cabeza humeral enfrente de la glena y la hace pivotar potenciando la acción del deltoides.

La bolsa subacromial permite el deslizamiento entre la bóveda y el manguito. Cuando existe conflicto subacromial este deslizamiento se ve afectado, y la causa puede ser primaria por una alteración en la configuración acromial o secundario a una disfunción del manguito en la estabilización de la cabeza humeral durante la elevación.

CONCLUSIÓN: es necesario asegurarse del buen funcionamiento del manguito antes de pasar al trabajo del deltoides.

El hombro lo trabajaremos en la posición cero, donde el riesgo de conflicto es mínimo (150º elevación en el plano escapular). En esta posición el troquíter se aleja del acromion, protege de la capsulitis retráctil, se elimina el componente de ascensión del deltoides y protege al manguito porque no hay tracción excesiva sobre los tendones (suturas tendinosas).

Recuerden que la integridad del manguito es importante no sólo para prevenir el conflicto, sino también para mantener la estabilidad anteroposterior de la articulación glenohumeral.

Tendinitis del supraespinoso

Los términos con los que se conoce esta tendinitis son variados: Tendinitis calcificante del supraespinoso, Tendinitis del manguito, Síndrome de ‘impingement’.

Si hay deposición de calcio provoca un dolor muy intenso. El proceso puede conducir a una bursitis subacromial.

La clínica característica es:

- Dolor de hombro tras uso excesivo (sobretodo gestos repetidos con el brazo por encima de la horizontal).
- Dolor a la palpación.
- Arco doloroso en una porción del ROM (60-120º), cuando la zona afectada del tendón es comprimida contra el acromion.
- También dolor a la abducción resistida.

Tendinitis del infraespinoso

El dolor aparece en la rotación externa y abducción activa y resistida.

Tendinitis del subescapular

El dolor aparece a la rotación interna activa y resistida.

En estos dos tipos últimos de tendinitis se necesita un diagnóstico diferencial con otra musculatura de función similar.

Tendinitis del bicipital

Aparece asociada con frecuencia a la rotura del supraespinoso.

La sinovial del tendón bicipital es una prolongación de la sinovial de la articulación del hombro, por lo que cualquier proceso inflamatorio iniciado en una de estas estructuras se puede extender a la otra.

La clínica característica:

- El dolor irradia al músculo bicipital, y aumenta con la supinación c/r con codo flexionado.
- En pacientes mayores de 40 años puede producirse una rotura, que se caracteriza por la aparición de una tumoración en el brazo al flexión de codo. El tratamiento puede ser conservador o quirúrgico.

Fisioterapia en tendinitis de hombro

Los OBJETIVOS a conseguir son:

1. Disminuir el dolor.
2. Disminuir inflamación.
3. Reeducación Propioceptiva.
4. Evitar complicaciones en otras articulaciones.
5. Aumento de ROM y flexibilidad.
6. Potenciación muscular.

En la fase aguda, con máximo dolor e inflamación el tratamiento, asociado a los objetivos puede incluir las siguientes técnicas de fisioterapia:

1, 2. Crioterapia.

1, 2. US, láser, ionización.

3. Despegamiento de planos en el hombro.

4. Movilización de raquis cervical.

Cuando el dolor inflamatorio ha disminuido (Fase subaguda) las técnicas que podrían utilizarse son:

- Termoterapia inicial/ Crioterapia al final de la session.
- Masaje Cyriax (no diario, demasiado agresivo).
- Reeducación propioceptiva cadena cerrada.

- Movilización activa y asistida sin dolor para mantener el arco articular; ejercicios autoasistidos.
- Terapia manual: descenso/centraje de cabeza humeral y decoaptación.
- Isométricos indoloros de musculatura global.
- Hidroterapia.

En una fase final, cuando aspiramos a máximos objetivos funcionales y en ausencia de limitación o dolor:

- Reeducación propioceptiva cadena abierta.
- Trabajo en isométrico, diagonales de Kabat indoloras.
- Potenciación específica:
  - Supraespinoso: elevación bilateral de hombros en el plano escapular y en rotación interna, hasta unos 80º para evitar el pinzamiento subacromial. Seguir en rotación externa y elevar hasta 120º.
  - Subescapular: ejercicios de rotación interna, en decúbito lateral sobre el brazo a potenciar.
  - Redondo menor: en decúbito prono, el brazo debe permanecer en unos 50º de abducción de hombro y unos 90º de flexión de codo. Realizar rotación externa.
  - Fibras superiores del trapecio: en prono con el brazo colgando en el lateral de la camilla, movimiento hacia la y retracción escapular con flexión de codo.
  - Serrato Mayor: flexiones exagerando la protracción escapular o protracción mediante aparatos específicos.

Capsulitis adhesiva/HOMBRO CONGELADO

Consiste en la inflamación de la cápsula y posterior adhesión a la cabeza humeral, además de retracción.

Como resultado impide el movimiento de la articulación glenohumeral.

Puede desencadenarse tras numerosos procesos: tendinitis supraespinoso o bicipital, rotura del manguito parcial, inmovilización prolongada.

Se produce de forma gradual evolucionando en dos fases:

- Fase inflamatoria: aparece dolor, espasmo general muscular (tope en espasmo), y limitación activa y pasiva de los movimientos (flexión, rotación externa, abducción, rotación interna.)
- Fase Inflamación subaguda: articulación rígida o congelada en todas direcciones (abducción sólo se consigue con elevación y rotación escapular), tope duro y remisión de dolor agudo.

La recuperación de movilidad tarda entre 6 y 18 meses, y la RE la última que se recupera.

<u>Fisioterapia en capsulitis adhesiva</u>

Lo más importante es la PREVENCIÓN mediante movilización precoz, limitar al máximo el tiempo en que el hombro queda en aducción tras traumatismos, intervenciones quirúrgicas del miembro superior, hemiplejias,...

Los objetivos del tratamiento son:

1. Disminuir el dolor.
2. Aumentar el recorrido articular.
3. Reeducación propioceptiva.
4. Restaurar la fuerza.

Las técnicas que se pueden aplicar asociadas a los objetivos son:

- Antialgia (hielo, corrientes).
- Termoterapia inicial (fase subaguda).
- Electroterapia.
- Movilización pasiva.
- Decoaptación y rodamientos articulares.
- Hidroterapia.
- Masaje deslizamiento de planos. Posteriormente, trabajo en cadena cerrada y abierta.
- Isométricos indoloros. Progresar con ejercicios kabat e isotónicos de potenciación específica.

Luxaciones de hombro. Luxación escápulo-humeral, acromio-clavicular

Luxación escápulo-humeral

La articulación gleno-humeral es poco estable, debido a la poca estabilidad ósea que presenta. Tienen un papel importante ligamentos (que dejan una zona anatómicamente débil entre los fascículos medio e inferior de los ligamentos glenohumerales), cápsula y musculatura para aumentar la estabilidad.

El mecanismo de producción puede ser directo o indirecto (incluso puede provocar una luxación una contracción muscular violenta e incontrolada).

Los tipos de luxaciones son: anterior y medial (95% de los casos), posterior o inferior.

La luxación anterior suele presentar un episodio inicial que resulta en una avulsión de la cápsula articular, con lo que es probable que la luxación se transforme en recidivante.

La luxación anterior:

- Es típica de deportistas jóvenes.
- Se asocia con mayor frecuencia a una RE forzada en extensión y abducción, con un desplazamiento de la cabeza humeral hacia delante.
- Provoca impotencia funcional y la imagen característica de pérdida de la forma redondeada del hombro.
- Requiere reducción rápida.

- Se inmoviliza el hombro en aducción y RI 3 semanas (tiempos más cortos a mayor edad).
- La complicación asociada más frecuente es la lesión del nervio circunflejo y la luxación recidivante.
    - hueco que forman tejidos blandos al no cicatrizar.
    - desinserción de rodete glenoideo en la escápula.
- Los dos tipos clásicos de intervención quirúrgica si la luxación es recidivante son Bankart y Putti-Platt. Requieren una inmovilización de brazo durante 6 semanas.

Fisioterapia en luxación gleno-humeral:

Variará según: tipo de luxación, importancia de lesiones de partes blandas, complicaciones asociadas, duración de inmovilización, posibilidad de recidiva.

Los objetivos fundamentales serán:

1º Potenciar la musculatura que mayor estabilidad proporcione a la articulación (dependerá del tipo de luxación, en la mayoría de los casos será ANTERIOR).

2º Trabajar la reeducación propioceptiva.

Otros objetivos serán:

3º Disminuir el dolor.

4º Control postural.

5º Evitar complicaciones en articulaciones libres.

6º Prevenir rigidez gleno-humeral: recuperación del ROM (indicación cirujanos).

Las técnicas variarán según la fase en que nos encontremos. Podrían ser:

- *Fase de inmovilización:*

- 3 Técnicas para eliminar el dolor y relajación muscular periarticular.
- 4 Control postural (espejo).
- 5 Ejercicios en articulaciones libres.
- 6 Según dolor ± movilizaciones de poca amplitud indoloras (NO pendulares).
- 1 Isométricos.
- 2 Deslizamiento de planos.

- *Tras la inmovilización:*

- 6 Movilización para ganancia articular:
    - Pendulares.
    - Auto-asistidos.

    - Pasivos cuidadosos PLANO ESCAPULAR evitando movimientos que ocasionaron la luxación.
- 1 Tonificación: isométricos, isotónicos en excéntrica poco recorrido, Kabat (progresiva) (manguito, pectorales, fijadores del omóplato, deltoides).
- 2 Reeducación propioceptiva (de cadena cerrada a abierta).

Luxación acromio-clavicular

Esta luxación se produce por un mecanismo de caída con el brazo en abducción. La gravead de la lesión varía:

- Grado I (esguince acromio-clavicular).
- Grado II (rotura de ligamentos acromio-claviculares).
- Grado III (luxación con rotura de ligamentos acromio-claviculares y coraco-claviculares).

La clínica consiste en la aparición de un dolor intenso y se observa el signo de la tecla, producido por el extremo clavicular libre desplazado hacia arriba.
El tratamiento en los dos primeros grados consiste en la inmovilización de 2 a 3 semanas seguido de la recuperación funcional de hombro.

La Fisioterapia es similar a la vista en la luxación gleno-humeral, sólo que hay que tener en cuenta que la inmovilización debe ser rigurosa mientras el paciente lleve el vendaje, y se comenzará la potenciación en aducción de hombro las primeras semanas.

Luxación esternoclavicular

La articulación esternoclavicular es la única que conecta directamente el miembro superior con el tronco, por lo que está sometida a un estrés considerable.

Las luxaciones pueden ser de dos tipos, antero-superior y posterior.

Se observa el desplazamiento, y el tratamiento es de urgencia si la luxación es posterior.

El tratamiento suele ser conservador, y las bases del tratamiento fisioterápico las mismas que la fractura de clavícula (visto anteriormente).

1.2.3. Rotura del manguito de los rotadores

Es debida al envejecimiento y aporte sanguíneo deficiente, unidas al factor mecánico. Puede producirse tras una caída o rotura gradual sin causa aparente.

Los grados progresivos de lesión son:

- I, edema y hemorragia.
- II, con fibrosis.
- III, rotura.

El primer grado se da con mayor frecuencia en deportistas (nadadores, lanzadores) que usan el brazo por encima de la horizontal.

La clínica consiste en dolor a la palpación del tendón, arco doloroso en abducción (60-120º), y dolor bicipital.

En el segundo estadío la bolsa se ve afectada y se agrava el cuadro por producir mayor roce. Suelen ser pacientes de mayor edad. La movilidad está limitada tanto activa como pasiva.

En el último grado hay dolor e impotencia funcional total en ABD desde 0º. En casos de degeneración la intervención quirúrgica no proporciona resultados satisfactorios. En ancianos el tratamiento consistirá en reeducación funcional precoz evitando rigidez. En personas de menor edad se repara el manguito, se inmoviliza durante 3 semanas, y se comienza la reeducación funcional.

Sobre todo en el ámbito del deporte es importante trabajar en la prevención de lesiones de hombro. Los estiramientos deben ser CUIDADOSOS ya que la tendencia a la hiperlaxitud del hombro lo hace más vulnerable a lesiones. La mayoría de problemas de hombro vienen de la inestabilidad anterior, por lo que no es conveniente estirar estructuras anteriores, aunque debemos estirar los pectorales sin poner a tensión otras estructuras. Un estiramiento adecuado sería el realizado en supino, con giro de piernas y cabeza en distintos sentidos y brazos en 90º abducción, hacia los dos lados y mantenido de 20 a 30 segundos. Para calentar se realizaran ejercicios circulares sin demasiada insistencia en posiciones finales.

Fisioterapia de la patología de codo, muñeca y mano

Fracturas de codo: extremidad inferior del húmero, cúbito y radio.

Fisioterapia

Las fracturas de codo son frecuentes en niños. El orden de frecuencia de estas fracturas, de mayor a menor, son supracondíleas, cóndilo externo, y epitróclea.

Las fracturas SUPRACONDÍLEAS en adultos son fracturas de la extremidad inferior del húmero, en la zona de unión entre la epífisis distal y la diáfisis humeral, y se producen por un mecanismo de acción directo o indirecto. La clínica se caracteriza por:

- Dolor.
- Impotencia funcional importante.
- Deformidad si hay desplazamiento.
- Hematoma**:** en cara anterior a zona inferior a la flexura del codo (se debe valorar la irrigación distal, y será el pulso radial el que marcará la posición de inmovilización).

Las fracturas SUPRACONDÍLEAS en niños pueden producirse por dos tipos de mecanismos:

- Por extensión (con rotura de periostio anterior, y el periostio posterior intacto facilita la reducción en flexión).
- Por flexión (rara).

En niños, la fractura del CÓNDILO LATERAL puede ser difícil de detectar en la radiografía. Es una epifisiolisis humeral distal, siendo una fractura articular, inestable por tracción musculatura epicondílea y que puede resultar en trastornos osteogénicos.

El mecanismo de lesión suele ser una caída en extensión que fuerza el valgo.

El tratamiento consiste en inmovilización si no está desplazada o fijación interna si lo está. Las complicaciones más frecuentes son el cúbito valgo, la osteonecrosis del cóndilo lateral y pseudoartrosis.

En adultos, las fracturas de CÓNDILO y de TRÓCLEA se asocian a desplazamientos importantes que provocan alteración de la movilidad.

En estas fracturas de codo el tratamiento consiste en la colocación de una férula braquiopalmar con codo en 90º y posición neutra, unas 4 semanas. Debe practicarse reducción en caso de desplazamiento, y si en la posición donde hay pulso no existe buena reducción, se requiere de intervención quirúrgica (ejemplo: agujas de Kirschner e inmovilización 4 semanas).

Las complicaciones más frecuentes en el adulto son:

- Contractura isquémica de Volkman debido a compresión de arteria humeral.
- Lesión del nervio mediano, nervio Radial.
- Miositis osificante.
- Consolidación defectuosa cuando los fragmentos están en rotación, angulados (afecta a la movilidad del codo) Cúbito varo o valgo.

Respecto a las fracturas de EPICÓNDILO y EPITRÓCLEA, es más frecuente la de epitróclea debido a un mecanismo de valgo forzado que provoca un arrancamiento por parte de la musculatura epitroclear. Es la 3ª fractura infantil más frecuente. La complicación es el englobamiento del callo óseo al nervio cubital (pasa por el canal epitroclear).

La fractura de OLÉCRANON es propia de la edad adulta por mecanismo directo, y lo más característico de la clínica es la deformidad que produce. El diagnóstico requiere de radiografía y la intervención quirúrgica consiste en la aplicación de un cerclaje si hay desplazamiento o, si es conminuta, existe la posibilidad de extirpar fragmentos.

La fractura de APÓFISIS CORONOIDES es poco frecuente y suele estar asociada a luxación.

La fractura de la CABEZA DEL RADIO es importante ya que forma parte de la superficie articular que se relaciona con cóndilo y cúbito y es imprescindible en la prono-supinación. El mecanismo es indirecto tras una caída sobre mano con codo en extensión. El 50% son sin desplazamiento, lo más frecuente es la compresión o fragmentación múltiple. El tratamiento es conservador si no hay desplazamiento, y si lo hay se afecta la movilidad articular, y requiere intervención quirúrgica para resecar fragmentos o colocar tornillos. Si no conservación de la cabeza es posible que se coloque una prótesis de silicona. Las complicaciones más frecuentes de las fracturas de cabeza del radio son la RIGIDEZ y la artrosis.

En general, los traumatismos de codo tienden a ocasionar RIGIDEZ y la fisioterapia es necesaria para evitar y previene esta complicación. Sin embargo debe ser MUY CUIDADOSA.

Fisioterapia en fracturas de codo

Los objetivos del tratamiento serán:

1. Disminuir el dolor y el edema.
2. Evitar complicaciones en otras articulaciones.
3. Recuperar ROM.
4. Recuperar fuerza muscular.
5. Reeducación propioceptiva.

✓ ¡En una primera fase, si existe mucho edema esperar remisión antes de iniciar la movilización! Las técnicas de fisioterapia que se podrían utilizar para alcanzar nuestros objetivos podrían ser:

- Tratamiento antiedema: elevación, ejercicios con articulaciones distales libres, otras técnicas (según accesibilidad de la zona).
- Movilización y otras técnicas en columna cervical para evitar contractura.
- Movilización de articulaciones libres: hombro, mano, muñeca (siempre que no exista afectación de epicóndilo o epitróclea).

✓ En una fase posterior, cuando se retira la inmovilización se podrían aplicar las siguientes técnicas:

- Crioterapia antiálgica y antinflamatoria:
  - Al INICIO y al final del tratamiento por edema importante.
  - NO CALOR NI MASAJE enérgico que puedan provocar mayor inflamación.
  - Posibilidad de masaje en cicatriz, suave y superficial.
- Ejercicios autoasistidos con extremidad sana para gran recorrido de hombro.
- Ejercicios desgravados:
  - Flexo-extensión de articulaciones inmovilizadas (tabla deslizante).
  - Prono - supinación.

IMPORTANTE movilización activa y no pasiva porque el codo se debe de tratar con mucha precaución y es mejor que el paciente marque su límite.

- Diagonales de Kabat en supine.
- Isométricos indoloros flexo-extensión/ pronación-supinación.
- Despegar planos en el codo.
- Trabajo propioceptivo con balones (coordinación y cadena cerrada).

✓ En una 3ª fase, buscando objetivos más funcionales cuando el codo lleva tiempo sin la inmovilización inicial se podrían aplicar las siguientes técnicas:

- Crioterapia final/ Termoterapia inicial (depende de los posibles síntomas inflamatorios existentes).
- Activos-asistidos cuidadosos: Codo flexión-extensión-pronación-supinación (la flexión de codo debe de trabajarse en tres posiciones), Muñeca y dedos.
- Tracciones para ganancia de extensión: poca carga, largos periodos, PROGRESIVO.
- Relajación de la musculatura flexora de codo: Estiramiento aprovechando reflejos medulares.
- Mecanoterapia sin R para prono-supinación.
- Potenciación: pesos moderados (1/2 a 1kg), para mayor solicitación aumentar el número de repeticiones, Extensión: TRICEPS, Flexión (en supinación bíceps braquial, braquial anterior en pronación y en posición neutra supinador largo).
- Diagonales de Kabat en bipedestación, y ejercicios contra resistencia progresiva.
- Reeducación propioceptiva: Solicitaciones en cadena abierta.

✓ En la última fase, previa al retorno a las actividades laborales y deportivas habituales, tener en cuenta el incremento de peso para potenciación:

- Deportes: natación, otros que incluyan uso de pelotas en miembro superior.

Las complicaciones que suelen quedar tras una fractura de codo es la rigidez (déficit de extensión). Si existe un estancamiento en la ganancia articular durante más de 10 días es posible que se deba a un sobreesfuerzo del codo. Se recomienda reposo 1 o 2 semanas y continuar con el tratamiento.

Ante la rigidez en flexión persistente se recomienda el uso de ortesis correctoras que ejercen un estiramiento mecánico mantenido, alternado extensión con flexión y que no produzca dolor.

En los niños se necesitará que el tratamiento tenga una forma de juego, con lo que se pueden utilizar balones. No está recomendada la tracción con carga de pesos para no producir hipertonía en flexión ante una agresión de codo, sobretodo en fases donde aún no existe buena consolidación porque podemos provocar re-fractura.

