

Patrones de Sobrecarga Es Muy Probable Que Esté Sufriendo Este Problema

por Paul Chef

Traducción Gentileza del Dr. Javier Sáez, Argentina – drjaversaez@yahoo.com.ar

La **Parte 1** de este artículo le dió una definición general del fenómeno que Paul Chek descubrió y llamó ‘Patrones de Sobrecarga’

Haciendo un resumen, **patrones de sobrecarga** se llaman las lesiones de los tejidos blandos como resultado de movimientos repetitivos en un patrón de movimiento, o movimiento restringido en uno o mas planos del espacio.

Lo mas común es que aparezca por hacer el mismo movimiento atlético miles de veces [como en un lanzador de béisbol], o en el caso de un atleta de fuerza, usar maquinas que lo limitan a usar patrones de movimiento fisiológicamente innaturales y absurdos.

El resultado neto?

Lo mas severo , las lesiones articulares. Lo mas benigno, falta de progreso, de fuerza, o de hipertrofia. En esta segunda parte, Paul nos explica cómo evitar estos problemas.

En la Parte I de este artículo, he demostrado cómo ocurren los Patrones de Sobrecarga y cómo el trabajo con maquinas se relaciona directamente con la creación de los patrones de sobrecarga. En esta parte vamos a discutir:

- 1) cómo es crucial evitar patrones de sobrecarga si a usted le importan sus articulaciones
- 2) trucos para evitar patrones de sobrecarga

Patrones de Sobrecarga y Salud Articular

Sincronización y Fatiga de Unidades Motoras

La investigación actual muestra claramente que el sistema nervioso es capaz no solo de reclutar un músculo específico cuando se necesita para hacer un movimiento, sino que también recluta selectivamente unidades motoras específicas, o segmentos dentro de un determinado músculo. Cuando se reclutan unidades motoras (UM) para hacer cualquier movimiento, (desde banco Scott hasta un Envión de Potencia), el cuerpo intenta apoyarse o basarse en la estimulación asincrónica de las unidades motoras. Esto es un intento de ahorrar energía (algunas UM trabajan mientras las otras descansan) y mantener el movimiento lo mas suave y fluido posible.

En cuanto a la estimulación asincrónica, y la regulación de unidades motoras y su activación de pequeñas a grandes (principio del tamaño), variar el camino de la resistencia (el camino de la barra) es otro mecanismo importante para conservar energía y prevenir sobrecargas indeseadas sobre tejidos específicos. Esto esta demostrado claramente comparando el camino que recorre la barra en un press de banco tradicional y uno hecho en la maquina Smith o multifuerza (fig 4). De hecho, como se explico en la Parte 1 de este

artículo, el cuerpo está tan predispuesto al ahorro de energía y protección de tejidos de la sobrecarga, que puedes filmar a la mayoría de levantadores de élite y ellos jamás producen el mismo camino de la barra en una serie!

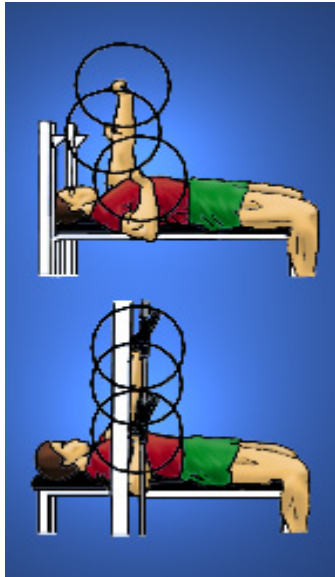


Fig. 4

Cuando se hace cualquier ejercicio en máquina donde hay un eje fijo de rotación o resistencia guiada tal como el press de banco en la máquina Smith, (fig 4) la porción de fibras musculares experimentando la carga máxima está aislada. Las UM y fibras musculares más atacadas para mover la extremidad en el patrón escogido y en el movimiento dictado por la máquina, va a experimentar sincronización y fatiga mucho más pronto que si se hiciera el mismo ejercicio con pesos libres, o con libertad tridimensional de movimiento.

A medida que la porción de fibras específicas del patrón de movimiento dictado por cualquier máquina se fatigan, uno tiene cada vez menos control dinámico de la carga y articulaciones trabajadas, y a menudo resulta en agresiones al tejido conectivo trabajado, tendones y fibras musculares.

