PubliCE, (PubliCE) 1995

Monograph

Biomecánica de las Lesiones Articulares en el Entrenamiento con Pesos

Hermes Romero

RESUMEN

Palabras Clave: posición correcta, columna vertebral, presión intradiscal, disco intervertebral, esguince, desgarro

INTRODUCCIÓN

Como cualquier actividad física, en el entrenamiento con pesos existe un grado de riesgo de lesiones, sin embargo, los riesgos envueltos en este tipo de entrenamiento son generalmente menores si se compara con otros tipos de actividades. La mayor cantidad de riesgos de lesiones existe en los deportes de equipo, seguido de las carreras y los aeróbicos y por último del ciclismo, las caminatas y el trabajo con pesos, este último con un promedio de cuatro lesiones por cada 1000 horas de participación. A pesar del bajo índice de riesgo de lesiones que caracteriza el entrenamiento con pesos, es necesario que como especialistas en entrenamiento físico tomemos algunas medidas para minimizarlo aún más.

LA ESPALDA

En contraste con los cuadrúpedos, en los que la columna vertebral soporta cada estructura corporal cual cables de un puente de suspensión, el ser humano permanece por lo general en una posición erguida, en la que las vértebras descansan unas sobre las otras separadas por discos fibrocartilaginosos que hacen las veces de estructuras amortiguantes. La ventaja de tal postura - el amplio y libre uso de brazos y manos- está acompañada de una gran desventaja: El constante sometimiento de los antes mencionados discos intervertebrales a grandes fuerzas compresivas, aún cuando permanecemos sencillamente parados, caminando o sentados. Estas fuerzas aumentan considerablemente cuando levantamos algún peso en posición erguida. Cuando permanecemos en esta posición los esfuerzos hechos con la parte superior de nuestro cuerpo son transmitidos a través de la espalda y las piernas hacia el suelo. En adición, los músculos de la espalda baja poseen una gran desventaja biomecánica y deben generar fuerzas mucho mayores que el verdadero peso levantado. Por esta razón la espalda baja es una zona particularmente vulnerable a las lesiones.

Las lesiones de la espalda baja pueden ser extremadamente debilitantes, persistentes y difíciles de remediar. Así pues cualquier esfuerzo debe ser realizado bajo estrictas normas que eviten las lesiones. Esta región corporal posee la más alta cifra estadística de hernias discales. Entre el 85% y el 90% de las hernias discales aparecen entre las dos últimas vértebras

lumbares (L4-L5), o entre la última lumbar y primera sacra (L5-S1).

Estas cifras no son de sorprender debido a las tremendísimas fuerzas compresivas a que está sometida esta zona.

Cuando un peso es levantado sobre los hombros o brazos y el tronco es inclinado al frente, se genera una gran fuerza de torque en los discos intervertebrales de la región lumbosacra, esto debido a la gran distancia horizontal entre esta región (fulcro) y el centro de masa del peso levantado. Los músculos erectores del tronco operan bajo una pequeña ventaja mecánica ya que la distancia horizontal es mucho mayor que la distancia perpendicular entre la línea de acción de los mismos y los discos. Como resultado de lo expuesto, los músculos frecuentemente generan fuerzas 10 veces mayores que el peso levantado, fuerzas que actúan con un efecto compresivo sobre los cuerpos adyacentes de las vértebras (discos) y nos predispone a lesiones.

Para la realización de esfuerzos con pesos donde el tronco se incline al frente es necesario adoptar una postura en la que la espalda baja se mantenga recta o mejor aún arqueada, esta posición evitará en alto grado la compresión de los discos y la distensión de ligamentos. A la protección de los discos se le suma el hecho de que los músculos son capaces de generar mayores fuerzas con la espalda arqueada en esta región.

LA PRESIÓN INTRAABDOMINAL Y LOS CINTURONES O FAJAS DE LEVANTAMIENTO

Cuando el diafragma y los músculos internos del torso se contraen se genera una presión tóraco-abdominal. El tórax y el abdomen son cavidades compuestas principalmente de fluidos, el tórax contiene gases que son virtualmente incompresibles y el fluido abdominal aumenta la presión debido a la acción de la musculatura, por esto algunos autores han denominado este fenómeno "bola de fluidos", por su ayuda al soporte de la columna vertebral durante grandes esfuerzos, los cuales generan compresión lateral de discos intervertebrales, evitando gran cantidad de lesiones. La columna en este caso se recuesta literalmente en la bola de fluidos, tal como si fuera una pelota inflable.