Fisioterapia en lesiones de partes blandas de codo

Luxación y entorsis de codo

La luxación de codo es la tercera en frecuencia (20%) tras la de la glenohumeral e interfalángica. En un 90% de los caso son posteriores y se producen tras una caída sobre la mano con codo en extensión (rotura de cápsula anterior). Puede asociarse a rotura del ligamento lateral interno (en estos casos puede darse un codo inestable y/o un excesivo valgo que puede acabar ocasionando compresión de la radiohumeral).

La clínica se caracteriza por:

- Acortamiento del antebrazo.
- Palpación de la paleta humeral situada anteriormente.

Requiere exploración vásculo-nerviosa para descartar complicaciones a ese nivel.

El tratamiento consiste en reducción cerrada y, en caso de luxación estable, inmovilización 3 semanas. Si es inestable (fracturas asociadas) requiere de intervención quirúrgica.

Las complicaciones propias de esta lesión son el compromiso vascular de la arteria humeral, el compromiso nervioso cubital y mediano, la miositis osificante en el braquial anterior y la rigidez (debido bien a una movilización insuficiente o bien a una movilización demasiado enérgica).

La Fisioterapia en esta lesión es la misma que en la fractura de codo (a veces asociadas). Si sólo existe luxación, importante la analgesia.

La entorsis de codo implica patología de origen cápsulo-ligamentoso y puede presentarse en distintos grados (distensión, esguince grado I-II-III). El tratamiento es similar a la de la fractura pero con plazos más cortos.

Tendino-entesopatías de codo: epicondilitis y epitrocleítis, bíceps, tríceps. Bursitis de codo

EPICONDILITIS (codo de tenista)

Se refiere a la afectación del compartimento lateral de codo. En la mayoría de los casos los tejidos afectados son los extensores insertados en el epicóndilo.

Los cambios patológicos que se producen se corresponden con desgarros microscópicos y macroscópicos en origen tendinoso del 2º radial. Como respuesta se genera un tejido cicatrizal en ese punto inmaduro, que puede acompañarse de calcificaciones exostósicas y afectación patológica de la aponeurosis. Existe poca vascularización en las fibras tendinosas adheridas al periostio, y empeora con la edad. Debido a la relación estrecha de la inserción con la cápsula, puede ocurrir afectación articular, en cuyo caso se perderá movilidad accesoria que debemos de tratar.

El mecanismo de lesión consiste en un sobreuso por movimientos repetitivos, aunque hay otros factores asociados:

- La sobrecarga se produce por gestos repetidos en pronación y/o posturas extremas repetidas.
- Desequilibrio muscular en la potencia de flexores/extensores.
- Falta de extensibilidad de la musculatura extensora de muñeca.
- Mala técnica deportiva.
- Material no adecuado para la práctica deportiva.

La clínica se caracteriza por:

- Dolor a la palpación localizado en el origen muscular (anterior y distal al epicóndilo), dolor a la prensión (sobretodo objetos pequeños y en extensión de codo que implica impotencia de sujetar un objeto de poco peso), dolor a la extensión resistida de dedos y/o dolor al estiramiento en extensión de codo, pronación y flexión de muñeca.
- Posibilidad de dolor también en el vientre muscular irradiado hacia la muñeca.

- Limitación de la movilidad, sobretodo en estadíos avanzados en extensión de codo.
- Edema en los casos más severos.

Los objetivos de la fisioterapia son:

1. Disminuir el dolor.
2. Disminuir la inflamación.
3. Aumentar la extensibilidad muscular.
4. Aumentar la fuerza muscular.
5. Recuperar el ROM de codo.
6. Reeducación Propioceptiva.

En la epicondilitis aguda las técnicas que podrían aplicarse, asociadas a los objetivos, son:

-RICE (Rest-Ice-Compression-Elevation).

-Electroterapia.

-Estiramientos progresivos.

-Potenciación (encaminada al retorno a la actividad normal).

En caso de una epicondilitis cronificada (asociada a la actividad deportiva o laboral) es necesario considerar todos los factores y educar al paciente en aspectos como cuál es la causa, los cambios estructurales asociados a la epicondilitis crónica, la necesidad de un periodo largo de recuperación. Todo ello con el OBJETIVO de modificar hábitos deportivos o laborales. Las técnicas que pueden aplicarse son:

- Masaje y alivio de puntos dolorosos.
- Cyriax.
- Uso de coderas (generan presión sobre los vientres musculares de extensores de muñeca y tienen un efecto de cambio de inserción a zona distal).
- Estiramientos en extensión codo, pronación, flexión muñeca y dedos (20-30 segundos varias veces antes y después de realizar ejercicio).
- Potenciación mediante ejercicios isométricos indoloros, cortos y pocas repeticiones, Kabat. La progresión se hará aumentando el rango de movilidad, nº repeticiones, velocidad, resistencia. Al principio más cercanos a la flexión y luego a la extensión de codo.
- Técnicas de movilización pasiva.
- Despegar planos, otras técnicas de reeducación propioceptiva.

EPITROCLEITIS (codo de golfista)

Se produce en la zona de inserción de musculatura flexora de muñeca y dedos (Flexor común profundo, flexor propio del primer dedo Pronador redondo y flexor común superficial). Se produce como consecuencia de una sobrecarga repetida, generalmente de gestos de flexión brusca, o por un bloqueo brusco de la contracción de flexores, que

provocan desgarros a nivel del tendón. En los casos crónicos se produce daño microscópico del colágeno. Está relacionado con la práctica del golf, y también con el tenis, squash.

La clínica se caracteriza por:

- Inicio gradual de dolor en zona interna de codo (sólo ocurre con el movimiento en un primer momento pero luego permanece incluso en reposo).
- Dolor a la palpación.
- Dolor a la contracción resistida de flexión y al estiramiento.
- Si el mecanismo ha sido agudo puede palparse zona alterada y equimosis.
- Puede asociarse a inestabilidad de ligamento medial que produce excesivo valgo.

La fisioterapia es la misma que en la epicondilitis, destacando la importancia de los estiramientos y potenciación del grupo flexor del antebrazo.

Tendinitis BICIPITAL

Es poco común a nivel del codo. Puede ocurrir en gestos repetidos de flexión desde extensión máxima que producen sobrecarga en la zona anterior del codo.

La clínica consiste en la aparición de dolor a la flexión resistida, al estiramiento y a la palpación del tendón bicipital. A menudo hay un exceso de movilidad en extensión.

El tratamiento es similar al modelo visto para la epicondilitis, sólo que será importante potenciar el bíceps para que mejore respuesta en extensión máxima.

Tendinitis TRICIPITAL

Se acompaña de microtrauma e inflamación en la inserción del tríceps en el olécranon. Es frecuente en deportes de lanzamiento y la clínica consiste en la aparición de dolor localizado en la inserción tricipital, y dolor al estiramiento y a la extensión resistida.

BURSITIS OLECRANIANA

Puede producirse tras una caída sobre el codo o por irritación de la bolsa ante deslizamientos repetitivos. Pueden llegar a palparse cuerpos cartilaginosos libres en la bolsa.

La clínica consiste en edema posterior, dolor a movilización activa o pasiva o resistida, dolor al estiramiento del tríceps y calor en la zona.

La fisioterapia requiere de RICE, que suele conducir a la recuperación espontánea. Si es recurrente podemos pensar en una infección. En ocasiones se requiere la extirpación de la bolsa.

Fisioterapia en lesiones de antebrazo

Fracturas diafisarias: Monteggia y Galeazzi. Fisioterapia en fracturas proximales
Las fracturas diafisarias pueden afectar a uno o los dos huesos del antebrazo. Si se afecta sólo uno habrá menos desplazamiento que si se afectan los dos.

Las fracturas de los huesos del antebrazo requieren una atención especial ya que deben de mantenerse los movimientos rotacionales del antebrazo, por lo que las consolidaciones viciosas pueden provocar pérdidas severas funcionales.

En el niño son frecuentes. Debido a la capacidad de remodelación son aceptables ciertos grados de deformidad dependiendo de la edad del niño y de la proximidad de la fractura a la placa de crecimiento.

Existen varios tipos:

- Tercio distal (periostio dorsal conservado), es la más frecuente.
- Tallo verde (en tercio medio del antebrazo).
- Completa (menores de 8 años se toleran deformidades de 30º de angulación).

En el adulto es menos frecuente que en el niño. La localización más frecuente es el tercio medio. El 50% son fracturas de cúbito y radio, pero cuando es aislada es más frecuente la del cúbito. El mecanismo puede ser por golpe directo o indirecto, por caída sobre la palma. Son fracturas inestables, con los extremos desplazados debido a la acción de la musculatura pronadora y supinadora insertada. Las más conocidas son fractura de Monteggia y Galleazzi.

Fractura de Monteggia: Es la fractura del 1/3 superior de cúbito con luxación de la cabeza del radio. De manera frecuente la luxación radial pasa desapercibida, con lo que debe sospecharse siempre que ocurra una fractura en tercio medio o superior del cúbito.

Fractura de Galleazzi: Es la fractura de diáfisis de radio y luxación del extremo distal del cúbito. La clínica se caracteriza por:

- Dolor.
- Impotencia funcional sobretodo en prono-supinación.
- Deformidad y acortamiento del miembro.

El tratamiento es conservador, por lo general, en ancianos y en fracturas de un hueso sin desplazamiento (poco frecuente). Consiste en un yeso braquiopalmar aplicado entre 8 y 10 semanas. Las complicaciones más típicas asociadas a esta opción de tratamiento son el Sudeck, la pseudoartrosis y la presencia de callo hipertrófico que limita la prono-supinación (sinostosis radiocubital).

El tratamiento quirúrgico se suele utilizar en fracturas de los dos huesos, fractura luxación y fracturas inestables (más frecuente). Las complicaciones más típicas son la pseudoartrosis (mayor afectación funcional en el caso del radio), lesión nerviosa y/o arterial y la infección.

Los objetivos de la fisioterapia en estas fracturas son:

1. Disminuir edema.
2. Disminuir dolor.
3. Prevenir secuelas de inmovilización.
4. Aumento de recorrido articular.
5. Potenciación.
6. Reeducación propioceptiva.
7. Vuelta a las actividades de la vida diaria.

Fisioterapia en la 1ª FASE (inmovilización 8-10 semanas):

-elevación de la extremidad.

-ejercicios de dedos para evitar el edema.

-ejercicios de hombro para evitar rigidez.

-ISM de hombro y mano.

Fisioterapia en la 2ª FASE, cuando el paciente ya no lleva ningún dispositivo de inmovilización podríamos aplicar:

- Vendaje compresivo.

- Crioterapia.

- Parafina.

- Ejercicios activos o asistidos con cuidado.

  - Flexo-extensión de codo.
  - Prono-supinación ACTIVOS. Asistidos esperar a la consolidación en radiografía.
  - Activos de muñeca en flexo-extensión y desviación radial y cubital.

-Potenciación de dedos, dirigido a la funcionalidad.

-Despegar planos.

-Mecanoterapia libre sin resistencia de muñeca y dedos.

-Fomentar el uso de la mano en las actividades de la vida diaria (AVD).

En una 3ª FASE, cuando la estabilidad de la fractura está asegurada.

-Ejercicios globales tipo Kabat.

-Potenciación codo- muñeca con resistencias progresivas.

-Solicitaciones en cadena cerrada y abierta.

-Mayor resistencia en la mecanoterapia.

Fisioterapia en lesiones de muñeca

Fracturas distales de cúbito y radio: Smith y Colles.
Fisioterapia en fracturas distales

Son frecuentes y afectan al extremo distal del radio. Sobre todo las vemos en mujeres de edad superior a 50 años por el riesgo de osteoporosis generalizada. Los resultados anatómicos decepcionantes, ya que suele quedar una funcionalidad aceptable.

Las fracturas pueden ser:

- Extraarticulares (las clásicas descritas posteriormente).

- Articulares afectando directamente a la superficie de la radio-carpiana y/o radio-cubital.

Los problemas de consolidación son poco frecuentes.

FRACTURA DE SMITH

El mecanismo poco frecuente, con la mano en flexión palmar. El fragmento distal se desplaza en sentido palmar y radial, quedando una deformidad que se conoce como 'deformidad en guadaña' o 'Colles invertido'.

FRACTURA DE COLLES

Es la fractura más frecuente del antebrazo. Se produce por un mecanismo indirecto, con una caída sobre la mano en dorsiflexión. Es una fractura del extremo distal del radio, y puede ir acompañada de arrancamiento de la estiloides cubital y rotura del fibrocartílago articular. La clínica se caracteriza por desplazamiento del fragmento distal en sentido radial y dorsal ('deformidad en dorso de tenedor'), dolor e impotencia funcional. El tratamiento es conservador en el 80% de los casos, y consiste en la reducción y yeso que engloba al 1er dedo, y no al codo.

Las complicaciones: ocurren con frecuencia, y son:

- SUDECK.
- consolidaciones defectuosas (deformidad permanente que afecta a la funcionalidad, movimientos de prono-supinación).
- neuropatía del nervio mediano (por el traumatismo, por la inmovilización en flexión, por mala unión).
- Complicaciones tendinosas: rotura el extensor largo del pulgar por isquemia, adherencias y roturas peritendinosas, Tenosinovitis de flexores.
- Rigidez de muñeca por deformidad ósea y/o adherencias periarticulares. Para evitarla es importante una postura de inmovilización correcta y estimular la movilización temprana.

Fisioterapia en fracturas distales de cúbito y radio.

Los objetivos del tratamiento son:

1. Disminuir el edema.
2. Disminuir el dolor.
3. Prevenir secuelas de inmovilización.
4. Aumento de recorrido articular.
5. Potenciación.
6. Reeducación propioceptiva.
7. Vuelta a las actividades de la vida diaria.

La 1ª FASE, que corresponde con la de inmovilización de unas 6 semanas, se puede iniciar a las 24-48 horas. Las técnicas que pueden incluirse son:

- 1 DLM para disminuir el edema (proximal a zona inmovilizada).

- 1 Posición antideclive.
- 1 Cambios posturales (evitar edema).
- 3 Ejercicios generales de la extremidad en las articulaciones libres.
- 3 Ejercicios de flexión de codo hasta 90º y de metacarpofalángicas hasta 70º (debe permitirlo el yeso).
- 3 Ejercicios de cuello y hombre.

En una 2ª FASE – tras la inmovilización- pueden incluirse las siguientes técnicas:

- 1 vendaje compresivo.
- 1 DLM.
- 1 baños alternos.
- 1 crioterapia en elevación.
- 4 Termoterapia inicial.
- 4 Ejercicios activos de muñeca.
- 4 Movilizaciones de tracción, deslizamientos, flexo-extensión, prono-supinación.
- 5 Isométricos de codo, mano y hombre.
- 6 Despegamiento de planos.

En una fase final o 3ª FASE se puede añadir:

- 5 Mecanoterapia.
- 5 Ejercicios resistidos progresivos.
- 5 Kabat.
- 6 Ejercicios en cadena abierta y cerrada.
- 7 Ergoterapia.

1.3.5. Fisioterapia en lesiones de mano.

Fractura del escafoides y del semilunar.
FRACTURA DE ESCAFOIDES

El escafoides articula con el radio, semilunar y hueso grande, trapecio y trapezoide, con los que está unido mediante potentes ligamentos. La vascularización de este hueso es precaria, sobretodo en el tercio proximal (su aporte le llega del tercio distal), por lo que la necrosis avascular del fragmento proximal frecuente.

Esta es la fractura más frecuente de los huesos del carpo. Es común que haya error en el diagnóstico inicial y se lo confunda por esguince de muñeca, ya que en un primer momento la radiografía puede no mostrar la fractura, aunque puede aparecer más tardíamente. Es propia de jóvenes y se produce durante la práctica deportiva.

El mecanismo más común es tras una caída con la mano en hiperextensión, que produce compresión del escafoides.

La clínica consiste en dolor y posible edema en la tabaquera anatómica, e impotencia funcional en los movimientos de muñeca y pulgar.

Las complicaciones regionales más frecuentes son:

- Compresiones nerviosas (túnel carpiano, neuritis del cubital,..).
- Tenovaginitis estenosante de tendones.
- SUDECK.
- Artrosis.
- Osteoporosis.

FRACTURA DE SEMILUNAR (KIEMBOCK)

La enfermedad del semilunar se conoce también como enfermedad de Kienböck o osteonecrosis postraumática del semilunar. Es una necrosis originada por un traumatismo directo, propio de deportes como el volleyball, tenis, karate.

La clínica se caracteriza por dolor localizado, limitación de la movilidad de muñeca y disminución de la fuerza de prensión y edema. El tratamiento suele ser quirúrgico ya que el semilunar degenera progresivamente.

Los objetivos de la Fisioterapia en estas lesiones son:

1. Controlar el edema.
2. Disminuir el dolor.
3. Recuperar recorrido normal de las articulaciones de los dedos.
4. Potenciación.
5. Recuperar AVD.

Algunas técnicas que pueden ser de utilidad en estas lesiones, asociadas a los objetivos son:

- ✓ 1, 2 masaje
  - DLM antiedema.
  - Relajante antebrazo (musculatura extrínseca tensa tras la lesión).
  - Presiones sobre zonas sensibles cerca de las interlíneas articulares.
- ✓ 1, 2 Masaje con hielo
  - tras ejercicio u otra posible causa de dolor
- ✓ 1, 2 US subacuático
  - 3 Movilización pasiva interlíneas huesos carpo, MCF, IF
    - busca los movimientos accesorios previos a angulares
    - respetando el dolor

- ✓ 3 Movilización a nivel de MCF
    - hiperextensión pasiva
        - estiramiento de la musculatura
- ✓ 3 Fricciones sobre las interlíneas articulares y tendones flexores y extensores
    - rotura de adherencias debidas a la lesión o a la inmovilización
- ✓ 3 Ejercicios activos libres con todos los dedos
    - oposición del primer con la base del quinto dedo (más limitada por la inmovilización)
- ✓ 4 Ejercicios potenciación analítica
- ✓ 5 funcionales

Fisioterapia en lesiones de los dedos

Principios de tratamiento de lesiones de las manos

1. La inmovilización de las lesiones:
    a. Se realiza mediante tablillas o férulas. El material más comúnmente utilizado es el Termoplástico, de forma que la férula se adapta a medida que el edema se reduce. Debe tenerse la precaución de dejar con menor contacto las zonas de rebordes óseos. Cuando son colocadas para modificar el rango de movimiento deben ejercer una presión de baja intensidad durante largos periodos de tiempo (al menos 12 horas diarias). La posición adecuada de inmovilización.
    b. Debe evitarse la rigidez. La posición de inmovilización será en extensión de las articulaciones metacarpo-falángicas (MCF) y flexión de las interfalángicas (IF). En la muñeca, la posición es la de 30º de extensión.
2. Control del edema: las medidas terapéuticas utilizadas para alcanzar este objetivo pueden ser:
    a. Elevación.
    b. compresión (vendaje autoadhesivo, guantes de compresión).
    c. Buena posición de inmovilización.
    d. Masaje (pequeñas presiones circulares evitando zonas de heridas abiertas durante 10-15 min.).
    e. Ejercicio (tras masaje).
3. Ejercicios de la mano: junto con el control del edema y el entablillado, son esenciales para recuperar el recorrido articular (ROM)
    a. Movilizaciones no forzadas: Si son muy intensas pueden aumentar el edema y la inflamación y dolor
        I. Tratar articulaciones rígidas hasta el límite del dolor y movimiento
        II. Poco dolor tras el tratamiento
    b. Se realizarán movimientos accesorios articulares previos a la ganancia de movimiento angular

I. Deslizamientos
II. Rotaciones
III. Decoactaciones
IV. Apertura de espacios

c. Cinesiterapia activa asistida
I. Debilidad
II. Falta confianza del paciente

d. Tras la sesión ganancia articular seguir trabajando en casa

4. Ejercicios de potenciación
I. Mediante la realización de las actividades de la vida diaria (AVD) mejor que potenciar con aparatos específicos. Una vez la mano se reincorpora a las actividades normales está siendo constantemente ejercitada.
II. Asegurarse que las AVD se realizan con un patrón normal
1. Comer
2. Vestirse
3. Abrir puertas
4. Escribir
III. Objetos:
1. Pelotas, goma de silicona de distintas resistencias, ...

5. Manejo de cicatrices
a. Las cicatrices pueden contraerse o volverse hipersensibles, retrasando el retorno a la función normal.
b. Debe mantenerse la longitud normal de los tejidos y evitar la hipersensibilidad
c. Está indicado el masaje antiadherencias o incluso Cyriax, aunque debe realizarse con precaución para prevenir la aparición de ampollas
d. Si aparece una cicatriz queloide (con exceso de tejido cicatrizal) deberá de aplicarse algún tipo de compresión en la zona.