Cuando el soporte dinámico, o muscular, de las articulaciones falla, es común ver al atleta hacer una de dos cosas. O comienza a retorcerse alrededor de la máquina en un intento de encontrar nuevas fibras musculares para mover la carga (que es una manera peligrosa de cambiar la porción de fibras trabajadas), o intentan usar la energía elástica acumulada, o energía potencial, de los tejidos conectivos para completar las reps finales de la serie. Ejemplos clásicos de esto son rebotar la barra en el pecho durante el press de banco, o rebotar las piernas contra el torso en la prensa, o despegar los hombros al final del movimiento de mariposa. El resultado: daño a las estructuras ligamentosas y articulares de las articulaciones, sin mencionar el daño potencial a la articulación misma!

Estas no son pavadas chicas cuando usted considera el hecho de que el tejido conectivo cicatriza considerablemente mas despacio que el músculo y que el control motor puede ser comprometido secundariamente al daño de mecano receptores en los tejidos de la capsula articular y ligamentos.

CUAN RAPIDO VOY A CURARME?

Tejido Muscular: Tirones y desgarros menores curan relativamente rápido. Esto se debe principalmente al hecho de que el músculo tiene una amplia irrigación sanguínea. La investigación muestra que solo en 7 días después de un tirón muscular, los niveles de fuerza están ya en el 92,5% de su máximo.

Ligamentos y Tendones: Generalmente es aceptado que hay muy poca, si hay algo, de regeneración en estos tejidos una vez lesionados. Los tiempos de curación de ligamentos y tendones siguen la fase de progresión natural del tejido cicatrizal desarrollado y madurado. La inflamación, granulación y fase fibroblastica comienza aprox. a las 24 hrs., con el cierre de la herida en 5 a 8 días. La etapa final, maduración, dura entre seis meses a un año. Esta cicatriz es la mayor responsable del stretch y remodelación por 8 a 10 semanas, el tejido cicatrizal se completa a si mismo en 6 meses y un año. Los tiempos de curación de una tendinitis varían dependiendo de cuanto lleve al cuerpo identificar la etiología del problema!

Patrones de Sobrecarga, Daño a Mecano-receptores y Estabilidad Articular

Rodeando a cada articulación está la capsula articular. Esta capsula es como el encamisado de un cilindro de automóvil. La capsula ayuda en la estabilidad articular al final del movimiento, sirve para lubricar las superficies articulares con su membrana sinovial y esta llena de neuronas propioceptivas llamadas *mecano-receptores*. (Tabla1)

También hay mecano-receptores en los ligamentos que rodean las articulaciones y receptores especiales del dolor llamados *nociceptores* que pueden encontrarse en la capsula, ligamentos, capas grasas articulares y vasos sanguíneos

Cuando un individuo entrena con maquinas con una técnica pobre y/o sobreusa cualquier forma de resistencia guiada, la fatiga resultante y la perdida de control motor en el patrón de movimiento relevante y plano de movimiento a menudo lleva a sobrecargar las estructuras articulares pasivas. Consistentes predominantemente en colágeno, estas estructuras no se elongan (stretch) bien y tampoco vuelven bien a su posición original luego de repetidos estiramientos (stretches). La analogía y pregunta que les hago a mis pacientes es “recuerda la ultima vez que abrió el plástico que envuelve y mantiene juntas al pack de 6 latas de gaseosas o cerveza? Que sucedió cuando trató de volver a colocar la lata dentro del envase porque nadie quería tomar en ese momento?” La respuesta siempre es: “La latita no queda mas en el pack”. Esta es una versión simplificada de lo que sucede cuando la capsula articular y/o ligamentos se estiran en su cuerpo.

Una articulación con estructuras capsulares y ligamentos articulares estirados comienza a perder sus relaciones optimas de trabajo y eventualmente, especialmente en el caso de los hombros, trata de salirse en posiciones específicas a la disfunción!

Tabla 1: Mecanorreceptores Articulares

Receptores Articulares	Funcion
Tipo I	Adaptación lenta, mecanorreceptores de metabolismo bajo, estáticos y dinámicos. Efectos tónicos reflexogénicos en cuello, miembros, mandíbula, y músculos del ojo. Sensación postural y kinestésica. Supresión de dolor. Facilita el sistema muscular tónico.
Tipo II	Adaptación rápida, mecanorreceptores dinámicos de bajo metabolismo. Efectos fásicos reflexogénicos en cuello, miembros, mandíbula y músculos oculares, supresión de dolor. Facilita al sistema muscular fásico.
Tipo III	Receptores de metabolismo rápido, adaptación rápida. Tienen las mismas características que el órgano del tendón de Golgi.
Tipo IV	Fibras nerviosas no adaptadas al dolor, de metabolismo alto. Estas fibras tienen efectos reflexogénicos en cuello, miembros, mandíbula y músculos oculares. También inducen efectos reflexogénicos cardiovascular. Su facilitación puede causar alerta del sistema muscular tónico.