Muchos atletas que se identifican con grandes esfuerzos con pesos; en sentadillas pesadas por ejemplo, utilizan en este sentido la conocida maniobra Valsalva, descubierta e implementada en el siglo XVIII por el médico español Antonio Valsalva. La glotis se mantiene cerrada durante el esfuerzo para no dejar escapar el aire de los pulmones, la parrilla costal y los músculos abdominales se mantienen contraídos creando así un compartimiento de fluido a presión en la cavidad abdominal y de aire en la región torácica. Una ventaja de está maniobra es que incrementa la rigidez del tronco completo haciendo más fácil el soporte de pesos grandes.

Es común encontrar el uso de esta maniobra en el levantamiento de grandes pesos, sin embargo, a través de la realización de la misma se pueden experimentar considerables efectos secundarios: La presión arterial tiende a aumentar hasta niveles muy altos, dificultando la afluencia de sangre al cerebro, esto se debe a que debido al aumento de las presiones intraabdominal e intratorácica que se generan en el curso de la maniobra, la sangre de las zonas bajas ve su retorno al corazón imposibilitado desde el punto de vista físico. Lo anterior puede desencadenar blackout o síncopa de apnea.

El diafragma y los músculos abdominales pueden contraerse sin cerrar la glotis, creando así la llamada bola de fluidos sin elevar la presión intratorácica. Esta vía es la más conveniente para asegurar la protección de la columna vertebral sin riesgo de estados sincopales., por lo tanto debe ser el método recomendado a la hora de la preparación con pesos y específicamente en el manejo de grandes cargas axiales sobre la columna vertebral y/o los hombros.

Sólo los atletas experimentados en el manejo de grandes cargas, los cuales sepan reconocer el umbral desde el cual el uso de la maniobra de Valsalva produce blackout, deben utilizarla, aceptando sus riesgos y bajo su responsabilidad.

El uso de cinturones o fajas de seguridad durante el entrenamiento con pesos ha sido hasta hoy uno de los medios o métodos aconsejados para la protección de la columna vertebral. Es ampliamente reconocido que este medio proporciona un aumento de la presión intraabdominal por compresión de la zona y por ende crea el efecto de la bola de fluidos que se desea. Sin embargo, ha sido aconsejado como parte del acondicionamiento físico de los atletas, que se evite su uso y se reserve sólo a intentos muy pesados o pesados en extremo, en otras palabras, que no se haga del cinturón o faja un hábito o uso indiscriminado. El uso indiscriminado del mismo puede imposibilitar que los músculos abdominales se estimulen lo suficiente para cubrir tales necesidades de protección, haciéndolo particularmente riesgoso al realizar grandes esfuerzos en algún momento determinado sin tener presente el cinturón o faja de seguridad. De todo lo anterior se desprenden entonces las siguientes recomendaciones:

- No es necesario el uso de un cinturón o faja de levantamiento para ejercicios que no afecten directamente la espalda baja.
- En ejercicios donde se vea afectada directamente la espalda baja, resérvese el uso de cinturones o fajas sólo en los levantamientos submáximos o máximos. De esta manera estaremos permitiendo el estímulo de los músculos encargados de la bola de fluidos para la protección de la espalda en los levantamientos más ligeros.
- Los atletas pueden escoger consciente e individualmente no usar en ninguna circunstancia el cinturón o faja de levantamiento, teniendo la seguridad de estar lo suficientemente entrenados a tal fin. Muchos levantadores olímpicos jamás lo usan.

LOS HOMBROS

Los hombros son particularmente propensos a lesionarse durante los entrenamientos con pesos, debido a dos factores importantes e interrelacionados: sus estructuras anatómicas y las fuerzas a que están sujetos durante los levantamientos. Igual que las caderas, (articulación coxofemoral) los hombros poseen tres grados de libertad de movimiento, siendo capaces de permitir amplios movimientos de rotación y giros en todos los planos y ejes. Ambas son articulaciones clasificadas como enartrósicas triaxiales o de perfecto encaje, sin embargo la cadera se diferencia -pudiera decirse- "sustancialmente" del hombro desde el punto de vista kinesiológico. Mientras que la cadera es una articulación de perfecto acople cabeza-cavidad, el hombro tiene una desventaja mecánica. Entre la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea no se establece una verdadera conexión física, más bien la conexión es garantizada por otros factores, que a pesar de todo permiten el más alto rango de movimientos del cuerpo humano. Detrás de esa ventaja se esconde una desventaja que puede ser un factor de alto riesgo. Sólo una pequeña porción de la cabeza humeral se relaciona directamente con la cavidad glenoidea, la interrelación se establece gracias a la existencia de una estructura fibrocartilaginosa llamada lábrum, la cual rodea los extremos superiores de la glenoides para profundizarla en algunas direcciones y así poder establecer una conexión más amplia entre los extremos articulares.