6. Para desensibilizar las cicatrices
a. Se utilizan materiales de diferentes texturas (lana, gasa, terciopelo, cinta, gancho).
b. Se identifica a partir de qué texturas resulta molesto
I. Frotar 1 minuto en la zona
c. Pasar por las cinco texturas
I. Cuantas más veces al día mejor
II. Combinado con el resto de técnicas terapéuticas
d. En caso de neuroma esto resulta inefectivo

Patología del pulgar: Fractura de Bennet y Rizartrosis. Fractura de falanges.
FRACTURA DE BENNET:

Fractura intraarticular de la base del primer metacarpiano y luxación dorsal de un fragmento, traccionado por el extensor y abductor largo del pulgar. Puede tratarse de forma conservadora, inmovilizando el pulgar en abducción, o quirúrgico mediante osteosíntesis

La fisioterapia seguirá los principios de tratamiento de lesiones de las manos, aunque debe tener en cuenta varios aspectos:

- El vendaje incluirá al pulgar y muñeca, y el pulgar se situará en oposición al índice y la interfalángica (IF) quedará libre.
- Estará indicado el masaje en musculatura de la eminencia tenar.
- Se realizarán fricciones en las interlíneas afectadas.
- La movilización activa trabajará con mayor intensidad la abducción y oposición del pulgar.

RIZARTROSIS:

Artrosis que afecta a la primera articulación metacarpo-falángica. Puede producirse tras una lesión (complicación a largo plazo) o en la edad adulta avanzada, cuando durante muchos años se han realizado movimientos repetidos de pinza. Es más frecuente en mujeres que en hombres.

La clínica se caracteriza por dolor profundo en la base del pulgar, a nivel de la interlínea (la cara anterior de la articulación aparece engrosada) que irradia a mano y antebrazo, y es más agudo con la actividad. El dolor se reproduce con la movilidad activa y pasiva, siendo máximo a la abducción activa, durante ciertas actividades funcionales, a la compresión axial y es frecuente la aparición de dolor nocturno intenso. En la radiografía aparecen cambios degenerativos que no son proporcionales a la severidad de los síntomas. Hay atrofia musculatura tenar y pérdida de fuerza a la prensión.

La fisioterapia incluirá técnicas como:

- Masaje de la eminencia tenar.
- Masaje con hielo tras el ejercicio u otra posible causa de dolor.
- Uso de ortesis para la realización de actividades que provoquen dolor (vendajes funcionales, ortesis de neopreno…).
- Fricciones en la interlínea articular.
- Movilización de articulaciones intercarpianas, ya que presentarán alteración del patrón de movimiento normal.
- Ejercicio activo sin resistencia para la abducción, oposición y extensión del pulgar.

FRACTURAS DE LOS DEDOS:

Estas lesiones tienen riesgo de pérdida del rango completo de movimiento a largo plazo, por lo que es muy común el uso de tablillas o férulas.

Es importante que el tratamiento sea adecuado y conforme al diagnóstico de lesiones asociadas (en partes blandas). Debe de intentarse la inmovilización en flexión MCF y extensión IF si esto no compromete la buena alineación de la fractura. Las complicaciones asociadas son más frecuentes son adherencias tendinosas, mala unión y rigidez persistente.

Las fracturas de la falange proximal o medial se tratan con férula en extensión (la máxima posible) durante los 10 primeros días, y luego se aplica un vendaje. Tras la inmovilización la ganancia de ROM es fundamental, y pueden utilizarse férulas progresivas para ganar flexión.

Luxaciones y entorsis de mano. Enfermedad de Quervain. Entorsis de dedos
Lesiones tendinosas de los dedos: dedo en cuello de cisne, dedo en botonera, roturas tendinosas

TENOVAGINITIS ESTENOSANTE O SÍNDROME DE D´Quervain

Consiste en la inflamación de los tendones y la vaina del abductor largo del pulgar y el extensor corto, a nivel aproximado de la estiloides radial provocando engrosamiento y estenosis. El mecanismo puede ser por traumatismo directo o acción repetitiva, especialmente cuando hay agarre con desviación radial. Es frecuente en deportes como levantamiento de pesas y deportes de contacto, aunque también aparece en individuos que no realizan deporte. La clínica consiste en dolor en la estiloides radial que puede irradiar al antebrazo o al pulgar. Puede aparecer una tumefacción fusiforme en esa zona y el test de Finkelstein es positivo normalmente (inclinación cubital de muñeca con dedos en flexión y pulgar entre los dedos es dolorosa).

El tratamiento consiste en:

- Inmovilización de muñeca y columna del pulgar mediante vendaje o un material más rígido que llega hasta la IF del pulgar a modo de ortesis. La inmovilización interfiere poco en las AVD porque resto de dedos queda libre.
- Hielo.
- Masaje en los músculos afectados.
- Electroterapia analgésica: ultrasonido subacuático o no.
- Cuando remiten los síntomas agudos, ejercicio activo del pulgar hasta el límite del dolor.
- Estiramientos suaves en la posición de Finkelstein, de duración larga (30 segundos) y varias veces.
- Combinar la retirada de la ortesis con ejercicios suaves indoloros.

El corte quirúrgico de la vaina se realiza cuando los métodos conservadores fallan.

ESGUINCES Y LUXACIONES DE LAS ARTICULACIONES METACARPOFALÁNGICAS

Los esguinces son frecuentes en deportes con balón. Pueden ocasionar edema que produce una posición en extensión de la articulación. La inmovilización será en flexión si no hay ninguna alteración que lo contraindique.

La luxación se produce tras un esfuerzo en hiperextensión. El tratamiento consiste en inmovilizar en unos 30º de flexión durante dos semanas.

ESGUINCES Y LUXACIONES DE LAS ARTICULACIONES INTERFALÁNGICAS

Los esguinces son frecuentes en deportes de contacto, con balón, o en los que se requieren cargas continuadas con la articulación en extensión.

La clínica consiste en edema y dolor en la línea articular anterior. El tratamiento básico consiste en: hielo, masaje, vendaje antes de inmovilización con férula en ligera flexión, tras una o dos semanas se inicia movilización activa (cuando remite el dolor), reincorporación progresiva a deporte.

La luxación sin un tratamiento correcto puede desembocar en complicaciones. La articulación se inmoviliza en ligera flexión (25-30º) una o dos semanas con una férula dorsal. Tras este tiempo se mantiene la férula se deja la flexión libre, con la limitación en extensión mantenida. Tras unas tres semanas se permite la extensión completa.

El remedio comúnmente usado de vendar dos dedos **no es efectivo** en limitar la hiperextensión y limita la función de la mano en deportes (baloncesto u otros deportes de balón).

LESIONES TENDINOSAS

DEFORMIDAD EN BOUTONNIERE: Rotura o avulsión del extensor de los dedos sobre la IF proximal (IFP). El dedo adopta la postura de flexión de la IFP e hiperextensión de la IF distal (IFD). Puede no ser aparente en el primer momento de la lesión, apareciendo tras días o semanas. El mecanismo de lesión es extensión activa de la IFP y fuerza que va en dirección de flexión. El tratamiento conservador consiste en inmovilización 6 semanas en extensión completa sin incluir la IFD para dejar libre la movilidad. El tratamiento quirúrgico requiere uso de férula de 4 a 6 semanas. Tras la inmovilización se iniciará con cuidado la flexión.

DEFORMIDAD EN CUELLO DE CISNE: Se interrumpe el mecanismo extensor a nivel distal de la IFP, produciendo una hiperextensión de la IFP y una hiperflexión de la IFD. El uso de férulas para corregir la deformidad suele ser inefectivo.

ROTURA DEL FLEXOR PROFUNDO DE LOS DEDOS: Es frecuente en deportes de contacto. El diagnóstico diferencial es por la ausencia de flexión de la IFP, y requiere reparación quirúrgica.

La fisioterapia tiene por objetivos controlar el edema, mantener el ROM pasivo, evitar adherencias pericicatrizales, movilización activa gradual y retorno a AVD en unas 10 semanas.

FISIOTERAPIA MIEMBRO INFERIOR

Fisioterapia de las patologías de pelvis, cadera y muslo

Pelvis

Clasificación de las fracturas de pelvis. Fracturas aisladas
Las fracturas en la pelvis pueden ser:

- Fracturas aisladas: está intacto el anillo pelviano sin repercutir en la estática.
- Fracturas con separación de fragmentos.

Las fracturas aisladas se consideran lesiones leves. Las más frecuentes afectan a las ramas pubianas superiores. Los mecanismos pueden ser por avulsión, por estrés o fracturas directas.

Las fracturas por avulsión son más frecuentes en la edad de 14 a 17 años, en deportistas y atletas. Las ubicaciones típicas corresponden con los puntos de inserción de los distintos músculos: espina iliaca antero superior (sartorio), espina iliaca antero inferior (recto femoral), tuberosidad isquiática (isquiotibiales), trocánter menor (iliopsoas), y aductor mediano (fragmento del pubis). El mecanismo se produce tras el estiramiento del músculo más allá de la movilidad permitida o tras una fuerte contracción muscular. El punto más débil por donde el esqueleto cede es la línea de crecimiento, aunque debido al grosor del periostio no suele haber gran desplazamiento. La clínica consiste en dolor agudo, edema localizado, palpación en lugar de la fractura dolorosa y limitación de la movilidad. El diagnóstico se confirma mediante radiografía. El tratamiento fisioterápico consiste en reposo, eliminar tensión y carga en el lugar de la fractura (limitación del movimiento), y aplicación local de hielo. Tras la desaparición del dolor se inicia la cinesiterapia progresiva y la fuerza se comienza a trabajar cuando la movilidad es completa e indolora.

Las fracturas por estrés ocurren con mayor frecuencia en ancianos con antecedentes de osteoporosis o en deportistas, asociadas al sobreuso, al incremento rápido de carga, superficies inadecuadas de entrenamiento, inicio precoz pre-menarquía de trabajo de resistencia en mujeres o problemas de mineralización ósea. Pueden ser indoloras. Las localizaciones más típicas son el cuello femoral, la rama púbica y el sacro. El tratamiento incluye evitar actividades que agravan el cuadro durante unas 6 semanas.

Las fracturas directas pueden producirse tras una caída, por un golpe directo sobre la pelvis que resulta en fractura de isquion o ala iliaca, o también en accidentes de tráfico. Respecto a la clínica, los movimientos de cadera son normales, no está alterada la estática, hay dolor y sensibilidad local. En bipedestación y deambulación hay dolor y dificultad. El tratamiento consiste en inmovilización, que en muchas ocasiones no es necesaria y sólo en determinados casos se indicará reposo durante 2-3 días hasta que remite dolor, tratamiento antiálgico (termoterapia, interferenciales), inicio de la marcha tras dos o tres días de la lesión cuando se tolera mejor el dolor, en carga parcial con bastón o andadores para descarga de miembros inferiores, y reanudación de las actividades habituales previas al traumatismo.

Las fracturas de sacro y coxis se producen por un golpe desde atrás o una caída, y como resultado puede ocurrir fractura o esguince de la articulación que los une. Si la fractura de coxis es con desplazamiento vale la pena intentar la reducción, que es estable, empujando el fragmento inferior por vía rectal. La clínica se caracteriza por dolor local o irradiado, dolor persistente en sedestación (sobre todo en lesiones del coxis) que requiere uso de almohadón, inyección de anestésico local en la zona dolorosa o extirpación. Además puede haber trastornos de la sensibilidad de miembros inferiores y

paresia. El tratamiento puede incluir métodos analgésicos para el dolor (ultrasonidos, microondas, interferenciales, frío, calor) y en los casos de paresia puede aplicarse electroestimulación y potenciación de la musculatura patética. No suelen quedar secuelas ya que las lesiones nerviosas son por estiramientos moderados y por tanto transitorias.

Fracturas de pelvis con separación de fragmentos
Debido a la rigidez de la pelvis adulta la rotura producida en un punto del anillo va acompañada de la rotura en otro punto. Las excepciones a esta generalidad son las fracturas conminutas debidas a golpes directos (incluido el acetábulo) y las fracturas en niños, que presentan articulaciones más flexibles. La rotura del anillo no va necesariamente unida a inestabilidad pelviana. Mientras los elementos posteriores no se rompan del todo la pelvis es estable.

La fracturas inestables con rotura sacroiliaca son de naturaleza grave, producen incapacidades de larga duración, son las más difíciles de tratar y producen secuelas en carga. El mecanismo es un golpe directo de gran intensidad, como una caída en altura o un accidente de Tráfico. Las fuerzas que pueden lesionar el anillo pueden actuar en sentido antero-posterior, pudiendo fracturar las ramas pubianas o producir separación de huesos coxales con rotura de sínfisis (‘libro abierto’). También pueden ser fuerzas de compresión lateral que producen fractura en ramas pubianas y esguince sacroiliaco. Por último, la fuerza que lesiona puede ser en cizalla vertical.

Las fracturas de acetábulo se producen cuando la cabeza del fémur se ve impulsada hacia el interior de la pelvis debido a un golpe sobre el costado o delante de la rodilla (en accidente coche). Es necesario descartar lesiones de estructuras intraabdominales, ya que suponen peligro para la vida del paciente (mortalidad 5%). Las lesiones asociadas de mayor gravedad son hemorragia interna, lesión de la uretra y vejiga (20%), lesión neurológica (tronco lumbosacro) y lesión de intestinos.

La clínica está en relación con las estructuras dañadas, pudiéndose producir en las situaciones más graves shock hipovolémico o peritonitis.

Los objetivos de la Fisioterapia en estas fracturas se pueden resumir en:

1. Prevención de patología de la inmovilización (profilaxis antitrombótica, problemas respiratorios).
2. Mantener arcos articulares libres en articulaciones no afectadas.
3. Mantener tono muscular general.
4. Relajación, adaptación a la inmovilización.
5. Aumentar el ROM de la cadera afectada.
6. Potenciación de cadera.
7. Reeducación de la Marcha.
8. Reeducación propioceptiva.

La fase de inmovilización absoluta la tendremos cuando el paciente es tratado de forma conservadora. Las técnicas, asociadas a los objetivos, que pueden aplicarse en esta fase son:

- 1 Ejercicios respiratorios, combinados con movimientos activos de las extremidades superiores.
- 2 Ejercicios activos de la extremidad inferior no afectada.

- 2 Control postural (HOMBROS).
- 1, 3 Ejercicios isométricos de cuádriceps e isquiotibiales. Movilización activa del pie de la extremidad afectada.
- 4 Técnicas de relajación para calmar el desasosiego al no poder cambiar de posición.

Cuando se permite algo más de movimiento podemos añadir:

- 1 Masoterapia circulatoria (declive).
- 3 Ejercicios isométricos abdominales y paravertebrales.
- 5 Ejercicios activos de la extremidad afectada en movimiento y grados indicados por el traumatólogo.
- 7 Ejercicios resistidos de la extremidad superior para preparación a los bastones (TRICEPS).
- 8 Estimulación táctil de la planta del pie.

En la fase post-inmovilización, con la retirada de la suspensión si el tratamiento ha sido conservador, o post-quirúrgica tras la colocación de una osteosíntesis deben extremarse las medidas antitrombóticas:

- 1 Masoterapia circulatoria.
- 1 Vendajes elásticos en las dos extremidades antes de iniciar la sedestación.
- 1 Elevar las extremidades varias veces al día una vez se haya iniciado la sedestación.
- 5 Movilización sin sobrepasar el arco doloroso.
- 6 Potenciación (isquiotibiales, cuádriceps, glúteos) evitando fuerzas de cizallamiento sobre el foco de fractura (conocer localización exacta).
- 7 Marcha en descarga durante las primeras semanas e iniciar carga parcial con bastones, añadiendo medidas antiálgicas si aparece dolor.
- 7 Escaleras con carga parcial (subida y bajada).
- 8 Reeducación propioceptiva en cadena abierta.

En una fase más avanzada, que llamaremos de recuperación funcional:

- 2 Control de postura al iniciar la marcha.
- 6 Trabajar estabilizadores de la pelvis (respecto a raquis y MMII).
- 7 Potenciación bilateral.
- 7 Carga total cuando se compruebe la estabilidad pélvica y no poner en peligro la estática normal del tronco.
- 8 Ejercicios de equilibrio en apoyo bipodal a monopodal.

Se recomendará al paciente la práctica de natación, marcha o carrera.

Las secuelas más frecuentes son dolor a la carga, anomalías de la marcha por acortamiento de la extremidad afectada que deberá corregirse mediante alzas, o por marcha en Trendelemburg por debilidad del glúteo medio. También es posible que quede una deformidad pélvica que supongan dificultades obstétricas por distorsión de la pelvis.

Osteítis de Pubis
Es frecuente en futbolistas y corredores. Hay una reacción inflamatoria que afecta al pubis en un primer estadío y se extiende a otras estructuras a medida que avanza la afectación. La etiología no está clara, aunque parece que ocurre un tras un sobreuso irritativo de las estructuras involucradas. El tratamiento debe incluir el reposo deportivo, que varía de semanas a meses. La clínica se caracteriza por dolor en la región de aductores, muslo, abdominales inferiores y regiones perineal y testicular. Es un dolor bilateral y empeora con el ejercicio, aumenta con la realización de abdominales y puede aparecer al realizar flexión y aducción resistida de cadera. La palpación es dolorosa en aductores, recto abdominal y sínfisis púbica. Puede haber pérdida de rotación interna de cadera. Respecto a la radiografía, pueden mostrar irregularidad en la sínfisis, esclerosis reactiva, inestabilidad a la carga y lesiones quísticas subcondrales. El tratamiento consiste en reposo relativo, hielo y estiramientos.

Bursitis
En la región de la cadera hay al menos 13 bolsas que pueden engrosarse e inflamarse cuando son irritadas. Las que se afectan son más frecuencia son la isquiática (sobre tuberosidad isquiática), la trocantérea y la ileopectínea (anterior a la articulación de cadera, en profundidad al tendón del iliopsoas). La trocantérica se encuentra entre la banda iliotibial y el trocánter mayor. Dicha banda se desliza anterior y posteriormente al trocánter durante la flexión y extensión de cadera, y si no tiene suficiente flexibilidad se puede irritar. Un desequilibrio entre abductores y aductores puede predisponer a este problema. La clínica consiste en dolor en la cara lateral de cadera y muslo que puede irradiar ocasionalmente a la rodilla, comienza con la marcha y empeora con la carrera o al cruzar las piernas. La zona aparece con incremento de temperatura y sensibilidad. Para que el tratamiento sea efectivo se debe de identificar el factor irritativo, ya que el tratamiento de los síntomas mejorará el dolor y la impotencia funcional pero no puede evitar la recurrencia. En ocasiones es importante el tratamiento podológico para controlar la pronación. El tratamiento local consistirá en aplicación de masaje con hielo, distintas modalidades de electroterapia, estiramiento del glúteo mayor, tensor de la fascia lata y banda ileotibial, reforzamiento de aductores.

Cadera y fémur

Recuerdo anatómico y biomecánico de la pelvis
La articulación coxofemoral es una enartrosis formada por la cabeza del fémur y el acetábulo del hueso coxal. Es una articulación de las más estables del cuerpo. El acetábulo presenta un rodete fibrocartilaginoso que aumenta la estabilidad articular. La articulación está rodeada por una cápsula articular fuerte reforzada por ligamentos anteriores (más potentes) y posteriores. El fémur a nivel proximal forma una cabeza casi esférica, de unos 5 cm. de diámetro, sobre un cuello en ángulo y unos trocánteres prominentes para las inserciones musculares. El ángulo de inclinación formado entre cuello y diáfisis es de unos 135º, de forma que un ángulo menor da lugar a una coxa vara, y uno mayor da lugar a coxa valga. Visto desde arriba el cuello es oblicuo hacia delante y hacia dentro, formando un ángulo entre 10 y 30º. Todos estos ángulos aseguran la estabilidad de la cadera y el ROM normal. La articulación está sometida a

desgaste. En bipedestación la cabeza femoral soporta 1/3 del peso corporal. En la fase de apoyo de la marcha, la cabeza femoral soporta una presión importante de forma que soporta cargas intermitentes y recibe presión a modo de golpes de martillo. En la marcha normal se ha sugerido que se requieren 15º de extensión, 37º de flexión, 7º de abducción, 5º de aducción, 4º de rotación interna y 9º de rotación externa. Una pérdida de movilidad significará que debe de compensarse el movimiento con la pelvis, mediante un incremento de anteversión-retroversión o mediante un incremento de rotación horizontal. También puede compensarse en rodilla mediante un incremento de flexión.