Con el menor soporte pasivo de ligamentos y estructuras capsulares, debe haber un aumento proporcionado de soporte dinámico de músculos. Ahora el aberrante complejo articular puede ser levemente traumatizado, los estabilizadores intrínsecos, tales como los brotadores externos del hombro, serán atacados con la obligación de tratar de mantener un eje óptimo de rotación en el ahora complejo articular disfuncional. Cuando se vuelvan crónicamente fatigados por la exposición repetida al trabajo del ejercicio, unido al ahora nuevo peso de tratar de mantener una relación óptima entre las estructuras articulares, es muy fácil que aparezca una rotación excéntrica de los segmentos articulares más móviles. (ver figura 5).

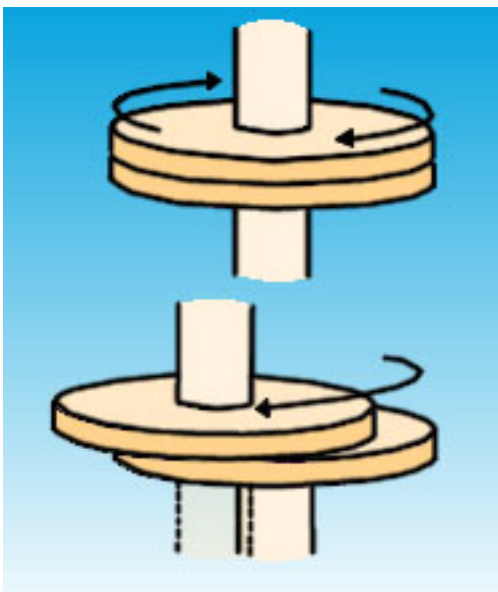


Figura 5: Movimiento Articular Concéntrico vs Excéntrico

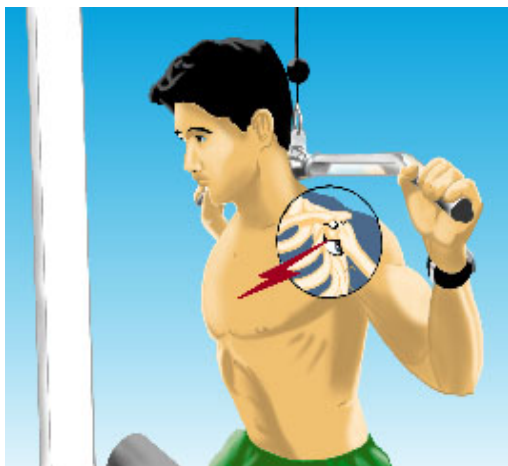
El diagrama de arriba representa el movimiento articular con el mantenimiento de un eje concéntrico de movimiento. El diagrama simplista representa el mantenimiento de un *eje de rotación óptimo instantáneo en un complejo articular trabajando*, lo cual es necesario para salud articular a largo plazo. Debajo hay un ejemplo de rotación excéntrica. Como el movimiento excéntrico se produce secundario al fallo de los estabilizadores dinámicos respectivos (músculos), los ligamentos y capsula articulares son progresivamente sobrecargados. Sin restauración de la estabilidad dinámica, es segura una degeneración articular.

Una rotación excéntrica de la articulación comúnmente termina en lo que los quiroprácticos llaman *subluxación*. El complejo articular demostrando algún nivel de inestabilidad como resultado de patrones de sobrecarga comúnmente comienza a hacer sonidos de ‘pop’ y ‘clunk’ que antes no hacía. Si la condición progresa, se asocia el dolor con sonidos articulares inusuales y el paciente usualmente puede contar exactamente cuál movimiento causa el problema; muy a menudo el movimiento imita el ejercicio que indujo la lesión!

Déficit Propioceptivo y Pérdida de Control Neuromuscular

A medida que la capsula y ligamentos articulares se vuelven progresivamente desbalanceados (tensos en algunas áreas en relación a otras áreas), hay una disfunción progresiva en los mensajes propioceptivos enviados al sistema nervioso central en cuanto a donde está la articulación en el espacio. Esto produce lo que se llama un “déficit propioceptivo”.