Unido a esto la cápsula articular que rodea la articulación es un importante factor de soporte, el cual junto al líquido sinovial ejercen una fuerza que atrae constantemente al húmero sobre la cavidad. Entre los antes mencionados factores y la acción de los ligamentos se garantiza la posición del húmero respecto a la glenoides, se le suma la acción postural que ejercen los músculos del manguito rotador (supraespinoso, infraespinoso, subescapular, y redondo menor) y los pectorales. La desventaja consiste en que como todas las estructuras que soportan la articulación son tan vulnerables a los amplísimos movimientos a los que está sometido nuestro hombro la posibilidad de lesión está siempre tocando nuestras puertas.

Por una parte, los movimientos amplios y violentos pueden desencadenar desgarros músculo- tendinosos de los antes mencionados músculos y/o sus respectivos tendones, arrastrando tras sí toda una amplia sintomatología. Por otra parte, el uso indiscriminado de un incorrecto programa de entrenamiento con pesos puede desencadenar problemas mecánico-posturales en la articulación, pudiéndose asociar a bursitis compresiva y/o tendinitis del supraespinoso o del tendón bicipital.

Lo recomendado al hombro en estos casos es lo siguiente:

- Es necesario realizar un buen calentamiento específico antes del entrenamiento con pesos, que incluya de dos a tres series con pesos ligeros de cada uno de los ejercicios a realizar.
- Es más recomendable realizar las repeticiones de cada serie a una velocidad constante y controlada en todo el recorrido que realizar transiciones rápidas o explosivas de la fase excéntrica a la concéntrica o viceversa.

LAS RODILLAS

La propensión a lesiones que posee la articulación de la rodilla se debe en primer lugar a su localización entre las dos palancas más largas de nuestro cuerpo (el fémur y la tibia). En segundo lugar, la presentación estructural de la articulación de la rodilla, que la pone en desventaja frente a su gran responsabilidad motriz. La rodilla articulación diartrósica tróclear; posee fundamentalmente un grado de libertad de movimiento, en el eje transversal, esto le permite los movimientos de flexión extensión. Muchos autores coinciden en que la rodilla es capaz de realizar rotaciones internas y externas desde una flexión de noventa grados. Ese grado está aún en discusión, no obstante, no tiene ninguna importancia en ningún movimiento o técnica deportiva, por lo tanto queda descartado su análisis.

Lo más importante por discutir respecto a la más compleja articulación del cuerpo humano es lo relacionado con su propensión de causas físico-anatómicas a sufrir una amplia gama de lesiones diversas. Las estructuras limitantes que posee la rodilla, para reducir su acción a un grado de libertad de movimientos (flexión-extensión), son prácticamente los ligamentos por si solos. Los colaterales, que evitan inflexiones en el plano frontal y los cruzados que evitan las posibles torceduras en cualquier dirección, además, la masa corporal recae directamente sobre los meniscos que son estructuras fibrocartilaginosas de amortiguación, los que deben soportar en ocasiones el peso de todo nuestro cuerpo multiplicado varias veces: en aterrizajes después de saltos de voleibol o baloncesto por ejemplo. De este pequeño análisis podemos imaginar el extremo peligro a que están sometidas nuestras rodillas.

Todo el peso desde las rodillas hacia arriba y las fuerzas externas relacionadas a él en su efecto dinámico recaen directamente sobre las estructuras que se expusieron anteriormente, sobre todo las fuerzas rotacionales generadas en la mayoría de los complejos movimientos deportivos.

Estas fuerzas no van a estresar otra área más contundentemente que la relacionada al soporte de la articulación de las rodillas, en otras palabras: los ligamentos y estructuras de sostén de las rodillas están constantemente expuestos a grandes cargas estresantes. Desde el punto de vista mecánico la rótula o patela ocupa un lugar y cumple una función muy importante dentro de los movimientos de la rodilla. Debido a la gran desventaja mecánica que poseen nuestras rodillas desde el punto de vista anatómico, en lo relacionado con el punto de inserción del tendón de la rótula (punto de aplicación de la fuerza) en la tibia (palanca de la fuerza), el cual está muy cerca del eje de la palanca, la rótula tiene la función de alejar un tanto más el tendón de dicho eje, **suavizando** así el trabajo y ganando de algún modo un poco de ventaja mecánica en los movimientos de extensión. Cada desventaja mecánica que posee la conformación de nuestro sistema esquelético posee de algún modo una compensa, pero esto conlleva pagar en ocasiones precios demasiado elevados, cuando nos sometemos a situaciones extremas como son las situaciones deportivas. En el caso específico de la rótula, como compensa de la desventaja de inserción del tendón rotuliano en la tibia, debemos pagar con la elevada propensión a las lesiones de la zona, como son las tendinitis, rupturas tendinosas o desincersiones y en los casos más delicados, rupturas de la propia rótula, lo cual podemos sufrir en los levantamientos muy pesados.