Fracturas de extremidad proximal de fémur
Son las *más frecuentes* en edades avanzadas. A ello contribuyen factores como la visión y equilibrio alterados en esa edad, junto con problemas en la marcha y coordinación que favorecen las caídas y la presencia de osteoporosis en personas mayores de 60 años, en mayor grado en las mujeres, de forma que la fractura se puede producir por mínimos traumatismos o de forma espontánea. Existe una zona débil, correspondiente a la cortical menos gruesa en el borde superior de cuello femoral.

El mecanismo ocurre directo por caída sobre trocánter mayor, o indirecto por una fuerza de rotación indirecta.

Se han clasificado según su localización en intracapsulares y extracapsulares. Las intracapsulares pueden ser subcapitales y transcervicales.

Las complicaciones que pueden aparecer son la necrosis avascular, ya que los vasos penetran por la zona fracturada, y los problemas de consolidación. La clínica consiste en acortamiento y rotación externa de la extremidad fracturada y la aparición de mucho dolor. La radiografía confirma la fractura y el tratamiento suele requerir fijación interna. Las extracapsulares pueden ser subtrocantéreas, basicervicales y pertrocantéreas, y la principal ventaja es que no presenta compromiso vascular.

La fisioterapia dependerá del método utilizado en la cirugía, osteosíntesis o artroplastia (prótesis total o parcial). La recuperación de la funcionalidad es más rápida con prótesis.

Los objetivos a alcanzar con el tratamiento son:

1. Prevención de secuelas post-inmovilización (edema en miembro inferior).
2. Aumentar el recorrido articular, y en artroplastias prevenir la luxación.
3. Conseguir la marcha.
4. Aumentar la potencia muscular.

En el post-operatorio inmediato podemos aplicar las siguientes técnicas asociadas a los objetivos:

- 1 Ejercicios respiratorios.
- 1 vendaje elástico para prevenir problemas vasculares.
- 1 movilización activa de tobillo y pierna afectada desde 2º día.
- 1, 4 Isométricos de cuádriceps.
- 1 Sedestación.

En el caso de que el tratamiento sea mediante osteosíntesis:

- 2 Movilización activa asistida de la extremidad (2º-3er día) en abducción y extensión. Evitar rotaciones hasta 6 semanas (cizalla en callo de fractura).
- 3 Prioridad de deambulación en gente mayor. En el caso de una fractura estable, marcha en carga con andador, en unos 7 días pasar a bastones. Si no es estable marcha en carga parcial o descarga con andador.

En el caso de que el tratamiento sea mediante prótesis:

- 2 Movilización activo-asistida: flexión sin sobrepasar 90º, no aducción de 10º, no rotaciones hasta 6 semanas. Informar a paciente de movimientos prohibidos para evitar luxación.
- 3 Deambulación caso inmediata, con carga parcial al 5º día (andador a bastón).

En la fase final, de recuperación funcional, en ambos casos:

- 4 Cinesiterapia resistida adaptada a capacidad del paciente: abducción y extensión, glúteo mayor y medio, isquiotibiales, psoas y cuádriceps con resistencia moderada.

Las ventajas de la prótesis consisten en que el alta del paciente es más rápida y la movilidad y carga inmediatas resultan en que no hay grandes alteraciones.

Las secuelas posibles son la dismetría, mala alineación, infección, y aflojamiento de la prótesis a largo plazo que provoca dolor continuo.

Fracturas de diáfisis femoral y supracondílea
La diáfisis tiene una estructura de tubo, reforzado por un engrosamiento longitudinal posterior (línea áspera) que le proporciona gran resistencia a la flexión y poca resistencia a fuerzas de torsión, por lo que en ocasiones se producen fracturas espiroideas. El mecanismo de fractura varía. En el caso de la fractura transversa se produce por un traumatismo a elevada velocidad en personas jóvenes, y viene acompañado de politraumatismos. Puede lesionarse por una fuerza rotacional, o puede tratarse de una fractura patológica debido a osteoporosis por metástasis de carcinoma o por causa mecánica en el extremo distal de una prótesis.

La clínica se caracteriza por dolor y deformidad evidente, pérdida importante de sangre, gran hematoma debido a la fractura que en ocasiones obliga a retrasar la intervención quirúrgica. Las complicaciones son el retraso de consolidación, pseudoartrosis y la marcha en Trendelemburgh.

Los objetivos de la fisioterapia son:

1. Prevenir secuelas inmovilización (edema postraumático o tras intervención).
2. Mantener tono muscular general.
3. Aumentar recorrido articular (mejorar la extensibilidad tejidos blandos y articulaciones).
4. Aumentar la fuerza muscular.
5. Reeducación propioceptiva.

6. Reeducación marcha.

El tratamiento conservador es poco frecuente porque consolidación muy lenta. Consiste en la aplicación de una tracción transesquelética, que se retira en la fase postinmovilización para colocar un yeso articulado que posibilite el movimiento rodilla y la potenciación isotónica.

Las posibles técnicas para alcanzar los objetivos pueden ser:

- 1 Ejercicios respiratorios.
- 1 Ejercicios activos de pie de pierna afectada en dorsiflexión manteniendo unos segundos la contracción.
- 2 Potenciación de miembros superiores y miembro inferior sano (activación del afectado de forma refleja).
- 2 Abdominales y paravertebrales para mantener la estática del tronco.
- 2 Isométricos de ambos miembros inferiores (en afectado favorece formación del callo óseo).

Tras la retirada de la tracción y colocación de yeso articulado:

- 3 Maniobras articulares en rodilla (Crioterapia en rodilla pre y post inmovilización).
- 3 Movilización activa asistida de cadera y rodilla.
- 3 Estiramientos (Mantener/Relajar; Poleoterapia o carga directa, continuo).
- 4 Potenciación isotónica cuádriceps e isquiotibiales. Tríceps sural.
- 4 potenciación periarticular de cadera glúteo medio y mayor.
- 4 Kabat.
- 5 Reeducación en cadena abierta y cerrada.
- 6 Deambulación distintos terrenos.

En el caso de tratamiento quirúrgico con clavo endomedular la fisioterapia es similar al tratamiento conservador, salvo que los plazos son más cortos.

En Fase postoperatorio inmediato el paciente lleva una férula antirotatoria y un vendaje elástico compresivo. El objetivo de disminuir el edema postraumático y postquirúgico es importante.

- 1 crioterapia para reabsorción de hematoma.

En la Fase de recuperación funcional (particularidades):

- 3 Movilización activa de cadera y rodilla, evitando la rotación e insistiendo en los últimos grados de extensión de rodilla.
- 6 Deambulación: del 5-7º día marcha en carga parcial con bastones. La marcha con carga y sin bastones no se conseguirá hasta los 3-4 meses.

La fractura supracondílea afecta al tercio distal de fémur. Son desplazadas debido a la tracción de gemelos que se llevan el fragmento posteriormente. El tratamiento es mayoritariamente quirúrgico, y cuando es conservador consiste primero en una tracción seguida de yeso articulado.

La fisioterapia presenta algunas diferencias respecto a la fractura de diáfisis. Las movilizaciones de la rótula para evitar adherencias del tendón de cuádriceps son fundamentales. La potenciación de tibial anterior, tríceps y peroneos son músculos a potenciar y se debe insistir en conseguir flexión de rodilla. En este caso la complicación más frecuente es la RIGIDEZ articular, debido a las adherencias entre las fibras del cuádriceps y el foco de fractura y como consecuencia de inmovilización prolongada por tratamiento conservador.

Fisioterapia en lesión de partes blandas de cadera
La actividad electromiográfica de la musculatura de miembros inferiores se incrementa en la carrera, sobretodo en flexores de cadera (psoas y recto anterior de cuádriceps), extensores (glúteo mayor, isquiotibiales) y aductores. En la carrera, al inicio de la fase de recuperación hay un momento en que ningún pie está en contacto con el suelo. Al contactar de nuevo hay una gran fuerza de reacción del suelo de 2 a 3 veces mayor de las fuerzas producidas durante la marcha. Esta energía es absorbida por la musculatura que se contrae, y la capacidad de absorción disminuirá con la fatiga y con la pérdida de extensibilidad.

La distensión de isquiotibiales es una de las lesiones más frecuentes. Los cambios bruscos de longitud muscular pueden producir elongación o rotura, y esto es frecuente en deportistas de mayor edad y en ausencia de calentamiento. La clínica consiste en dolor, espasmo, edema e inhibición del movimiento, y la sintomatología es mayor dependiendo de la gravedad de la lesión. El tratamiento básico debe incluir:

- Uso de muletas para aliviar el dolor.
- RICE (frío, compresión, elevación, reposo).
- Electroterapia para disminuir el edema.
- Estiramientos tempranos para ayudar a orientar las fibras de colágeno en las líneas de estrés y aumentar la resistencia del tejido neoformado.
- Reforzamiento, que comienza cuando el dolor y la cicatrización lo permiten.
- Propiocepción, reeducando el gesto deportivo.

La lesión de cuádriceps ocurre tras una fuerte contracción muscular frenada por una resistencia inesperada, y sobretodo afecta al recto femoral. La clínica se caracteriza por dolor, alteración palpable en el vientre muscular si la lesión es de importancia (tras la curación puede persistir aunque sin problemas funcionales), edema y hematoma, limitación de la movilidad (espasmo de protección limita extensión de cadera y flexión de rodilla) e inhibición cuadricipital refleja.

La fricción de la banda iliotibial resulta de una disfunción mecánica de la pelvis y sacro que conlleva tirantez de la banda iliotibial e irritación de la banda al pasar por las prominencias óseas del trocánter mayor y cóndilo femoral. La causa más común es la excesiva báscula lateral de la pelvis durante la marcha debido a una diferencia de longitud de miembros inferiores, alteración de la mecánica del pie y/o debilidad muscular. La fisioterapia puede incluir estiramiento colocando la cadera en extensión y adducción, en rotación neutra, y rotación interna tibial en rodilla. Es importante corregir factor biomecánico para evitar la reincidencia del problema.

Principios de tratamiento de patología de pelvis y cadera.

- Tras las distintas lesiones musculares y/o óseas es frecuente la aparición de desequilibrios musculares. Éstos requieren ejercicios que corrijan la postura, fuerza y flexibilidad, por lo que antes de iniciar la potenciación corregimos acortamientos musculares. El control postural pélvico se ve afectado debido a los músculos alrededor de la pelvis que pueden afectar su postura (isquiotibiales, glúteos, psoas, recto anterior de cuádriceps, banda ileo-tibial, aductores). La utilización de los reflejos medulares para conseguir mayor relajación muscular puede ser de utilidad. Además, se debe asegurar el rango articular normal de cadera.
- El fortalecimiento debe realizarse con variedad de ejercicios, como por ejemplo equilibrio bipodal, poleas en bipedestación, poleas sobre pierna afectada, abdominales y saltos.
- Los ejercicios deben ser funcionales, por ello en piscina se pueden realizar los ejercicios que realizamos en seco, manteniendo una adecuada báscula pélvica.
- Debe reestrenarse la actividad muscular excéntrica, básica debido a la condición biarticular de algunos músculos que afectan a rodilla. Antes debe trabajarse el músculo de forma concéntrica e isométrica.
- Otros aspectos a trabajar son la mejora del estiramiento, coordinación y control muscular, por ejemplo mediante el estiramiento balístico o las solicitaciones rápidas de reeducación propioceptiva.
- El masaje es una técnica que nos puede ayudar en el tratamiento de las distintas lesiones.
- Reentrenamiento al gesto deportivo específico. Antes de la vuelta a la actividad deportiva, entre el fin de la recuperación y retorno a la actividad física, los ejercicios propioceptivos deben ir más allá del trabajo en gimnasio.
- Algunos errores frecuentes a evitar son el tratamiento de un solo grupo muscular y la finalización de la recuperación cuando desaparece el dolor como única indicación de la recuperación de la lesión.

Fisioterapia de la patología de la rodilla y pierna

Articulación de la rodilla. Fracturas de rodilla

Recuerdo anatómico de la rodilla
La rodilla es la articulación mayor y más compleja del organismo. Los movimientos de la articulación son flexión, extensión y rotación cuando está en flexión. La abducción, aducción y traslación antero-posterior es consecuencia de la laxitud ligamentosa del individuo. La función de la rodilla es el soporte de carga durante la locomoción. La rodilla trabaja en cadena cinética cerrada con soporte de carga y en cadena cinética abierta para ayudar a la movilidad al tobillo. La rodilla es inestable por naturaleza, y los elementos que le confieren estabilidad son los rebordes óseos, la cápsula, los ligamentos, los meniscos y las estructuras miotendinosas.

Los dos cóndilos femorales tienen distinta morfología y separándolos se encuentra la fosa intercondílea. En la cara anterior de los cóndilos está la carilla que articula con la rótula, de forma que la carilla del cóndilo externo es más prominente evitando la

luxación lateral de la rótula. Debido a la morfología de los cóndilos el centro de rotación de la flexo-extensión varía con el movimiento, y en condiciones normales no hay compresión o distracción de las superficies articulares. A pequeños cambios en las estructuras articulares se puede alterar la biomecánica de la articulación.

La tibia presenta dos superficies articulares separadas por una prominencia medial. La cápsula está reforzada por ligamentos y tendones y tiene una inervación muy rica. La membrana sinovial es la más compleja de todas las del organismo y comunica con bolsas serosas. En general, los ligamentos están en tensión durante la extensión y se relajan en flexión. El ligamento lateral interno (LLI) es el principal refuerzo cápsulo-ligamentoso y limita la abducción y extensión de rodilla. Los ligamentos cruzados anterior (LCA) y posterior (LCP) son intraarticulares.

La función del LCA ha sido ampliamente debatida, y parece que resiste la traslación anterior de la tibia, aunque también contribuye a estabilizar la rodilla ante esfuerzos en valgo o varo y en rotación tibial.

Respecto al LCP, parece que limita la traslación posterior tibial y la rotación tibial. Los meniscos tienen formas distintas, de forma que el interno tiene forma de C y el externo tiene forma de O. Las estructuras que se pegan a ellos determinan su función. El menisco interno tiene una movilidad bastante limitada mientras que el menisco externo no está tan limitado. Respecto a la biomecánica, en flexo-extensión los meniscos acompañan a la tibia, por lo que en extensión se mueven hacia delante y en flexión se mueven hacia atrás. En las rotaciones siguen el movimiento de los cóndilos femorales. Los meniscos son más densos en la periferia y son estructuras inervadas y vascularizadas.

En la rodilla durante la flexo-extensión se produce una combinación de movimientos de giro y deslizamiento de manera que los cóndilos femorales se deslizan hacia delante en flexión y hacia atrás en extensión. Existe una rotación externa tibial al final de la extensión de rodilla.

Fracturas de la meseta tibial
Es común en individuos de edad intermedia (50-60 años). La clínica se caracteriza por rodilla con derrame, calor, difícil de movilizar, confirmación mediante radiografía, y a veces se acompaña de lesión de LLI. El mecanismo es por una fuerza de valgo en extensión que induce al choque entre cóndilo femoral externo y platillo tibial. Pueden clasificarse en fracturas con separación, hundimiento o ambas. La localización más frecuente es la meseta lateral, aunque también puede afectarse la meseta medial o ambas. El tratamiento puede ser conservador (carga en 12 semanas aproximadamente) o quirúrgico. Las secuelas pueden ser problemas de alineación (deformidad en valgo), artrosis secundaria, rigidez articular (sobre todo si el tratamiento ha sido conservador).

Fracturas de la rótula
Debido a su ubicación es una localización frecuente de traumatismos. El mecanismo puede ser directo (caída o golpe contra objeto) o indirecto por contracción muscular violenta (poco frecuente). Se clasifican en fracturas sin interrupción del aparato extensor (longitudinales) o con interrupción del aparato extensor (transversales totales, conminutas). Las complicaciones más frecuentes son la rigidez por retracción de tejidos blandos periarticulares o adherencias, la disminución de fuerza, la inestabilidad articular y la artrosis fémoro-patelar.

Fisioterapia en fracturas de rodilla.
Los objetivos del tratamiento son:

1. Prevenir problemas de la inmovilización.
2. Disminución de edema y dolor.
3. Recuperación de la movilidad (atención al deslizamiento de rótula).
4. Recuperación de la fuerza muscular.
5. Reeducación de la marcha.
6. Reeducación propioceptiva.

En el postoperatorio inmediato del tratamiento quirúrgico de la fractura de meseta tibial el paciente presenta un vendaje elástico desde primer momento. Las medidas que pueden aplicarse, asociadas al objetivo a alcanzar, pueden ser:

- 1 Masoterapia antiedema, tratamiento postural, presiones intermitentes.
- 2 Hielo varias veces al día.
- 3, 4 Isométricos frecuentes para mantener el tono muscular y permitir el deslizamiento longitudinal de la rótula.
- 3 Movilización de rótula.
- 3 Movilizaciones en flexo-extensión pasiva (artromotor).

En la fase de recuperación funcional podemos añadir:

- 2 Crioterapia antes de movilización y después.
- 2 Termoterapia antiálgica (cuando no hay signos inflamatorios).
- 2 Masaje desfibrosante (cicatriz longitudinal).
- 2 Electroterapia antiálgica.
- 2 Baños alternos o torbellino para el edema distal.
- 3 Pesos en suspensión a favor de gravedad para aumento de flexión.
- 3 Terapia manual y carga directa para ganancia de extensión (baja intensidad y largo tiempo).
- 4 Isométricos de cuádriceps e isquiotibiales con crioterapia.
- 4 potenciación de isquiotibiales, cuádriceps, glúteos mayor y medio, trabajo global de la extremidad.
- 4 Kabat.
- 5 Evitar equino en marcha en descarga.
- 5 Carga progresiva hasta total (según indicaciones de traumatología).
- 5 Subir y bajar escaleras como potenciación (control muscular total).
- 5 Rampas, trabajo aeróbico (bicicleta), saltos (fase final).
- 6 Reeducación propioceptiva en cadena abierta y cerrada.

Considerando la fractura de rótula, la fase de inmovilización absoluta va a tener una duración de entre 6 y 8 semanas tanto si el tratamiento es conservador en fracturas no desplazadas como si es quirúrgico. Las consideraciones a tener en cuente en este caso son:

- 1 Movilización activa de articulaciones libres (cadera, tobillo, dedos).
- 4 Isométricos de cuádriceps suaves, para no provocar problemas de unión. Buscan mantener el tono muscular y permitir el deslizamiento longitudinal de la rótula.
- 5 Deambulación con carga progresiva.

Tras la inmovilización absoluta pueden seguirse las pautas señaladas en la fractura de meseta tibial.

Fisioterapia en lesiones de partes blandas de rodilla.

Lesiones de meniscos
Ocurren como consecuencia de accidentes deportivos o por microtraumatismos repetidos de origen laboral. El mecanismo es por rotación brusca de rodilla cuando está en flexión o en extensión rápida, quedando el menisco comprimido. Los tipos, según la zona y morfología de la lesión, son esguince longitudinal, ruptura transversal, desprendimiento en asa de cubo, desprendimiento de cuerno anterior o posterior, y desinserción periférica. La clínica se caracteriza por bloqueo de rodilla en flexión, por interposición de una parte del menisco lesionado con las superficies articulares que supone la imposibilidad mecánica de una función normal. Además existe edema, dependiendo de la ubicación de la lesión y de la presencia de lesiones asociadas. La porción interna del menisco es avascular, mientras que el tercio externo recibe irrigación. La complicación más frecuente es la atrofia de cuádriceps durante largo tiempo.

Los objetivos de la fisioterapia son:

1. Disminuir edema.
2. Disminuir dolor.
3. Potenciación muscular.
4. Recuperación ROM, sobretodo en caso de tratamiento quirúrgico.
5. Reeducación Marcha.
6. Reeducación Propioceptiva.

En la fase de postoperatorio inmediato las técnicas que podemos aplicar para alcanzar esos objetivos son:

- 1, 2 Crioterapia varias veces al día (si lo permite la inmovilización).
- 1 Masoterapia antiedema.
- 3 Isométricos de cuádriceps e isquiotibiales.
- 4 Flexiones a favor de la gravedad pasadas 24h.
- 5 Deambulación a las 48h o antes con carga parcial.