El atleta u obrero con un déficit propioceptivo puede establecer un formato para el empleo de varios reclutamientos musculares en un intento de efectuar cambios en la posición articular, llevando a movimientos patológicos. Es común comenzar a notar una menor performance durante actividades que requieren control motor fino. Por ejemplo, el entusiasta del ejercicio con patrones de sobrecarga en un hombro, a menudo hace ejercicios como los tirones para dorsales en polea tras nuca o aperturas en mariposa o maquina pec deck con rangos de movimientos extremos (ver figura abajo), y quien juega al golf, experimentará mayores aumentos de errores en el swing.



Dolor Articular y Muscular= CERO GANANCIAS A LARGO PLAZO

Debido a un diseño poco ergonómico y a una técnica pobre del ejercicio, muchos atletas insultan repetidamente sus articulaciones y músculos trabajados. Como puede verse en el dibujo, jalar la barra tras la nuca coloca al brazo en una total abducción horizontal y rotación externa completa, lo que pone un máximo stress y tensión en la capsula articular anterior del hombro. Cuando la capsula y estructuras ligamentosas se vuelven progresivamente más laxas, el cerebro comienza a recibir información fallada de los receptores articulares (ver Tabla 1). Esto lleva a una pérdida del control fino del movimiento y un aumento progresivo del dolor y la inflamación; ambos pueden llevar a una pérdida permanente de la performance.

El resultado, a medida que el patrón de sobrecarga progresa, es el imbalance en las estructuras capsulares y ligamentosas del hombro que no solo envían señales falladas al cerebro sobre la propiocepción (figura 6), sino que también exhiben una facilitación compensatoria de músculos claves alrededor del hombro y posiblemente más allá.

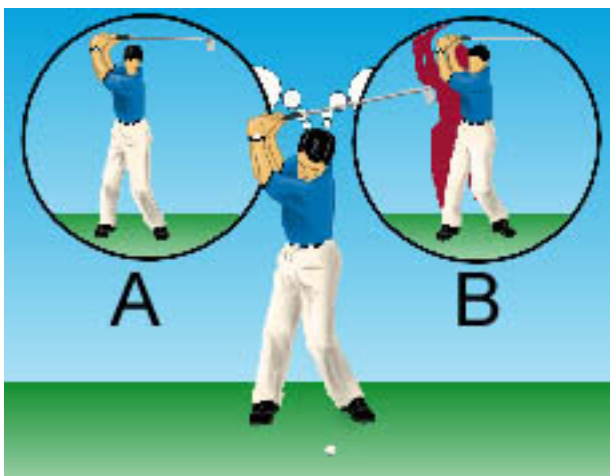


Figura 6

- A. Cuando la función articular y propiocepción son óptimas, el comando motor que el cerebro se expresa a sí mismo muy preciso en el cuerpo.
- B. Cuando hay un déficit propioceptivo en una o más articulaciones, el comando motor que el cerebro contiene la información necesaria para producir el patrón de movimiento visto en la figura A, aun así realmente se ve como la sombra roja en la figura B. Esto a menudo es una fuente de frustración para atletas que han notado una pérdida de performance en su deporte luego de experimentar una o más lesiones articulares.

Debido a que el mecanoreceptor Tipo I está localizado en la porción más superficial de una capsula articular, son los primeros en ser dañados en cualquier caso de patrón de sobrecarga que incluya la capsula articular ligamentosas. Si la estructura articular es suficientemente dañada como para traumatizar las fibras profundas de la capsula, habrá destrucción de mecanoreceptores Tipo II.

Esto es importante de comprender por qué los mecanoreceptores Tipo I se comunican directamente con los *músculos tónicos* del cuerpo y los mecanoreceptores Tipo II se

comunican con los *musculos fásicos* del cuerpo, facilitando a estos sistemas musculares respectivamente. (ver tabla 2)

Tabla 2: Propiedades de la Musculatura Tónica y Fásica
Modificado de (31) y (32)

Musculos Predominantemente Tónicos	Musculos Predominantemente Fasicos
Propenso a Hiperactividad	Propenso a Inhibición
Función	
Postura	Movimiento
Susceptibilidad a la Fatiga	
Tardía	Temprana
Reacción a Cargas Defectuosas	
Acortamiento	Debilitamiento
Faja Deltoidea	
Pectoral Mayor y Menor Elevador de la Escápula Trapezio (superior) Bíceps Braquial Escalenos Subescapulares Esternocleidomastoideo Masticatorios Flexores del antebrazo	Romboides Trapezio (medio) Trapezio (inferior) Tríceps Braquial Flexores profundos del cuello Flexores del antebrazo Supraespinoso Infraespinoso Serrato lateral Deltoides
Torso	
Erectores Lumbares y Cervicales Cuadrado Lumbar	Erectores Torácicos Recto Abdominal
Pelvis – Muslos	
Isquiotibiales Iliopsoas Recto Femoral Aductores Piriforme Tensor de la Fascia Lata	Vastos Laterales Vastos Mediales Glúteos
Pierna Baja – Pie	
Gastrocnemio Soleo	Tibial anterior Peroneo Extensores de los dedos