USO DE RODILLERAS O BANDAS PROTECTORAS DE RODILLA

Es frecuente encontrar muchos atletas usando bandas elásticas de cualquier tipo en las rodillas, mientras se entrenan con pesos en sus sesiones de ejercicios para las piernas. Son tan diversas estás bandas como comunes o populares son los lugares donde pueden ser adquiridas. Desde farmacias hasta tiendas especializadas en artículos deportivos. Muchísimas investigaciones han dirigido sus metodologías a investigar la eficacia de dichos medios de protección, pero todavía no se concluye con confiables datos que determinen la validez o no de los mismos. Lo cierto es que muchos atletas sienten protegidas sus rodillas con el uso de bandas mientras que un número determinado de entendidos profesionales del entrenamiento deportivo han reportado en sus informes la aparición de algunos efectos colaterales al uso de dichas bandas, tales como daños diversos en la piel de la zona, hasta condromalacia patelar o degeneración del cartílago de recubrimiento de la cara interior de la rótula.

Debido a la falta de evidencia científica de si el uso de las bandas en las rodillas protege o no, o si tal uso puede mejorar el desempeño atlético de quien las lleva, es preciso minimizar su uso o ser cuidadosos al hacerlo. Esta recomendación se debe a algunos resultados que han arrojado investigaciones al respecto, en tal sentido es importante dejarle un voto a la duda.

CONCLUSIONES

En este espacio se darán algunas recomendaciones para un correcto trabajo con pesos y la reducción de la posibilidad de lesionarse en la incursión de los mismos.

- Realice una o más series de calentamiento con pocos pesos, particularmente para aquellos ejercicios que incorporen generalmente a los hombros y/o las rodillas. Esto estimulará la circulación sanguínea local hacía los músculos implicados, incrementando su temperatura y la elasticidad de los ligamentos, tendones y otras estructuras. El masaje de calentamiento puede proveer muy buenos beneficios como complemento.
- Realice ejercicios básicos con amplio recorrido articular, realice los ejercicios suplementarios especializados con rangos limitados de movimientos.

- Use relativos pesos ligeros cuando realice ejercicios nuevos o haya dejado de entrenarse con los conocidos por más de dos semanas.
- No ignore jamás el dolor alrededor de las articulaciones. El trabajo con dolor puede desencadenar lesión crónica. En estos casos no se debe abandonar el entrenamiento. Primeramente se deben probar pesos más ligeros, si el dolor persiste deben intentarse otros ejercicios y si aún persiste deben suspenderse los ejercicios que causen el dolor y complementar el entrenamiento con los ejercicios indiferentes al mismo.
- Nunca intente máximos levantamientos sin estar suficientemente preparados, lo cual incluye instrucción técnica adecuada y un mínimo de entrenamiento de adaptación a las técnicas de cada ejercicio por algunas semanas.
- Después del trabajo de pesos máximos el uso de hielo alrededor de las articulaciones implicadas puede evitar lesiones y recuperar la zona.
- Es preciso emplear ejercicios suplementarios en el entrenamiento, esto promueve la estabilización articular y el balance de los grupos musculares. Por ejemplo, Las sentadillas o cuclillas pesadas pueden complementarse con extensiones en banco para cuadriceps y flexiones para los flexores del muslo. La pérdida del balance muscular entre los grupos musculares antagonistas es una de las causas más frecuentes de lesiones deportivas.
- Evite los rebotes en el fondo de las sentadillas o cuclillas. Las fuerzas excéntricas en esta fase pueden generar grandes lesiones.
- Tome cuidado el incorporar trabajos pliométricos en el entrenamiento. Los atletas que incorporen trabajo pliométrico para las piernas deben estar suficientemente fuertes de antemano en las cuclillas o sentadillas. Además, el trabajo pliométrico no debe realizarse durante todo el año.
- Durante las sentadillas o cuclillas la desviación de las rodillas en el plano vertical puede potencialmente generar torques innecesarios y peligrosos que deben evitarse.
- Use con cuidado las bandas elásticas para rodillas y codos, limítelo si puede a los levantamientos más pesados. Recuerde siempre que las bandas fuertes o muy apretadas causan lesiones serias, si las usa quíteselas inmediatamente después de cada levantamiento.
- Realice un gran número de variantes de cada ejercicio o combinaciones de cada movimiento, esto resultará en un desarrollo más armónico de la musculatura.
- No realice ejercicios explosivos tales como arranques, fuerza de envión o semienvión sin previa instrucción calificada, cualquier desliz en la técnica de estos acarreará lesiones muy serias.
- Consulte en todo caso a un especialista calificado para la realización de ejercicios con pesos o cualquier otro ejercicio físico.