En una fase más avanzada de recuperación funcional podemos añadir:

- 2 Desensibilizar puntos de artroscopia.
- 2 Electroterapia analgésica.
- 3, 4 Hidrocinesiterapia.
- 3 Electroestimulación.
- 3 Potenciación global y específica de cuádriceps cuando haya desaparecido el edema.
- 3 Kabat.
- 3 Bicicleta.
- 3 Carrera.
- 4 Terapia manual.
- 5 Deambulación con carga total.
- 5 Subida y bajada de rampas.
- 6 Reeducación propioceptiva.

La hidrocinesiterapia comienza cuando se permite la carga parcial sobre la articulación y tiene por objetivo reforzar la musculatura periarticular de cadera, aumentar el recorrido articular de la rodilla, aplicar carga parcial sobre la rodilla y trabajar el tríceps sural.

Lesiones de LLI
El LLI tiene una morfología en abanico, por lo que es normal que se lesionen algunas fibras y no se afecten las restantes (roturas parciales). El mecanismo suele ser un golpe desde el lado externo de la rodilla que provoca un valgo excesivo. Puede que ocurran distintos grados de lesión, añadido o no a otras estructuras. La clínica se caracteriza por lesión en valgo, que provoca una equimosis en el lado externo donde ha recibido el golpe, posible chasquido, edema cuando se afecta la cápsula, molestia a la flexión o extensión completa, sensibilidad dolorosa en los puntos de inserción en cóndilo o tibia o interlínea, y articulación inestable y dolorosa en valgo (bostezo en extensión completa y 30º de flexión). Los objetivos del tratamiento de fisioterapia son:

1. Disminuir la inflamación en la zona.
2. Recuperación de fuerza muscular.
3. Reeducar la Marcha.
4. Recuperar el recorrido articular.
5. Restaurar la respuesta propioceptiva adecuada.

En el caso del Grado I de lesión, el sujeto tardará entre 3 y 4 semanas a volver al nivel de actividad física previo a la lesión.

Las técnicas de fisioterapia que se pueden aplicar para alcanzar los objetivos señalados son:

- 1 tratamiento inicial para reducir la inflamación: CRICE. Buscamos dos efectos en la aplicación de frío, la vasoconstricción y la inhibición de los impulsos

aferentes, con lo que se consigue una disminución del dolor y de los espasmos musculares.

- 1 Electroterapia (Interferencias y magnetoterapia).
- 1 Tras la 1ª semana aplicar masaje transverso profundo y ultrasonidos en el punto de dolor. Si persiste la sensibilidad aplicación de láser.
- 1 Evitar el estrés en valgo (movimientos en cama, en el coche).
- 2 Isométricos de cuádriceps, evitando los 20 últimos grados de extensión para no sobre-estirar el ligamento. Esperar 3 semanas para la realización de isométricos de cuádriceps en extensión completa.
- 2 Durante las primeras 48 horas comenzar con ejercicios de cadera (abducción, aducción) y trabajo de isquiotibiales.

En una lesión Grado II al paciente se le coloca una férula que limite la movilidad de 20 a 60 grados durante 4 semanas para proteger la cicatrización del ligamento. El tratamiento puede seguir las pautas del grado anterior, y además se pueden considerar las siguientes técnicas:

- 4 Tras la inmovilización, para recuperar la movilidad, bicicleta y movilización en flexión. Hay que evitar la ganancia pasiva de extensión a menos que no exista una limitación importante, es mejor la vuelta a la movilidad normal gradualmente, y deberías ser completa hacia la 6ª semana.
- 5 Comenzar con carrera a las 6 semanas, y en cualquier caso es necesario que el cuádriceps esté bastante fuerte y que la movilidad quede libre e indolora.
- 5 Antes del retorno a la actividad deportiva entrenar gestos específicos.

En la lesión Grado III se coloca una férula como en el caso anterior durante 6 semanas y debe asegurarse que no existan lesiones asociadas (LCA). Se siguen los mismos pasos que en los casos anteriores.

- 5 Tres primeras semanas realizar el ejercicio con la férula u ortesis, potenciando cuádriceps, isquiotibiales y abductores de cadera.

La vuelta a la actividad deportiva ocurre hacia las 12 semanas.

La lesión de triada combina lesión del LLI con LCA y menisco interno. Si se añade lesión de LCP y cápsula se denomina PENTADA.

Lesiones de LLE
La lesión del LLE ocurre con menos frecuencia que la del LLI. Por su morfología no hay lesiones de gravedad intermedia, siendo frecuente la ruptura total, y puede asociarse a lesión de otras estructuras. El mecanismo consiste en una fuerza aplicada desde la cara interna que fuerza el varo en extensión (en deportes como fútbol o esquí). Las secuelas (artrosis secundaria y lesión del nervio ciático poplíteo externo) son raras. La clínica consiste en aparición de edema, equimosis en cara interna de rodilla, sensibilidad en puntos de inserción, y articulación inestable en varo con bostezos en extensión completa y 30º de flexión. El tratamiento buscará los siguientes objetivos, y variará en función del grado de lesión.

Los objetivos del tratamiento de fisioterapia son:

1. Disminuir la inflamación en la zona.

2. Recuperación de fuerza muscular.
3. Reeducar la Marcha.
4. Recuperar el recorrido articular.
5. Restaurar la respuesta propioceptiva adecuada.

En una **lesión grado I** se aplica un vendaje, y las técnicas a aplicar pueden ser:

- 1 RICE.
- 2 Comienzo inmediato de trabajo de cuádriceps, aumentando el arco articular progresivamente.
- 3 Apoyo parcial, que será completo en 2 semanas.
- 5 Vuelta al entrenamiento en 4 semanas.

En una **lesión grado II:**

- 3 Periodo sin carga.
- 5 Vuelta al ejercicio en unas 6 semanas.

En la **lesión grado III** el tratamiento es quirúrgico y no está permitido el apoyo de 2 a 4 semanas. La rodilla se inmoviliza, en algunos casos con ortesis limitante. En este caso la etapa de máxima protección son las 4 primeras semanas, en las que se podrá aplicar:

- 1 RICE.
- 1 Analgesia: ultrasonido y masaje.
- 2 Reforzamiento de cadera y tobillo.
- 2 Reforzamiento sin dolor de cuádriceps y trabajo sin carga de tríceps sural.
- 4 Bici en rango no doloroso.

En el estadío de protección moderada de la lesión grado III (entre 4-8 semanas de la lesión) la flexión y extensión deben ser casi completas e indoloras. Las técnicas pueden ser:

- 4 Ciclostátic.
- 2 Trabajo con carga en todo el recorrido, cerca del apoyo completo.
- 2 Hidrocinesiterapia.
- 2 Trabajo de isquiotibiales con cuidado.

En la etapa de mínima protección (tras 6-8 semanas) la rodilla no lleva ningún tipo de soporte y el apoyo es total. El objetivo es recuperar el nivel de F normal de cuádriceps e isquiotibiales mediante ejercicios variados (bicicleta, hidroterapia, carga directa, poleas, isocinéticos, pliométricos, propiocepción de alto nivel, carrera y vuelta al ejercicio). La ortesis sirve como soporte psicológico. La normalidad consistirá en que no aparezca dolor haciendo deporte, ni hinchazón o dolor patelo-femoral. El retorno a la actividad deportiva habitual suele estar entre las 12 y 16 semanas.

Lesiones de LCA

El LCA es estabilizador de la rodilla en la rotación de la tibia con el fémur y en el desplazamiento anterior de la tibia. El tratamiento debe ir encaminado al control de estos dos movimientos accesorios por parte del paciente. Los dos factores más importantes para la fisioterapia son la reeducación de la función de los isquiotibiales, ya que su contracción en isométrico disminuye la tensión sobre el LCA y la reeducación propioceptiva. Es importante conseguir el recorrido articular completo de la rodilla, pero no debe insistirse pasivamente en los últimos grados de extensión ya que favorece la fibrosis del ligamento, y como consecuencia favorece la inestabilidad de la rodilla y la aparición de problemas en la articulación patelo-femoral. El mecanismo de lesión del LCA consiste en una rotación de rodilla a elevada velocidad, o tras una colisión. Si ocurre en extensión la lesión es más severa. La hiperlaxitud ligamentosa favorece la rotura del LCA, por ese motivo no es raro que la lesión aparezca en varios miembros de la familia. El tratamiento puede ser conservador o quirúrgico dependiendo de diversos factores (lesión aguda o no, lesiones asociadas en la rodilla, edad y nivel de actividad del paciente, grado de inestabilidad, ...).

En referencia a la cirugía, hay diversas consideraciones a tener en cuenta. En primer lugar el cirujano marcará el progreso a seguir en la ganancia de recorrido y la carga sobre la rodilla. En segundo lugar, los resultados recientes de la investigación indican que:

- Los injertos del LCA nunca alcanzan la misma resistencia que el ligamento original.
- La inmovilización tiene un impacto negativo en el cartílago articular.
- La extensión desde 30º de flexión a completa aumenta la tensión en el LCA de forma muy importante.
- La rotación externa tibial añadida a la extensión de rodilla es la forma en que menos se tensa el LCA.
- La estabilidad mejora con la compresión tibio femoral sobretodo en extensión completa.

Los objetivos generales de la fisioterapia en la lesión del LCA, junto con técnicas para alcanzarlos son:

- 1 En fases iniciales desensibilización de las zonas de abordaje quirúrgico.
- 2 Recuperar la flexión de forma precoz: mediante la movilización patelo-femoral, ejercicio en agua o ciclostátic, flexión asistida por la gravedad, extensión a favor de gravedad, en prono con o sin peso.
- 3 potenciación periarticular, incluyendo el trabajo de rotación externa resistida tibial en 90º de flexión de rodilla, ejercicios de musculatura periarticular de cadera y rodilla (incluido tríceps sural).
- 4 Reeducación de la marcha, con carga en el plazo de las 4 primeras semanas tras cirugía.
- 5 Reeducación propioceptiva.

Los protocolos específicos sirven como guía general, pero cada paciente debe progresar de forma individualizada. Los distintos factores a la hora de seguir un protocolo son el tipo de cirugía, el recorrido articular, dolor, inflamación de rodilla, control muscular, propiocepción...Los protocolos pueden ser los asociados a intervención quirúrgica con autoinjerto (de banda ileo-tibial, tendón patelar, semitendinoso y aductores,...) o con implantes (fibra de carbono). La recuperación en este último caso es más rápida porque

no se necesita revascularización de la estructura como ocurre en la reconstrucción con autoinjerto. A continuación, se detalla el protocolo para una intervención con autoinjerto de isquiotibiales.

El objetivo es conseguir de 0 a 90º de flexión en las 4 primeras semanas tras la cirugía:

– 2-4 semanas:
  - Isométricos de cuádriceps en 60 y 90º.
  - Electroestimulación de cuádriceps.
  - Flexión de rodilla en prono.
  - Marcha con carga parcial cuando la extensión asistida es completa.
– 4-8 semanas:
  - Sentadillas en pared de 0 a 45º.
  - Equilibrio en una pierna.
  - Trabajo con poleas para abductores, aductores y extensores.
– 6-12 semanas:
  - Subida de escalones poca altura.
  - Trabajo resistido de cuádriceps de 90-60º.
  - Ciclostátic.
– 12-16 semanas:
  - Trabajo de cuádriceps isocinético.
  - Trabajo en recorrido completo de cuádriceps desde 60º de flexión a extensión completa.
– 16-24 semanas:
  - Si el cirujano lo aprueba, ejercicios en todo el recorrido para extensión.
– 24 semanas:
  - Evaluación isocinética completa, si el cirujano lo considera apropiado.
– 36 semanas:
  - Saltos sobre una pierna, carrera sobre terreno irregular.
– 36-52 semanas:
  - Deportes de contacto a elevada velocidad, con frenadas, pivotes, cambios rápidos de dirección.
  - Vuelta a la actividad deportiva cuando el nivel de cuádriceps sea al menos el 90%.

Lesiones de LCP

El LCP es un ligamento muy resistente. El mecanismo de lesión consiste en un golpe directo fuerte que desplaza la tibia posteriormente. El tratamiento es generalmente conservador, y se requiere un reforzamiento importante de cuádriceps. La clínica se caracteriza por inflamación y calor, sin un gran hemartros (ambos ligamentos son extrasinoviales, pero pueden lesionarse otras estructuras), signo del cajón posterior, flexión completa limitada, dolor posterior en rodilla) y el paciente podrá cargar peso dependiendo del grado de lesión. Los objetivos generales de la Fisioterapia son similares a los señalados en el caso de la lesión del LCA, aunque hay que destacar la importancia del trabajo de cuádriceps. La evolución depende del grado de lesión.

En una lesión grado I en 4-6 semanas puede iniciar la carrera. Es importante el diagnóstico temprano y correcto, ya que la lesión puede pasar desapercibida porque el paciente es capaz de realizar ejercicio pero notando dolor e inflamación en la rodilla. Requiere de un periodo inicial sin carga, y se busca recuperar la movilidad completa y la fuerza de cuádriceps. Se debe evitar el reforzamiento de isquiotibiales para no

impedir la cicatrización, y de forma ideal buscar co-contracción de cuádriceps e isquiotibiales.

En una lesión grado II existe inestabilidad clínica y funcional, por lo que el paciente estará de 3 a 6 semanas sin apoyo y utilizará ortesis limitante. De 3 a 6 semanas el tratamiento evitará la potenciación de cuádriceps en rotación externa tibial en los últimos grados de extensión. Algunas medidas que pueden utilizarse son el masaje y los ultrasonidos en la cápsula posterior.

Se buscará la recuperación del movimiento completo. Pueden aplicarse estiramiento de isquiotibiales y tríceps sural, y también se trabajará la reeducación propioceptiva. La vuelta al ejercicio se produce entre las 9 y 12 semanas, dependiendo del deporte practicado, de la potencia de cuádriceps y de lesiones asociadas. El test isocinético sirve para valorar objetivamente la fuerza conseguida con el tratamiento de recuperación funcional.

En la lesión de grado III nos encontramos ante una lesión severa, con una rodilla que presentará edema importante y dolor, por lo que el paciente no podrá deambular. No es común la reconstrucción quirúrgica si es lesión aislada, aunque puede estar indicada en pacientes jóvenes con un nivel elevado de actividad física.

El tratamiento conservador consiste en descarga y ortesis limitante durante 2 a 6 semanas, y programa gradual de ejercicios. La vuelta al ejercicio será en un plazo de 3 a 6 meses. El ejercicio vigoroso puede acelerar los cambios degenerativos, por lo que se recomienda la natación y el ciclismo. El objetivo será alcanzar el 100% de la potencia de cuádriceps medida en un test isocinético. El trabajo de cuádriceps deberá de ser complementado con la potenciación de isquiotibiales y tríceps sural. Deberemos tener en cuenta no perjudicar la articulación fémoro-patelar, ya que habrá una alteración biomecánica en la rodilla que podría afectarla.

Fisioterapia en el síndrome fémoro-patelar.

Definición. Anatomía y biomecánica de la articulación fémoro-patelar.
El síndrome fémoro-patelar (SFP) se define como un dolor que aparece al examinar la articulación fémoro-patelar (FP) y al menos en 2 de las siguientes actividades: escaleras, dolor tras sedestación prolongada y sentarse de cuclillas. Es común a cualquier edad, pero aparece con más frecuencia en personas que practican deporte. La condromalacia rotuliana se refiere al cambio histológico del cartílago de la rótula (el más grueso de todos los cartílagos del organismo), dejando de tener una consistencia dura debido a una degeneración que puede aparecer también en el hueso subcondral. Es más frecuente en la carilla lateral de la rótula.

La morfología de las caras articulares del fémur dictan el patrón de movimiento de la rótula. La musculatura de esta región la conforma el cuádriceps, con inserciones laterales refuerzan los ligamentos fémoro-patelares, isquiotibiales y banda ileotibial. El vasto medial de cuádriceps tiene dos porciones, una recta y otra oblicua. Las fibras de la porción oblicua provienen del tendón del aductor mayor. La atrofia de este vientre es un signo de patología FP. El vasto lateral en su porción distal refuerza el retináculo lateral y limita la movilidad medial de la rótula. Es más fuerte que el vasto medial. El recto femoral está poco relacionado con la estabilidad FP. Así, los vastos medial y lateral tienen una función estabilizadora frente al recto anterior que es un músculo rápido. El tracto iliotibial a nivel proximal formado por el tensor de la fascia lata, glúteo medio y

mayor, y limita la movilidad en dirección medial de la patela. Es importante el estiramiento de este tracto en el SFP ya que de él parte la banda ileo patelar, a su vez conectada con el bíceps femoral.

El movimiento de la patela está controlado por factores estáticos y dinámicos. De entre los factores estáticos destacamos la configuración ósea de cóndilos femorales, carillas de la rótula y el ángulo Q. De entre los factores dinámicos destacamos el cuádriceps (el SFP está relacionado con la dominancia del vasto lateral sobre el medial), los isquiotibiales, los aductores mayor y mediano.

El **ángulo Q** está producido por la dirección de la fuerza de cuádriceps. Se forma por la intersección entre dos líneas, una que va desde la espina iliaca antero-inferior al centro de la rótula, y otra que va desde la rótula al tubérculo tibial. La media de este ángulo está en 15.8 ± 4.5º en mujeres y 11.2 ± 3º en varones. Este ángulo está influido por la amplitud de la pelvis, la rotación de cadera y la posición del tubérculo tibial (determinada por la rotación tibial y de la posición del pie).

El ángulo Q indica alineación patelar y su aumento se asocia a malos resultados del tratamiento quirúrgico o conservador. Se puede descomponer en dos vectores de fuerza, uno vertical y otro horizontal que tira de la patela lateralmente y está resistido por las fibras oblicuas del vasto interno.

En la población general las mujeres presentan mayor incidencia de dolor FP (3:2), y el hecho de que el sexo femenino se caracterice por presentar una mayor flexión de rodilla durante la marcha (se desarrollan mayores fuerzas fémoro-patelares) junto con la mayor amplitud de las caderas, puede explicare esta mayor incidencia. En la población que realiza deporte se iguala la proporción entre sexos.

Considerando las fuerzas de compresión entre rótula y fémur, en extensión completa la la rótula no contacta con el fémur y permanece en una posición lateral. A medida que aumenta la flexión aumenta también el área de contacto de la patela con fémur, por lo que las actividades en flexión de rodilla provocan dolor si hay patología en la articulación FP. A medida que flexiona la rodilla, la rótula se desplaza en sentido medial, pero en patología FP esto no ocurre y se produce roce con el cóndilo lateral femoral. La importancia del recorrido patelar se hace evidente al comprobar que el desplazamiento lateral de la rótula es mayor en rodillas sintomáticas y disminuye tras la intervención quirúrgica en los pacientes que mejoran. Sin embargo, aquellos pacientes que no mejoran no presentan cambios en el desplazamiento lateral. La influencia del cuádriceps en el recorrido lateral no está del todo clara. Parece que el efecto de reclutar el vientre lateral o medial del cuádriceps afecta a la presión en las carillas articulares de la patela en el plano sagital y a su orientación en el plano frontal.

La magnitud de las fuerzas de compresión se ha cuantificado, de forma que la compresión es:

- 0.5 veces el peso corporal durante la marcha.
- 2.6 veces el peso corporal en máxima contracción isométrico en extensión de rodilla.
- 3.3 veces el peso corporal durante la subida de escaleras.
- 7 veces el peso corporal en cuclillas.

- 9 veces el peso corporal en descenso de escaleras.

Examen de la articulación fémoro-patelar.
La rodilla examinada debe compararse con lado contralateral, a nivel de aparición de dolor y del modo de realización del test. Hay que evitar provocar dolor excesivo con toda la exploración, y descartar problemas en columna lumbar y cadera.

En bipedestación debemos observar: Presencia de genu valgo, varo, recurvatum; Alineación de todo el miembro inferior; Altura patelar; Longitud de miembros inferiores; Presencia de edema; Atrofia 5-10 cm. sobre patela; Medida del ángulo Q; Postura de antepié y retropié; Acortamiento gemelos.

Hay que observar la marcha y la subida y bajada de escaleras, tanto en la calidad del movimiento (control) como en la aparición o no de dolor. Observaremos la posición de cuclillas. En decúbito supino realizaremos pruebas de longitud de isquiotibiales, psoas y banda iliotibial (test de Ober: Decúbito lateral, pierna afectada levantada se estabiliza pelvis, cadera en abd y extensión; Aducción de pierna a camilla; Si toca camilla negativa) y valoraremos en ángulo Q. Palparemos la zona, movilizando la rótula en cuatro direcciones. El signo del cepillo no es fiable. En la radiografía se requiere de una vista antero-posterior y una vista superior desde sedestación.