Cuando las estructuras de la cápsula y ligamentos se sobrecargan o lastiman, la facilitación resultante de la musculatura tónica lleva a los patrones característicos de movimientos mantenidos y fallidos comúnmente visto por los terapeutas y doctores. Un ejemplo clásico de facilitación tónica por músculos tónicos que rodean al hombro es visto en un patrón de mantenimiento postural demostrado por un hombro elevado y redondeado hacia delante común aumentado tono del bíceps, o aumentada flexión postural del codo. Al hacer movimientos como los tirones dorsales en polea, dominadas, remos y abducciones de hombro (con o sin una mancuerna), el movimiento sera iniciado desde el trapecio superior con un acción de desplazamiento del hombro. En el caso de la abducción del hombro, a menudo hay un aumento de esfuerzo del trapecio superior al principio del movimiento para llevar el brazo a través de los rangos medio y superior de la abducción y puede haber un dolor asociado con este movimiento.

El problema de los patrones de sobrecarga no solo se localiza en “la articulación que duele” per se. La experiencia clínica demuestra que los pacientes con patrones de sobrecarga a menudo se quejan de “dolor agobiante y anormal de origen desconocido”. Esto es como resultado de reclutamientos motores defectuosos de músculos localizados distantes. Los osteopatas y quiroprácticos saben mucho de este tema. De hecho, Dvorak & Dvorak han demostrado lo que ellos denominan *síndrome reflejo espondilogenico* . Los investigadores colocaron tracción y mecano receptores eléctricamente estimulados a nivel de C3-4 y fueron capaces de observar respuestas significativas de EMG (actividad eléctrica) en músculos tales como esternocleidomastoideo, trapecios, di gástrico, escalenos, tríceps, recto femoral y bíceps femoral!

Sus hallazgos demuestran fuertemente que los mensajes eléctricos enviados al cerebro, como los producidos variadas intensidades de estimulación y líneas de contracción en la capsula articular, pueden hacer que el cerebro responda con un patrón de movimiento de programa preprogramado donde eso se produce. Dvorak y Dvorak identificaron esto como *patrones de reclutamiento distante*. Para el individuo que sufre patrones de reclutamiento, esto puede presentarse en sí mismo como un dolor idiopático de femorales, tensión inguinal, desgarros o espasmos en regiones aparentemente sin relación. Repito, los osteópatas y quiroprácticos saben mucho de este tema.

CONSEJOS PARA EVITAR PATRONES DE SOBRECARGA EN MAQUINAS

Para evitar patrones de sobrecarga y sus varias ramificaciones (esperadas y no esperadas), sugiero tener las siguientes precauciones:

Evite Toda Máquina que sea Ergonómicamente Incorrecta para su Cuerpo

Es seguro decir, que de los cientos de maquinas disponibles en los gimnasios hoy en día, un porcentaje muy pequeño están diseñadas por ingenieros con algún entrenamiento en biomecánica humana, kinesiología y ergonomía. El resultado...*un montón de maquinas que no se adaptan a un montón de gente!*

Si ud intenta utilizar una maquina y no parece ajustarse correctamente a sus dimensiones corporales, hay chances de que se induzca trauma mecánico a su cuerpo. Algunos ejemplos clásicos son:

- 1) Una maquina de abducción de hombro que no se ajusta al eje de movimiento de sus hombros. Cuando ud abduce su brazo, los pads de la maquina se deslizan arriba y abajo por su brazo superior.
- 2) Una camilla de cuadriceps o femorales que no se ajusta al eje de rotación de su articulación de rodilla. Nuevamente, los pads se deslizan arriba y abajo en su tobillo cuando se hace el ejercicio.
- 3) Una maquina de curl de bíceps o extensión de tríceps que no se ajusta a lo largo de su brazo, interrumpe la sinergia entre el eje de su articulación del brazo y las bisagras de la maquina

En cualquiera de los casos descritos acá, es mejor y mas efectivo, ahora y para el futuro, buscarse un ejercicio de peso libres o con cables (las maquinas de cable se clasifican como pesos libres). Sin embargo, como ultima opción, se puede buscar otra máquina que se adapte mejor a sus dimensiones corporales.