Tratamiento del síndrome fémoro-patelar.
El reposo mejora la sintomatología. La primera opción de tratamiento es el conservador, y si fracasa se aplicará tratamiento quirúrgico siempre y cuando el dolor continuo limite las AVD durante al menos 6 meses y no haya respuesta al tratamiento conservador.

Los objetivos de la fisioterapia serán: disminuir el dolor, mejorar la fuerza de la musculatura del compartimento interno (vasto medial), liberar tensión en el compartimento externo y aumentar el control muscular del vasto interno.

El dolor produce inhibición refleja de la musculatura periarticular, sobretodo del vasto interno, por lo que su tratamiento es prioritario. El vendaje funcional se aplica para aliviar el dolor durante el tratamiento con ejercicio o la realización del deporte, y busca colocar la patela medialmente. Una vez el dolor ha remitido ya no se necesita el vendaje. Respecto a la comparación entre rodilleras y vendaje funcional, las rodilleras dan calor, es difícil el ajuste adecuado, aumentan la presión en la región poplítea y no corrigen el problema de desalineación. El vendaje funcional se ajusta más pero puede provocar reacciones adversas en la piel. Otras técnicas analgésicas de utilidad son la crioterapia y la electroterapia analgésica.

La potenciación tradicional está basada en el trabajo en poco recorrido de cuádriceps y la flexión de cadera en extensión completa de rodilla, pero estos trabajos no son funcionales ya que trabajan exclusivamente en cadena abierta. El reforzamiento excéntrico desarrolla más tensión y es menos doloroso. Existen estudios comparativos de este tipo de trabajo y el trabajo concéntrico en los 30 últimos grados de extensión, y se ha observado que el trabajo excéntrico permite el trabajo de las sinergias en varias articulaciones del miembro inferior y los pacientes jóvenes responden mejor a la potenciación excéntrica, mientras que los pacientes de edad responden mejor a la concéntrica. Ejercicios como la bajada de escaleras sirven para este tipo de trabajo, con progresión de velocidad de lenta a rápida, con peso parcial corporal a peso total a uso de carga extra, y progresando de menor a mayor altura del escalón. El trabajo isocinético tiene la desventaja de que trabaja todos los componentes del cuádriceps a la vez, por lo

que podría reforzar el desequilibrio. Sin embargo, tiene la ventaja de la adaptación de fuerza a lo largo de todo el recorrido y la posibilidad del trabajo excéntrico. Los ejercicios funcionales y pliométricos utilizan el componente excéntrico seguido de una rápida contracción concéntrica, y progresan de saltos en horizontal a vertical aumentando la altura. Son recomendables también la natación, marcha y bicicleta sin resistencia. Los estiramientos que pueden ser necesarios implican a los músculos isquiotibiales, banda iliotibial, tríceps sural y cuádriceps.

La reeducación de la sensación de contracción del vasto medial se realiza con la colocación de las manos sobre los vastos durante extensión, el biofeedback o electroestimulación, reeducando desde posiciones de bipestación con 0º de flexión e incrementando dicha flexión progresivamente.

El uso de plantillas puede estar recomendado en caso de necesitar controlar la pronación de antepié o retropié o en caso de pie plano.

Fisioterapia de la patología del tobillo y pie

Recuerdo anatómico y biomecánico de tobillo. Fracturas

Recuerdo anatómico y biomecánico de la articulación del tobillo
El tobillo está formado por tres articulaciones: tibioperoneoastragalina, subastragalina posterior y subastragalina anterior. Los ligamentos que estabilizan el tobillo son el ligamento lateral externo (LLE) y el ligamento lateral interno (LLI). El LLE está formado por tres fascículos que unen el peroné a astrágalo y calcáneo. El fascículo anterior y el posterior van al astrágalo, y el central al calcáneo. El LLI consta de un fascículo superficial que va a escafoides, astrágalo y calcáneo, y a nivel profundo consta de dos fascículos anterior y posterior al astrágalo.

El eje de Henke es el eje alrededor del cual se dan los movimientos de inversión-eversión, y pasa por la tuberosidad posterior externa del calcáneo y se dirige hacia la porción interna del cuello del astrágalo (oblicuo hacia delante-arriba-adentro). El astrágalo consta de cuatro partes: cúpula, cuello, cabeza y apófisis.

Fracturas de tobillo: de pilón tibial, maleolares y de astrágalo
Existen varios mecanismos que pueden provocar una fractura. En esfuerzos de torsión el astrágalo choca contra maleolo, y puede producirse fractura aislada del maleolo lateral o medial (requieren tratamiento conservador con yeso 3-4 semanas), fractura bimaleolar (ocurre avulsión contralateral añadida, y requiere reducción y fijación interna), o fractura que desgarra la membrana interósea, que requiere tratamiento con reducción cerrada o abierta. En esfuerzos de compresión de astrágalo contra la tibia puede fracturarse astrágalo y/o pilón tibial, y suele requerir fijación interna.

El astrágalo articula con tibia, calcáneo y escafoides, y su fractura requiere normalmente reducción para no desencadenar problemas secundarios en esas articulaciones.

El mecanismo de fractura de astrágalo suele consistir en una máxima dorsiflexión que provoca choque de astrágalo con tibia, y ocurre tras una caída o accidente de tráfico. Las fracturas de astrágalos pueden ser periféricas o centrales. Las periféricas afectan a la cabeza o apófisis, son de difícil identificación y pueden confundirse con esguince de tobillo. No suelen provocar necrosis. En el caso de las centrales, se afecta el cuello, y con menor frecuencia la cúpula. Pueden ser no desplazadas o presentar subluxación de

subastragalina/ y tibioastragalina. En este caso es frecuente la aparición de problemas vasculares.

Las complicaciones más frecuentes de las fracturas de astrágalo son: trastornos de la estática cuando consolida de forma no alineada; inestabilidad residual cuando las lesiones ligamentosas acompañan a la fractura; necrosis avascular en lesiones centrales de astrágalo; Sudeck, que es más probable si la inmovilización es larga; y artrosis secundaria. El tratamiento puede ser conservador o quirúrgico. Hay un primer periodo de inmovilización, de una duración aproximada de 4 semanas en caso de intervención quirúrgica, o 6 a 8 semanas si el tratamiento ha sido conservador (incluyendo un periodo con yeso o férula funcional que permite carga). A este periodo le sigue uno de post-inmovilización.

Los objetivos del tratamiento de fisioterapia son:

1. Disminuir el edema/ Eliminar dolor.
2. Prevenir secuelas de inmovilización.
3. Aumento de arco articular.
4. Marcha con apoyo progresivo.
5. Potenciación muscular.
6. Reeducación Propioceptiva.

Las técnicas de fisioterapia que podrían utilizarse para alcanzar estos objetivos son:

- 1 Pierna elevada y ejercicios de articulaciones libres para favorecer retorno venoso.
- 1 Medidas para favorecer circulación (férula funcional): crioterapia, baños de contraste (si el dispositivo de inmovilización no es fijo), drenaje linfático manual (DLM).
- 1 Dolor con el uso de la férula funcional: en tratamiento conservador electroterapia antiálgica; hielo si hay presencia de osteosíntesis.
- 1 Vendaje elástico o tubigrip desde dedos a rodilla primeros días (tras yeso, evitar edema post-inmovilización).
- 2 Isométricos de cuádriceps, tríceps y tibial anterior de la extremidad afectada.
- 2 Potenciación de miembros superiores y miembro inferior sano: para preparar al uso de bastones (periodo de marcha en descarga).
- 3 Movilización activa de articulaciones libres y activo asistida de tibioperoneoastragalina (con yeso funcional). Debe tenerse cautela en la movilización de las articulaciones subastragalina y mediotarsiana por si hay lesión asociada de ligamentos.
- 3 Técnicas destinadas a la consecución de toda la movilidad (después de retirar yeso o férula). Considerar las tres articulaciones tibioperoneoastragalina, subastragalina y mediotarsiana.

- 4 Inicio de deambulación en descarga/ carga parcial con bastones (Periodo de inmovilización). Comenzar con poca distancia y marcha frecuente. Debe prestarse atención a algias en el tobillo porque podrían provocar un apoyo alterado y problemas secundarios en otras articulaciones o columna.
- 4 Marcha con carga, subida y bajada de escaleras progresivo evitando algias (Periodo post-inmovilización).
- 5 Inicio de potenciación en descarga: tibial anterior, tibial posterior, tríceps y peroneos.
- 5 Deambulación de puntas, talones, borde interno, borde externo (si es necesario dentro de paralelas) con distintas orientaciones del pie.
- 5 Kabat.
- 5 Subida y bajada de rampas (con las variaciones realizadas previamente en terreno llano).
- 5, 6 Marcha rápida y carrera.
- 6 Propiocepción progresiva hasta que la carga sea posible (estabilizaciones rítmicas).
- 4, 6 Deportes: marcha y carrera, preferentemente en superficies irregulares si las superficies óseas han quedado intactas y con paralelismo perfecto, porque en caso contrario producirá dolor y edema.
- 4, 6 En pacientes de mayor edad bailes de salón y paseos.

Lesión de partes blandas de tobillo y pie

Fisioterapia en patología ligamentaria del tobillo
Se produce por un mecanismo de inversión forzada que lesiona las estructuras laterales, sobre todo si se produce con máxima flexión plantar. El primer afectado es el fascículo peroneoastragalino anterior del LLE. Si continúa el mecanismo de lesión se afecta el fascículo calcaneoperoneo. El fascículo peroneoastragalino posterior sólo se afecta si hay lesión importante. Las lesiones en el ligamento LLI o deltoideo son mucho menos frecuentes y ocurren con una fuerza en pronación.

La clínica dependerá de la severidad de la lesión, y es una combinación de impotencia funcional de distintos grados, edema, dolor/sensibilidad local y laxitud ligamentosa. La radiografía es imprescindible para conocer la afectación de las estructuras óseas antes de planificar el tratamiento. En caso de existir fractura se requieren tiempos de inmovilización prolongados.

Los criterios clínicos para examinar la severidad de la lesión del LLE son descritos por Andrews *et al* (1998) y se presentan resumidos en la tabla siguiente.

GRADO	IMPOTENCIA FUNCIONAL	EDEMA	DOLOR/ SENSIBILIDAD	LAXITUD LIGAMENTOSA

I (leve) Afectado fascículo PAA	Mínima por integridad ligamento	Variable, poco importante en general	Ligero, localizado en fascículo PAA	Pruebas de inestabilidad negativas
II (moderado) Fascículos PAA y PC	Moderada, con dificultad en marcha de puntas y talones	Variable, mayor que en caso anterior, equimosis	Moderado en fascículos implicados	Hiperlaxitud pero con tope final
III (severo) PAA y PC, posibilidad de afectación de fascículo PAP	Completa, con imposibilidad de carga de peso y pérdida de ROM	Dolor difuso alrededor de la articulación, especialmente anterolateral	Intenso dolor a la palpación	Pruebas de estabilidad del tobillo positivas (anterior y lateral)

El objetivo general del tratamiento en un esguince es conseguir la estabilidad dinámica en una articulación potencialmente inestable. La inestabilidad de tobillo es un problema crónico asociados al esguince de tobillo que puede deberse a distintas anormalidades, como la poca resistencia tejido neoformado y/o la presencia de adherencias en la articulación subastragalina, la debilidad de musculatura periarticular o la pérdida de capacidad de respuestas rápidas musculares ante un mecanismo lesional. Todo ello debe tenerse en cuenta a la hora de plantear los objetivos del tratamiento fisioterápico tras un esquince de tobillo, que son:

1. Control de dolor y edema.
2. Mantenimiento general muscular/ Potenciación específica.
3. Recuperación del ROM.
4. Reeducación de la marcha.
5. Reeducación Propioceptiva.

La **fase aguda** del esquince se caracteriza porque el edema altera la configuración normal de la cápsula alterando la función normal de los mecanorreceptores. Las técnicas de fisioterapia asociadas a los objetivos a alcanzar pueden ser:

- 1 Hielo.
- 1 Compresión alrededor del maléolo.
- 1 Electroterapia analgésica.
- 1 Masaje con pie elevado.
- 1 Ortesis o vendaje que limite el movimiento.
- 2 Isométricos tobillo.
- 2 Trabajo de la musculatura del muslo, especialmente si la descarga ha sido durante largo tiempo (glúteo medio).
- 3 Ejercicios en suelo o sobre plato con precaución en recorrido seguro.
- 5 Reeducación propioceptiva, trabajando sobre receptores de tacto y presión y solicitaciones suaves en cadena abierta.

- 4 Deambulación: la carga se aplicará cuando remitan los síntomas (hasta que no lo hagan trabajar el tacto) y la cicatrización esté asegurada. Se debe insistir en llevar un patrón NORMAL de talón punta y la carga debe estar por debajo del dolor. Ello contribuye a eliminar el edema, el mantenimiento del 'input' propioceptivo y la prevención de rigidez.

En la **fase de postinmovilización** las fuerzas aplicadas a los ligamentos lesionados deben ayudar a la organización del colágeno, pero no deben ser muy intensas para no obstaculizar la cicatrización normal. Están desaconsejadas las fuerzas de tracción en la articulación.

- 1 Crioterapia y baños de contraste.
- 1 Cyriax.
- 3 Terapia manual.
- 3 Estiramiento de Aquiles.
- 2 Trabajo de sóleo en cadena cerrada.
- 2 Ciclostátic, natación.
- 2 Trabajo en carga sobre superficies estables.
- 2 Ejercicios en cadena abierta (theraband para eversión-inversión-dorsiflexión).
- 4 Progreso a deambulación sin ayudas, con posibilidad de uso de dispositivos ortopédicos que limiten la inversión.
- 5 Reeducación propioceptiva solicitaciones en cadena cerrada.

En la **fase Terminal** de tratamiento del esquince todos los ejercicios deben de realizarse sin ningún soporte externo (ortesis o vendaje) para obtener el máximo beneficio. Los dispositivos externos, para prevenir la recidiva, pueden utilizarse hasta 5-6 meses tras la lesión cuando realice actividad deportiva.

- 2 Fortalecimiento de todo el miembro inferior (glúteos mayor y medio).
- 2 Ejercicios más agresivos en carga total, cadena cerrada (caminar de puntas, equilibrios mono-bipodales en distintas superficies, subida y bajada de escaleras, imitar gestos que provocaron la lesión).
- 2 Saltos.
- 5 Reeducación propioceptiva con alto nivel de inestabilidad.

6. FISIOTERAPIA DE LA PATOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL. FISIOTERAPIA DE LAS PATOLOGÍAS Y LESIONES DEL RAQUIS CERVICAL. FISIOTERAPIA DE LAS PATOLOGÍAS Y LESIONES DEL RAQUIS TORÁCICO. FISIOTERAPIA DE LAS PATOLOGÍAS Y LESIONES DE LA ZONA LUMBOPÉLVICA

FISIOTERAPIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL RAQUIS CERVICAL.

Las afecciones del raquis cervical son un motivo frecuente de visita al Fisioterapeuta. El disco vertebral cervical se diferencia del lumbar en varios aspectos. El material nuclear cervical es menos blando, ya que contiene mayor proporción de colágeno a nivel cervical, menor concentración de proteoglicanos por menor soporte de carga y esto hace que el disco pueda 'secarse' en periodos tempranos y convertirse en una red de colágeno.

La degeneración del disco a nivel cervical es frecuente:

- La presencia de las apófisis semilunares da diferencias morfológicas, siendo frecuente la formación de fisuras horizontales en el núcleo y anillo posterior en la edad adulta 35 años.
- Las protrusiones (o abombamiento previo a hernia) en el canal medular son frecuentes debido a las fisuras discales y a la presencia de osteofitos.
- A nivel cervical tiene menos probabilidad de prolapso discal.
- Puede ocurrir sin sintomatología.
- Es más probable posterior en el canal espinal amplio que a los laterales (a nivel lumbar ocurre posterolateral).
- Si existe una combinación de cifosis dorsal excesiva y lordosis cervical existe un mayor estrechamiento del canal.
- Debido a la degradación fisiológica del anillo el movimiento cervical depende en gran medida de la integridad de las articulaciones cigapofisarias y de la musculatura posterior y ligamentos para darle estabilidad.

La presencia de **osteofitos** es frecuente a nivel cervical. El adelgazamiento de los discos es habitual en los niveles C4 a C7, en cuyo caso las apófisis semilunares cargan su peso más directamente y esto hace que crezcan osteofitos dirigidos posterolateralmente. Dichos osteofitos pueden alcanzar los canales intervertebrales en adultos y ancianos. En algunos casos los osteofitos hacen el camino de las arterias vertebrales más tortuoso, y ello unido a alteraciones morfológicas de las arterias debidas a la edad y la osteoporosis hace que las manipulaciones cervicales sean potencialmente peligrosas en pacientes de edad avanzada.

Es imprescindible a nivel clínico realizar el **Test de Klein** de forma previa a cualquier movilización cervical, a fin de descartar compromisos en la arteria vertebral.

La musculatura posterior cervical es más potente que la anterior, por lo que existe mayor peligro de lesión en mecanismos de extensión. Los cuellos más gruesos son menos vulnerables a lesiones, por lo que el dolor crónico aparece con más frecuencia en mujeres que en hombres.

El mecanismo de **latigazo cervical** suele causar desgarro anterior del anillo del disco sin rotura del ligamento anterior y afectando a varios niveles discales. En la columna posterior se produce compresión que puede dañar los cartílagos articulares o incluso producir fracturas facetarias. El dolor crónico postraumático es más frecuente el origen facetario que discal.

Los patrones típicos de **dolor referido** son:

- Traumatismos cervicales altos pueden provocar dolor de cuello y dolor de cabeza.
- Traumatismos cervicales bajos pueden causar dolor en el miembro superior, hombro y cintura escapular.

Biomecánica de la columna cervical baja: La rotación axial debido a la forma de las facetas se asocia a flexión lateral del mismo lado.

Fisioterapia en los traumatismos de columna cervical sin lesiones neurológicas

FASE POSTRAUMÁTICA:

Se requiere de un diagnóstico para diferenciar la gravedad de lesión (esguince benigno, fractura, lesión inestable,...). Se caracteriza por la presencia de contractura muscular secundaria y dolor que limita la posibilidad de realizar un buen examen clínico. En este momento la fisioterapia debe ser **muy** prudente hasta que el diagnóstico lesional esclarecido.

El tratamiento consistirá en:

- Inmovilización (collarín o minerva). La duración de la inmovilización oscila entre pocos días en esguinces benignos (finalidad antiálgica) a 3 meses en lesiones inestables.
- Tratamiento médico antiálgico, miorrelajante y antiinflamatorios.

En caso de Esguince Benigno la inmovilización será con collarín de goma espuma o semirrígido. Se evitará la inmovilización prolongada porque perpetúa el dolor y conlleva dependencia, y la retirada del collarín será paulatina. Si persiste sintomatología es necesario descartar otras lesiones más graves (esguince grave, hernia discal, degeneración discal postraumática).

En caso de Esguince Grave la inmovilización tiene una duración aproximada de 3 meses mediante sistemas de sujeción más rígidos. Tras la fase de dolor se comienza el trabajo muscular isométrico con el sistema de sujeción. La retirada de la ortesis es progresiva pasando a materiales de menor dureza. Requiere un tratamiento de fisioterapia completo (ver más adelante).

La persistencia de dolor cervical es la secuela más común. El **Síndrome postconmocional** se caracteriza por la desproporción entre lesión menor asociada a alteración de función de columna y dolor y sufrimiento. Tiene un gran componente psicológico, pero no se debe minimizar la sintomatología sino intentar mostrarle la discordancia al paciente. El tratamiento suele ser inefectivo a pesar de las múltiples sesiones y la mejora se relaciona con factores como el recibir la indemnización (típico en países como Estados Unidos). En segundo lugar, las lesiones degenerativas previas son frecuentes y asintomáticas antes del accidente, y esto favorece el dolor persistente

tras un traumatismo, en cuyo caso se aconseja sesiones de fisioterapia regulares. Por último, la rigidez a nivel segmentario, es responsable de sobrecarga funcional supra o subyacente, en cuyo caso la fisioterapia es útil a largo plazo, incluso cuando ya incorporado a la actividad laboral normal.

Antes de considerar los objetivos y el plan de tratamiento de fisioterapia en estos pacientes hay que tener en cuenta los siguientes aspectos: Tras la inmovilización del bloque craneocervical se observa actitud de antepulsión, debido a que la inmovilización produce atrofia y pérdida de actividad de la musculatura de la nuca, con lo que la cabeza tiende a desequilibrarse hacia delante. La recuperación de los traumatismos cervicales debe ser adaptada a reacciones del paciente, personalizada y prudente, sin olvidar la repercusión psicológica de la alteración en el individuo. Se debe respetar la regla del no dolor de forma estricta.

Objetivos:

1. Analgesia.

2. Recuperación de amplitud articular de la columna cervical.

3. Potenciación-resistencia muscular (proporcionar estabilidad).

4. Propiocepción (restituir confianza del paciente en cuanto a la posición de la cabeza).

Durante la inmovilización debe vigilarse el collarín, y si lo permite se debe de intentar el mantenimiento articular y muscular. Tras inmovilización se buscará la recuperación completa sin ningún dispositivo.

Existen diversas técnicas a utilizar para alcanzar los objetivos.

- La **masoterapia** es imprescindible en primer estadío, y sirve como toma de contacto y ayuda a determinar áreas de mayor tensión. Debe combinarse con estiramientos y maniobras de contracción relajación, tracciones manuales, masaje transverso profundo en puntos dolorosos y maniobras articulares a baja o alta velocidad.
- La **electroterapia** antiálgica sirve como complemento de otras técnicas, señalando como ejemplos la onda corta o microondas, y los ultrasonidos en puntos dolorosos residuales y en la inserción del angular del omóplato.
- Las **movilizaciones** activas engloban los ejercicios básicos con movilización en todas las direcciones de la columna cervical (flexión, extensión, rotación derecha e izquierda, inclinación derecha e izquierda), pudiendo realizarse en bipedestación o sedestación. Debe asociarse la relajación de la cintura escapular (trapecios) junto con movilización de columna, realizando movimientos lentamente y asociando la espiración al momento de elongación de musculatura. Los ejercicios de **PROPIOCEPCIÓN** consistirán en combinar el movimiento cervical con la mirada y el movimiento de miembros superiores, aumentando progresivamente la velocidad del gesto. Es útil realizar los ejercicios frente al espejo para obtener información sobre la correcta posición de realización.
- Los ejercicios de **potenciación** pueden comenzar trabajando la musculatura de forma isométrica y asociando la contracción a la dirección de la mirada. También puede asociarse el trabajo del resto de la columna, miembros inferiores o superiores para aprovechar el principio de desbordamiento de energía. La

posición de partida debe ser la de bloqueo cervical (posición 'sacando mentón' rectificando la lordosis). Puede realizarse en sedestación o bipedestación con aplicación de resistencia manual en todos los sentidos en un primer momento, para hacerlo independiente en pared en fase más posterior. La potenciación combinada de cervicales y dorsales puede realizarse partiendo de posiciones de prono o cuadrupedia. Por último, la realización de las diagonales de Kabat (facilitación neuromuscular propioceptiva) aislada o combinada con el trabajo de miembros superiores no debe faltar en la pauta de potenciación.

- Las **tracciones** mecánicas con dispositivos peso polea, con carga de 3 a 6 kg se utilizan aumentando el tiempo progresivamente hasta 30 minutos. Las primeras sesiones requieren vigilancia EXTREMA, y deben abandonarse si se producen mareos o dolor. Es importante estar cerca del paciente para tranquilizarlo y para asegurarnos de la correcta posición. En sedestación, debe colocarse con flexión de rodillas 90º y pies en contacto con el suelo. Para tranquilizar al paciente en las primeras sesiones se puede añadir masaje mientras se le realiza la tracción.
- La **hidrocinesiterapia/Balneoterapia** es útil ya que se suman los efectos relajante y antiálgico, mientras se trabaja la movilidad.
- Por último, la **higiene postural** es fundamental en muchos de los pacientes que padecen de cervicalgia. Se debe evitar el decúbito prono, la hiperflexión cervical y flexión lateral prolongada. Medidas como fraccionar el horario laboral pueden ser imprescindibles, junto con el trabajo de musculatura estática durante la jornada.

FISIOTERAPIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL RAQUIS TORÁCICO

Fisioterapia en los traumatismos de columna dorsal (y lumbar) sin lesión neurológica

Generalidades:

El tratamiento general tiene como fin:

- Asegurar la estabilidad del foco de fractura (evitar alteraciones neurológicas posteriores).
- Restaurar la salud y autonomía del herido.
- Conseguir el mínimo grado de secuelas dolorosas, morfológicas, funcionales.

El pronóstico de las fracturas dorsales sin compromiso neurológico depende de la estabilidad (potencial evolutivo mecánico por agravamiento de la deformación) y del riesgo neurológico que conlleve.

Clasificación de las fracturas sin compromiso neurológico:

- Lesión por **compresión pura**: fuerza de compresión axial centrada en el cuerpo vertebral, que conlleva una disminución de altura de muro anterior vertebral con un arco posterior indemne o con lesiones por compresión. Son fracturas de tipo cuña o estallido. La deformación del cuerpo se mide mediante el ángulo formado por las tangentes a los platillos limitantes de vértebras supra e infrayacente que determinan la cifosis vertebral. El tratamiento es quirúrgico si la cifosis es mayor de 20º con la consiguiente distracción posterior.
- Lesión por **compresión-distracción**: lesión de elementos anteriores y posteriores.

- Lesión por **rotación**: lesión de elementos anteriores y posteriores, con un componente rotatorio o mecanismo de cizalla y mayor probabilidad de desplazamiento.

Tratamiento médico de las fracturas:

El tratamiento médico puede ser quirúrgico o no quirúrgico. El tratamiento no quirúrgico puede ser funcional o con corsé.

El tratamiento funcional consiste en mantener reposo en cama durante la fase de dolor y el comienzo progresivo de actividades por parte del paciente. Se debe educar al paciente en qué movimientos y actitudes debe mantener para evitar sobreexigencia de la columna dorso-lumbar (evitar hipercifosis).

El tratamiento con corsé consiste en utilizar un corsé a medida durante 3 meses, con apoyo en el esternón y crestas iliacas favoreciendo la lordosis en el vértice de la deformidad y complementarlo con medidas de fisioterapia.

A su vez, este tratamiento puede seguir dos pautas. La pauta progresiva consiste en mantener reposo en cama de 20-40 días con un dispositivo que coloca la zona en hiperextensión, y más tarde se coloca el corsé. La pauta ortopédica consiste en la reducción mediante hiperextensión, la colocación de un corsé rígido y la posibilidad de realización de ejercicios bajo corsé de forma inmediata.

El tratamiento quirúrgico tiene como objetivos reducir de la cifosis vertebral, descomprimir estructuras nerviosas en caso de ser necesario y estabilizar (la osteosíntesis proporciona rigidez inmediata) El abordaje puede ser posterior (atornillado pedicular) o anterior (conlleva mayor hemorragia).

Fases y Fisioterapia

Los factores que influyen en la Fisioterapia aplicada a estos pacientes son la gravedad del traumatismo y localización (monovertebrales, múltiples, otras fracturas asociadas), el tipo de tratamiento médico, antecedentes, contexto psicológico, edad (importancia de la escolarización), etc.

FASE ESTÁTICA

El paciente está en reposo al inicio, y acaba cuando mantiene la bipedestación.

Los objetivos en esta fase son:

- Prevención de complicaciones del decúbito.
- Alivio del dolor.
- Relajación.

Los PROBLEMAS que presenta el paciente inmovilizado son:

- Dolor: a la hora de valorarlo considerar aspectos físico y psicológico.
- Alteraciones en la piel: cicatrices, hematomas, identificación de escaras por presión.
- Alteraciones vasculares: presencia de edema.
- Síndrome restrictivo respiratorio: debido a la cirugía o por el propio traumatismo. Disminución de volúmenes y flujos. Afectación abdómino-diafragmática si vía de intervención anterior.
- Trastornos Digestivos.

- Alteraciones articulares, en zonas distintas a las de la columna lesionada.
- Alteraciones musculares: atrofia de la musculatura espinal, miembros inferiores y superiores. Contracturas en musculatura espinal.
- Dificultad en cambios posturales y paso a bipedestación: valorar la posibilidad y facilidad de realizar cambios en bloque (supino a lateral, lateral a sentado y sedestación a bipedestación). Adaptación a la evolución de la lesión.

Las técnicas que podemos utilizar en el periodo en cama (debe acortarse al máximo) son:

- ANTIÁLGICAS : Termoterapia, Crioterapia, cambios de zonas de apoyo, Masajes, Fisioterapia respiratoria.
- PROBLEMAS VASCULARES: elevación MMII, movilización activa de tobillos, Masaje, Medias compresivas, Compresión intermitente.
- PROBLEMAS RESPIRATORIOS: ventilación dirigida.
- EDUCACIÓN: En la etapa de estricto decúbito supino, bloqueo mediante contracción abdominal y autoestiramiento axial activo sin buscar extensión. Cambios posturales cuando esté permitido.
- MANTENIMIENTO muscular y articular: estirar musculatura acortada de miembros inferiores, ejercicios activos tipo Kabat en miembros superiores con raquis cervical y ejercicios con miembros inferiores.
- MUSCULATURA DORSAL: contracciones estáticas contra cama desde cabeza, tronco y miembros. Ejercicios sobre planos inestables, manteniendo posturas a nivel dorso-lumbar (propiocepción) con piernas sobre un balón a nivel de rodillas y tobillos.
- BIPEDESTACIÓN y deambulación posterior (verticalización progresiva).

FASE DINÁMICA

Comienza de acuerdo con la indicación del equipo médico-quirúrgico. Cuando se puede pasar a movilización progresiva más intensa. El uso de corsé es de unos 3 meses de media.

Particularidades de esta fase son:

- El paciente que alcanza esta fase presenta dolor, fatiga muscular, y es capaz de mantener posturas y hacer traslados con protección del raquis.
- La duración e inicio de esta fase dependerá del tratamiento y de la progresión en movilidad y fuerza de los pacientes.
- En esta fase la movilidad de columna es controlada para evitar tensión sobre segmento lesionado.
- Tras unos 90 días retirada de corsé progresiva, primero retirada nocturna y después 1 hora por día coincidiendo con mayor tiempo de cinesiterapia.

Los objetivos de la Fisioterapia son:

- Vuelta a AVD.
- Tratar problemas que hayan surgido, respetando la regla de NO DOLOR.

Los PROBLEMAS que debemos cuantificar y tratar en esta fase son:

- Dolor: el espontáneo está atenuado, pero reaparece con ejercicios durante y después de la sesión.
- Alteraciones en las curvaturas raquídeas.
- Movilidad de raquis disminuida en zonas distintas a la del foco fractura.

- Alteración en fuerza y extensibilidad muscular: afectación de erectores y abdominales (pérdida de fuerza y posible aparición de dolor), y musculatura de miembros inferiores insertada en columna o pelvis.
- Alteración propioceptiva.
- Alteraciones en la marcha.

Las técnicas a utilizar en esta fase son:

- Consejos al paciente:
  - Moverse con bloqueo raquídeo.
  - Evitar asientos bajos.
  - Evitar sedestación prolongada y viajes largos.
  - Evitar transporte de cargas.
  - Higiene postural: flexionar caderas y rodillas y no tronco al recoger objetos del suelo o al agacharse en alguna tarea habitual, trasladar objetos cerca del cuerpo manteniendo las curvaturas raquídeas, utilizar un escalón si debe mantener bipedestación prolongada (trabajo en bipedestación, planchar, fregar platos, lavarse), realizar tareas de la casa manteniendo la lordosis lumbar evitando la hipercifosis.
- Recuperar movilidad:
  - En zonas a distancia de la lesión movilización activa sin provocar dolor.
  - Estiramientos de tronco y miembros inferiores en postura de protección de columna.
  - Movilización global de raquis (trabajo de erectores en cuadrupedia, ejercicios sobre balón de gran diámetro, hidrocinesiterapia).
- Fortalecimiento muscular: busca protección de raquis.
  - Isométricos, ejercicios para el fortalecimiento conjunto de paravertebrales y abdominales a modo de corsé natural. El paciente en decúbito supino, prono, lateral sobre el suelo debe mantener una posición de apoyo en miembros inferiores y superiores manteniendo el raquis en posición correcta.
  - Natación de espaldas (raquis en extensión).
  - Refuerzo MMII.
- Control neuromotor equilibrar la columna en cualquier posición, sobre balón o en objetos flotantes en piscina. Solicitaciones.

READAPTACIÓN Y REACONDICIONAMIENTO

En esta última fase los objetivos se resumen en:

- Adaptación a la actividad laboral o cotidiana de mayor solicitación, deporte
- Prevención de aparición de dolor o curvaturas compensadoras.

En esta fase el raquis ya no tiene ninguna restricción y buscamos la amplitud y fuerza máximas. La valoración de los pacientes en esta fase incluye:

- Medición articular.
- Tests isocinéticos de fuerza.
- Tests de funcionalidad: Evaluación de las actividades de la vida diaria cuantitativa y cualitativamente (dolor).

Los objetivos de Fisioterapia dependen de los proyectos y potencialidad del paciente.

Las técnicas utilizadas incluyen:

- Estiramientos.

- Fortalecimiento: adaptación al deporte que practica el individuo.
- Educación del paciente: Evitar el dolor por evitar sobrecarga sobre zona lesionada. Recomendar el Ejercicio físico regular (la musculatura debe ejercer un factor de protección de la zona lesionada) y sedestación adecuada (manteniendo las curvaturas raquídeas) y no prolongada.

FISIOTERAPIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL RAQUIS LUMBAR.

Los movimientos de la columna lumbar y su comportamiento biomecánico son los siguientes:

COMPRESIÓN AXIAL:

- Cuerpo Vertebral: A partir de los 40 años el hueso trabecular del cuerpo comienza a perder masa ósea, y con la compresión se produce una salida de volumen sanguíneo que reduce el volumen vertebral. El retorno sanguíneo se produce lentamente, y durante este periodo la capacidad para amortiguar el impacto por parte del hueso es menos efectiva. Por este motivo, la realización de ejercicio de saltos se recomienda en cortos periodos seguidos de periodo de reposo para permitir el retorno sanguíneo antes de repetir compresión.
- Disco Intervertebral: Permite la transmisión de la carga. Durante la compresión hay una pérdida de líquido que se recupera al desaparecer esta compresión. El anillo en condiciones normales es capaz de resistir la deformación, de forma que a cargas durante cortos periodos de tiempo el anillo responde igual que el disco completo. Sin embargo, a cargas prolongadas el colágeno del anillo se deforma y la carga axial produce la deformación lateral del núcleo y el anillo fibroso se tensa. Los ejercicios que suponen carga axial resultan en disminución de altura por la compresión, por lo que no son adecuados en patología discal. La compresión es más dañina cuando se acompaña de esfuerzos de torsión o flexión. La reacción del disco a la carga varía con la edad, ya que la capacidad del núcleo de transmitir fuerzas radica en su contenido alto en agua. Al disminuir el contenido en proteoglicanos (menos agua) se reduce la capacidad del disco de soporte de carga. Gracias a los proteoglicanos el núcleo actúa como una gelatina produciendo una presión uniforme. Cuando disminuye el contenido en agua la presión se distribuye de forma más periférica lo que pone a tensión las fibras del anillo, por lo que el anillo es más susceptible a la lesión en edad avanzada.
- Articulaciones Facetarias: El disco de L5 está sometido a cizalla, y se ve frenado y estabilizado gracias a la orientación de las carillas articulares inferiores, el ligamento vertebral común anterior y el ligamento iliolumbar.

FLEXIÓN:

- En flexión se comprimirá la cara anterior del anillo y se distraerá la posterior, de forma que el núcleo comprime la pared posterior. Existe una debilidad en la zona posterolateral del anillo, de forma que el estiramiento unido a la compresión puede resultar en una hernia. Cuando se combina la flexión con rotación sólo la mitad de las fibras del anillo estarán en tensión y las otras

estarán relajadas, por lo que el anillo es más fácilmente lesionado al combinar movimientos de flexión con rotación.
- Existe un aumento de presión discal asociado a cambios posturales debido a la tensión de los tejidos blandos para controlar la flexión, no a la propia flexión en los segmentos óseos. Es muy importante por lo tanto la POSICIÓN inicial a la hora de realizar ejercicios de tronco. La zona lumbar debe mantenerse en lordosis, y no flexionada.
- La flexión está limitada por el impacto entre las facetas, por lo que se reproduce el dolor de origen facetario a la flexión.

ROTACIÓN E INCLINACIÓN LATERAL:

- En rotación el 50% de las fibras del anillo están relajadas. Se separan las apófisis espinosas produciéndose estiramiento ligamentoso. El cartílago articular se comprime en el lado contralateral, y si continúa hay tracción en la cápsula de la faceta homolateral.
- En inclinación lateral las fibras del anillo del lado de la concavidad son comprimidas, mientras que se produce un estiramiento en el lado de la convexidad. El foramen intervertebral del lado de la convexidad aumenta mientras que el de la concavidad disminuye.

Lumbalgia o Low Back Pain (LBP)

Los problemas de columna lumbar son de los más comunes tratados por fisioterapeutas. Algunos autores señalan que el 80% de la población sufrirá en algún momento algún episodio de lumbalgia. Supone la pérdida de numerosos días de trabajo. El pronóstico es favorable, ya que en el 65% de los pacientes con lumbalgia el episodio remitirá en unas 12 semanas (Bekkering *et al* 2003). La recurrencia es alta, ya que el 75% de los pacientes sufrirán un nuevo episodio dentro del mismo año (Bekkering *et al* 2003).

Lesión discal:

La flexión es el movimiento más peligroso, sobretodo con rotación. Existe más riesgo si hay degeneración facetaria, ya que no limita tanto la rotación. Si los movimientos se dan de forma repetida y en carga hay más probabilidad de lesión.

La fisura posterolateral ocurre posteriormente, pone en contacto el núcleo con las fibras periféricas del anillo. El estiramiento que ocurre en las fibras del anillo a nivel posterolateral puede causar dolor y precede en ocasiones al prolapso discal.

Cuando se abomba el anillo por la presión nuclear ocurre PROTUSIÓN DISCAL.

Finalmente si sale el material nuclear por la rotura del anillo aparece la HERNIA. El dolor comienza en la parte baja de la espalda y con el tiempo se desplaza periféricamente a glúteos y miembros inferiores. El dolor repentino puede aparecer ante un mecanismo relativamente suave que produce la hernia final.

La lumbalgia significa dolor lumbar. Las estructuras afectadas no están claramente definidas, y a veces no es posible concretar qué estructura está provocando el dolor, de hecho el 90% de los pacientes no tienen un diagnóstico médico específico. Siempre que el paciente mejore podemos prescindir de la localización anatómica de la estructura afectada. Por lo tanto en esta entidad clínica es FUNDAMENTAL centrarse en la recuperación de la funcionalidad.

Clasificación según McKenzie

El dolor puede tener un origen mecánico, y está producido por la deformación de estructuras que contienen terminaciones libres (nociceptores). Existe correlación entre posiciones y sintomatología del paciente.

Por otro lado, el dolor de origen no-mecánico es constante, puede empeorar con ciertas posturas pero no hay ninguna que lo alivie totalmente.

Puede tener naturaleza inflamatoria, vascular, visceral o infecciosa. Si el motivo es inflamatorio existe presencia de sustancias que irritan las terminaciones nerviosas libres, y hasta que no se eliminen estas sustancias dolerá. El reposo ayuda a frenar el proceso inflamatorio y a reparar los tejidos.

La **lumbalgia mecánica** puede ser de 3 tipos:

- El **Síndrome postural**: Hay posturas corporales que ponen bajo tensión un tiempo prolongado tejidos blandos de alrededor de la columna lumbar. En la mayoría de los casos se trata de una mala postura en sedestación que coloca la columna lumbar en flexión. También puede aparecer dolor en posturas extremas (hiperflexión, hiperextensión). El dolor es intermitente, de forma que cede cuando se corrige la postura. El tratamiento está basado en la educación del paciente (se busca la lordosis correcta en posición de sedestación, de máxima cifosis donde aparece dolor a máxima lordosis y búsqueda de punto intermedio, sobre plano estable e inestable).
- **Síndrome por alteración funcional**: Se produce un sobreestiramiento y/o acortamiento de estructuras de la columna lumbar FIJOS. La lesión del tejido forma cicatriz que provoca acortamiento. Puede ser el resultado de un traumatismo o del síndrome postural mantenido. El dolor aparece en el arco extremo de movilidad. Es típica la rigidez matutina que mejora durante el día. El tratamiento requiere estiramientos y movilización articular, y es muy común la pérdida de extensión y requiere posiciones y mecanismos que la favorezcan.
- **Lesión del núcleo o anillo discal**: Es el último estadío de la lesión, que produce alteración de la posición normal de vértebra supra y subyacente. Hay dolor continuo y pérdida de movilidad. El tratamiento busca centralizar el dolor desde zonas periféricas.

EVALUACIÓN

Historia clínica de fisioterapia: Nos da una descripción clara del problema de salud del paciente tras entrevistarnos con el paciente:

- Qué espera el paciente.
- El problema más importante Dolor/ Funcionalidad.
- consecuencias en las actividades de la vida diaria (AVD) del problema.
- factores que aumentan, disminuyen, mantienen el problema.
- Cómo se siente el paciente ante el problema y sus consecuencias.

No deben faltar las escalas de evaluación funcional en lumbalgia crónica. En primer lugar evaluaremos el **dolor**, pudiendo utilizar la Escala análoga visual, o cuestionarios para aspectos afectivos, cognitivos y sensitivos del dolor (McGill, Dallas pain questionary). En segundo lugar evaluaremos la **incapacidad**, para obtener índices funcionales que tienen en cuenta el dolor y las AVD. Indican la progresión y recuperación funcional del individuo, y algunos ejemplos son Quebec, Oswestry, Main-Waddel, Roland y Moriss.

Examen físico

La investigación actual ha demostrado baja validez y fiabilidad de los tests diagnósticos utilizados en fisioterapia, de manera que el examen muscular y articular lumbar es muy común que no expliquen el nivel de alteración funcional. Por ello, es importante enfocar el examen a la funcionalidad del paciente, más que a la causa física. Por otro lado, el examen físico puede ser relativamente simple o muy complejo; cuanto más simple más fácilmente reproducibles serán los resultados.

- Observación: postura en bipedestación y sedestación (nivel de crestas iliacas, escoliosis, hiperlordosis).

- Movilidad: En bipedestación, flexión, extensión, inclinaciones laterales y rotaciones. Valorar el rango de movimiento, la presencia de dolor y realizar varias repeticiones para valorar si el dolor va en aumento o disminuye.

- Examen de actividades concretas, como recoger un objeto del suelo, mantener la sedestación, imitación de las AVD que el paciente ha referido en la historia que son dolorosas.

- Laseague (Straight Leg Raising o SLR): examina el nervio ciático además de poner a tensión musculatura posterior del miembro inferior, y musculatura y otras estructuras posteriores del tronco. No se debe permitir flexión de rodilla ni ascenso de pelvis. Producimos mayor estiramiento de las estructuras neuromeníngeas si añadimos flexión dorsal o flexión de columna cervical. El Lasegue contralateral es más indicativo de protusión discal.

- Articulación Sacroiliaca: Se examina inicialmente con el paciente en bipedestación, y se observa la masa muscular glútea y abdominal. Debe examinarse la musculatura periarticular de cadera y los movimientos pasivos de la articulación de la articulación coxo-femoral.

El Test de FABERE, que consiste en la realización de flexión, rotación externa y abducción de cadera es uno de los tests que puede indicarnos afectación de la articulación sacroiliaca. Existen otras pruebas en las que se presiona en crestas iliacas o articulación sacroiliaca que reproducen dolor si hay afectación de estas articulaciones.

Tratamiento

Irá encaminado a la vuelta al nivel de actividad normal y a la prevención de la lumbalgia crónica. En caso de curso desfavorable debe aumentarse la información, aumentar gradualmente las actividades, mejorar de fuerza, flexibilidad y estabilidad. Debe valorarse si la fisioterapia puede influenciar otros factores psicológicos y sociales. En cualquier caso estarán presentes la educación y el ejercicio.

Evidencia sobre la fisioterapia en lumbalgias

1. Predicción de resultado del tratamiento: el resultado será peor si la LBP afecta a la realización de las actividades de la vida diaria. Estudios prospectivos muestran la existencia de una relación importante entre factores psicológicos y el paso de lumbalgia aguda en crónica, de forma que tienen mayor impacto los factores psicosociales en la pérdida de funcionalidad que los factores biomédicos o biomecánicos. Dentro de los factores que aumentan la posibilidad de padecer LBP

crónica están el estilo de afrontamiento pasivo (asociado a más afectación de AVD), percepción del dolor, depresión, miedo...
2. El diagnóstico debe estar basado en la falta de funcionalidad del sujeto.
3. El tratamiento debe de tener un enfoque activo, de forma que el paciente aprenda el autocontrol de su dolor lumbar.
4. Los pacientes con evolución favorable requieren 1 o 2 sesiones de tratamiento. Se observará un aumento gradual de AVD, con lo que se prevendrá la LBP CRÓNICA. El fisioterapeuta tiene una labor de información y consejo de mantenerse físicamente activo (EJERCICIO). La educación se basará en informar sobre el pronóstico favorable, informar sobre la naturaleza y curso del dolor lumbar, resaltando que el dolor no tiene porqué implicar lesión de estructuras. Por último se fomentará el incremento gradual de actividades y se informará de que éste es positivo e indica una vuelta progresiva a vida normal. En ocasiones se evaluarán barreras y se asistirá a la búsqueda de soluciones.
5. Los pacientes con evolución no favorable se caracterizan porque no presentan aumento progresivo de AVD. La terapia mediante ejercicio se centrará en conseguir flexibilidad y estabilidad. Se requerirá educar al paciente, mientras se aplicarán estrategias en busca de un cambio hacia hábitos saludables.

Conclusiones sobre técnicas

1. Es útil aconsejar al paciente con dolor lumbar subagudo mantenerse activo. Se ha observado un retorno al trabajo más rápido, menos alteraciones funcionales crónicas y menos recurrencia de episodio. El reposo en cama no es útil en dolor agudo lumbar. Si es inevitable debe ser corto, máximo 2 días.
2. El ejercicio terapéutico no ha demostrado beneficios en lumbalgia de menos de 6 semanas, pero si en crónica (más de 12 semanas), aunque no están claros los mejores ejercicios.
3. Las estrategias cognitivas- comportamentales pueden ser útiles para adquirir hábito del ejercicio, y conseguir autocontrol sobre la lumbalgia.
4. La tracción no parece ser útil en dolor agudo y no lo es en dolor crónico.
5. No se sabe si el masaje, el ultrasonido, las corrientes analgésicas, el láser, es efectivo en pacientes con dolor lumbar, de forma que se considerará su uso siempre añadido al tratamiento activo.

Tratamiento de lumbalgia crónica mediante ejercicio

El tratamiento mediante ejercicios estará basado en la corrección de parámetros físicos deficitarios, restablecimiento de la función del raquis a pesar del dolor y ayudar a resolver dificultades sociales, psicológicas y profesionales.

El tratamiento debe ser deliberadamente activo basado en la función, de forma que limitaremos la aplicación de métodos pasivos (masaje, inmovilización, calor, electroterapia).

Los principios del tratamiento son la ganancia de amplitud articular y flexibilidad músculo-tendinosa, la recuperación muscular y la recuperación funcional. Se buscará la flexibilidad de isquiotibiales, tríceps sural, aductores, rotadores externos y flexores de cadera, según el resultado de la evaluación del paciente. La potenciación se realizará a baja resistencia y con elevado número de repeticiones.

El objetivo es buscar la ESTABILIZACIÓN ESPINAL. El mantenimiento de la estabilidad espinal según Panjab (1992)* se basa en el soporte pasivo (columna), el soporte activo debido a estructuras contráctiles y el control neural. Estos tres elementos

se compensan de forma que el aumento de la función de estructuras contráctiles resulta en un aumento de carga por su parte y una disminución de la que debe soportar el sistema pasivo.

Este concepto de estabilidad le da al fisioterapeuta la oportunidad de reducir el dolor y mejorar la función mediante el trabajo del componente activo y el control neural. De este modo, no es suficiente un simple aumento de fuerza por lo que deben de revisarse los ejercicios tradicionales ya que muchos de ellos pueden empeorar el cuadro en vez de mejorar la estabilidad con lo que podrían aumentar la sintomatología.

En una **1ª ETAPA** deben trabajarse los **músculos estabilizadores** (Transverso del abdomen, glúteos y extensores intersegmentarios), ya que tras la lesión funcionan de modo incorrecto. En ejercicios que trabajan grandes músculos (recto abdominal, flexores de cadera e isquiotibiales) son reclutados pobremente los músculos estabilizadores. Nuestro objetivo es trabajar precisamente estos músculos estabilizadores, de forma que en un primer momento se trabajará de forma estática y poco a poco se añadirá recorrido y velocidad al movimiento. Se comienza con el trabajo abdominal buscando un movimiento del ombligo arriba y adentro, en distintas posiciones (cuadrupedia, sedestación, bipedestación) y asegurando la contracción de la pared lateral abdominal (oblicuos). Primero se trabaja en cuadrupedia con ligera lordosis (posición neutra) aumentando paulatinamente el número de segundos de contracción y de repeticiones. Se puede progresar en supino, manteniendo la contracción isométrica al tiempo que se flexionan y extienden rodillas y caderas. Se progresa realizando estabilizaciones rítmicas en lateral (resistencia desde hombros y pelvis) y en supino resistiendo desde rodillas. También se potencian glúteos en supino.

En una **2ª ETAPA** ya se pide movimiento mientras se sigue manteniendo la contracción estática. Pueden realizarse ejercicios clásicos abdominales de distintos grados de dificultad, pero siempre manteniendo rigurosamente el alineamiento lumbar y pélvico.

Al realizar abdominales superiores desde una posición de flexión de caderas y rodillas el trabajo de oblicuos y recto abdominal se realiza hasta los 45º, ya que a partir de ahí hasta la vertical es el psoas iliaco el mayor responsable.

BIBLIOGRAFÍA

Bender Leonard, F.: "Ortótica de la extremidad superior" en Krusen: *Medicina física y rehabilitación*. Panamericana. Madrid, 1993.

Dimeglio, A.: *Ortopedia infantil cotidiana*. Masson. Barcelona, 1991.

González Casanova, J.C.: "Mano paralítica" en Viladot, R.; Cohí, O. y Cavell, S.: *Ortesis y prótesis del aparato locomotor. Extremidad superior.* 173-176. Masson. Barcelona, 1992.

Lopez Moya, A. y Audubert Du Theil, L. (1998) ; "Cervicobraquialgias y lumbociáticas" en: *Enfermedades del sistema nervioso*. Medline 7(98); 4583-4589. URL: http://www.sepeap.es/libros/MEDICINE98/Artikulu/m9806.pdf [accedido 10 de enero 2008]

Mansat, M.: "Las ortesis en las parálisis de los nervios periféricos" en Viladot, R.; Cohí, O. y Clavell, S.: *Ortesis y prótesis del aparato locomotor. Extremidad superior.* 177-186. Masson. Barcelona, 1992.

Martín, N. y Santana, I. (2007); *Ortesis infantiles*; en: Web oficial de la Sociedad Canaria de Medicina Física y Rehabilitación. URL: http://www.socarmef.com/XI/pagina_nueva_1.htm [accedido 23 de diciembre de 2007]

Meliá, J y Valls, M.: *Fisioterapia en las lesiones del sistema nervioso periférico.* Editorial Síntesis, 1998.

Sánchez, I.; Ferrero, A.; Aguilar, J. J. et al.: *Manual SERMEF de Rehabilitación y Medicina Física.* Editorial Panamericana. Madrid, 2006.

Viladot, R.; Cohí, O. y Clavell, S.: *Ortesis y prótesis del aparato locomotor2.2. Extremidad inferior.* Masson. Barcelona, 1991.

Andrews J.R., Harrelson G.L., Wilk K.E. (1998) Physical Rehabilitation of the injured athlete 2nd edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia

Brente Brotzman S., Wilk K.E. (2003) Clinical Orthopaedic Rehabilitation. Mosby. Philadelphia.

Calais-Germain B. (2002) Anatomía para el movimiento: Introducción al análisis de las técnicas corporales. Tomo1. La Liebre de Marzo. Barcelona

Calais-Germain B., Lamotte A. (2002) Anatomía para el movimiento: Bases para ejercicios. Tomo II. La Liebre de Marzo. Barcelona

Falkenstein N., Weiss-lessard S. (1999) Hand Rehabilitation. A quick reference guide and review. Mosby. USA

Jolín T., Silvestre A. (1996) Patología del Aparato Locomotor. Ed. Síntesis

Norris C.M. (1998) Sports injuries: diagnosis and management. 2nd edition. Butterworth-Heinemann. Oxford

Prosser R., Conolly W.B. (2003) Rehabilitation of the Hand and Upper Limb. Butterworth-Heinemann. UK.

Salter R.B. (2001) Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético (3ªed.) Masson

Xhardez Y. (1993) Vademécum de kinesioterapia y de reeducación funcional (1ª edición) Ed. El Ateneo. París.

Zachazewski J.E., Magee D.J., Quillen W.S. (1996) Athletic Injuries and Rehabilitation. W.B. Saunders Company. USA

Andrews J.R., Harrelson G.L., Wilk K.E. (1998) Physical Rehabilitation of the injured athlete 2nd edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia

Axler C.T., McGill M. (1997) Low back loads over a variety of abdominal exercises: searching for the safest abdominal challenge. Medicine and Science in Sports and Exercise, 29, 6, pp.804-810

Badelon B F, Bebin Y, Haffray H, Badelon-Vandaele I (1998) Rééducation des traumatismes dur rachis cervical sans lésions neurologiquers. EMQ (Elvesier, Paris-France), Kinesithérapie-Médicine physique- Réadaptation, 26-285-A-10, 14 p

Bekkering G.E., Hendriks H.J.M., Koes B.W., Oostendorp R.A.B., Ostelo R.W.J.G., Thomassen J.M.C., Van Tulder M.W. (2003) Dutch Physiotherapy Guidelines for Low Back Pain. Physiotherapy Vol 89, 2, pp.82-96

Courtillon A, Gain H, Hignet R, Menais P, Polard JR (2001) Rééducation des fractures non neurologiques du raquis thoracolombaire. EMQ (Elvesier, Paris-France), Kinesithérapie-Médicine physique- Réadaptation, 26-286-A-10, 16 p

Cresswell A.G., Oddsson L., Thorstensson A. (1994) The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. Experimental Brain Research, 98, pp. 336-341

Grant R (2002) Physical Therapy of the cervical spine. 3rd edition. Churchill Livingstone. Missouri

Harland N., Lavallee D. (2003) Biopsychosocial management of chronic low back pain patients with psychological assessment and management tools. Physiotherapy, 89, 5, pp.305-312

Hope P. (2002) Assessment and treatment of patients presenting with low back pain and accompanying psychological distress. Physiotherapy, 88, 12, pp.745-750

Norris C.M. (1998) Sports injuries: diagnosis and management. 2nd edition. Butterworth-Heinemann. Oxford

Panjabi M.M. (1992) The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation and enhancement. Journal of Spinal Disorders, 5, 4, pp.383-389

Panjabi M.M. (1992) The stabilizing system of the spine. Part II. Neural Zone and Instability Hypothesis. Journal of Spinal Disorders, 5, 4, pp.390-397

Zohn DA, muskulosketletal Pain: Diagnosis and Physical Treatment. Little, Brown and Company. Boston 1976

Simons DG, Travell JG, Simons LS, Dolor y disfuncion miofascial. El manual de los puntos Gatillo. Vol.1. ed. 2. Editorial Médica Panamericana. Madrid 2002

Sola AE, rodenberg ML, Gettys BB, incidence of Hypersensitive areas in posterior shoulder muscles. Am J phys med 34:585-590. 1995

Travell Jg, Simons DG, myofascial Pain and Dysfuntion. the trigger Point Manual. Vol 1. Williams &wilkins. Baltimore 1983

Drorák J, drorák V.: Medicina Manual. Diagnóstico. Ediciones Scriba, S.A.. Barcelona, 1989 (págs. 53-56

Jones LH, Strain and COunterstrain. The American Academy of Osteopathy. Indianapolis 1981 (págs. 28)

Cyriax JH, Cyriax PJ,: Cyriax´s Illustrated Manual of Orthopeadic Medicine. Butterworth lleinemann. London , 1992

Chaitow L, técnica neuromuscular, tratamiento de tejidos blandos,. Método diagnóstico y terapéutico de la sifunción tisular. Bellaterra S. A. Barcelona 1981.

Simons DG, Referred phenomena of myofascial trigger point. Chap. 28 in: New trends in referred Pain and Hyperalgesia. No. 27 de la serie Pain Research and Clinical magnament. editado por Vecchiet L, Albe-Fessrd D, Lindblom U, et al Elsevier Science PUblished, Amsterdam 1993; 341-357

Maya J: Laserterapia. Parámetros de tratamiento en las diferentes articulaciones. III congreso Nacional de Fisioterapia. Valencia, 1986 (págs. 72-94)

Fischer A.: Termografia y Trigger Point. En " Nuevas técnicas diagnósticas y Terápeuticas en patología del aparato locomotor. Editorial MAPFRE S.A. Madrid, 1983 (págs 123)

Headley BJ; Physiologic risk factors. In: Management of Cumulative Trauma DIsorders. Editado por Sanders M. Butterworth-Heineman. London, 1997. (págs 107-127)

Headley BJ; Evaluation and treatment of myofascial pain syndrome utilizing biofeedback. En: Clinical EMG for surface recordings. Vol ". Editado por Cram JR. Clinica resources, Nevada City, 1990 (págs 235-254)

Tsujii Y, Taguchi T, Ttsijii K, Aoki M, Hasegawa Y; Electromiographicactivity in the referred pain area. Journal of Musculoskeletal Pain 9 (supl. 5) : 94, 2001

Mayoral O, De Felipe JA, Fernandez JM, Torres M: Study of attachment and taut band tenderness of epicondyle muscles in epincodylitis. Jounal of MUsculoskeletal Pain 9 (supll.) 90, 2001

Hong CZ, Lidocaine injection versus dry needling to myofaciscial trigger point: The importance of the local twich response. Am J Phys Med Rehabil 73: 256-263. 1994

Scagnelli, P, Tratamiento de la disfunción miofascial de Hombro. Jims S.A. Barcelona 1989 (págs. 297)

Travell JG, Simons DG, Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual. Vol 2. Williams & Wilkins. Baltimore, 1992

Lewit K, Manipulative Theraphy in REHABILITATION of the Locomotor System. Butterwoth Heinemann. Oxford, 1993

Lindelmann K, Teirich-Leube H, Heirpeth W; Tratado de Rehabilitación. Estudio preventivo, médico, laboral y social. Tomo I. labor. S.A. Barcelona, 1970 (págs. 336-338)

Knott M, Voss DE, Facilitación Neuromuscular Propioceptiva. Patrones y Técnicas. Editorial Médica Paramericana. Buenos Aires, 1974 (págs. 191-193)

Voss DE, Ionta MK, Myers BJ, Facilitación Neuromuscular PropioceptiVa. Patrones y Técnicas. Editorial Médica Panamericana. Madrid 1998 (págs 412-414)

Plaja Masip J, Manual de Ultrasonoterapia. Mason S.A. Barcelona 1988 (págs. 60-61)

Hoogland R, Terapia Ultrasónica. B.V. Enraf-Nonius Delft, 1986 (págs 22-24)

Khan J: Principios y práctica de Electroterapia. Jims S.A. Barcelona , 1991, (págs. 99-100)

Villanueva CV; Manual de Biofeedback. Editorial MAPFRE S.A. Madrid. 1988 (págs. 181-188)

Boelens P: Myofeedback. BV Enraf-Nonius Delft, 1989 (págs 17-19)

Headley BJ, The use of biofeedback in pain management. Physical therapy Practice 2 (2): 29-40, 1993

Snyder- Mackler L, Barry AJ, Perkins AI, Soucek MD, Effects of Helium-neon laser irradiation on skin rresitance and pain in patients with trigger point in the neck or back. Phys Ther 69 (5): 336-41, 1989

Olavi A, Pekka R, Pertti K, Pekka P: Effects of the infrared laser theraphy at treated and non-treated trigger pints, Acupunct Eelctrother Res 14 (1) : 9- 14, 1989.