Un atleta de 1,60 de altura y uno de 1,95 de altura, no siempre encajan bien en la misma maquina.

Evitar Rangos Terminales de Movimiento

El amplio concepto de entrenar “a través del rango completo de movimiento” se nos esta yendo de las manos! Nunca nadie dijo “Muevan el peso a través del rango completo de movimiento identificado por articulaciones crujientes, tendones con chasquidos, musculos espasmados y ligamentos volviéndose laxos!”

Como dije arriba, entrenar con el rango completo de movimiento que perjudique la capsula articular y ligamentos lleva a un control neuromecanico defectuoso de las articulaciones. Esto no solo aumenta significativamente las chances de lesión para el resto de su vida, (*con excepción de rehabilitaciones carísimas y procedimientos quirúrgicos*) sino que tales métodos de entrenamiento defectuoso son una causa común de la perdida de performance en numerosos eventos deportivos, particularmente aquellos que requieren control motor fino.

Ejemplos de ejercicios en máquinas que comúnmente provocan lesiones al cuerpo que veo con frecuencia en la clínica son :

Pullover en Nautilus: Un gran porcentaje de gente en los gimnasios sufren de falta de extensión de la espina torácica, lo que comúnmente resulta de encogimientos abdominales! Debido a la acción integrada de la espina torácica y hombros durante la abducción del hombro y flexión (particularmente entre los 140 grados), mientras que en la posición tope (flexión completa de hombro), hay una excesiva disociación de la articulación del hombro. Esto a menudo causa trauma a las estructuras capsuloligamentosas y repercusión en el hombro.

Prensa de Piernas: En todos los gimnasios del mundo, todos los días, a toda hora, ud vera algún pobre alma y desorientada rebotando sus muslos en el pecho en la posición tope de la prensa de piernas. Ahora, esto no seria tan malo si la mitad de ellos no pusieran todos los discos de 20 Kg. que encuentran en toda la provincia en la maldita prensa! Este llamado “Rango completo de movimiento” es una forma fantástica de terminar en el consultorio de un doctor con hernia de discos en L4-5 y/o L5-S1. también es una forma fenomenal de producir inestabilidad espinal en la unión entre la columna y el sacro. Esto es particularmente importante para las mujeres, deben prestar atención porque generalmente son mas susceptibles a tensiones y tirones debido a sus estructuras articulares mas pequeñas y fluctuaciones hormonales.

Periodice su Exposición a Cualquier Forma de Resistencia Guiada

Es mejor limitar su exposición a maquinas durante no mas de cuatro semanas por vez, y no mas de una vez cada 3 a 5 días. Adicionalmente, debe reciclar cada maquina especifica por un mínimo de dos semanas y preferentemente por cuatro semanas. Alternando ejercicios con esta frecuencia sugerida, disminuirá sus chances de lesión debido a que estará permitiendo una respuesta curativa en los tejidos traumatizados fatigados relacionados con un patrón especifico de movimiento. Un beneficio extra es el desarrollo de una fuerza y habilidades motoras mas completas debido a la variedad del estimulo motor.

Con los MILES de ejercicios disponibles hoy día, la única excusa para no ser capaz de encontrar alternativas para trabajar cada parte de su cuerpo es la *pereza mental!* Mi consejo es, ya sea novato o experto, leer libros de entrenamiento, ver videos de entrenamiento reconocidos (yo he realizado mas de 50), buscar los archivos de Testosterone.com , pagarse un entrenador calificado, consultar a un entrenador de fuerza reconocido, o simplemente observar individuos en le gimnasio que aparentan tener mas de una docena de neuronas funcionando al mismo tiempo.

NUNCA Entrene una Zona que Experimente Dolor Muscular o Articular

El Dolor siempre significa inhibición del cuerpo humano! Si ud entrenan con dolor, puede estar seguro de que el músculo que cruza cualquier articulación dolorida esta inhibido, apagado, resultando en inestabilidad progresiva de la articulación/es relacionadas con ese músculo. Esto esta directamente relacionado con la Ley de Hilton, que dice: “Los nervios que inervan los musculos y controlan el movimiento de la parte (articulación) también sirven a la piel y otras superficies sensoriales que están conectadas con esa parte”. El resultado neto, “*no gain if you train in pain*” [o hay ganancias si entrena con dolor].

Si ud entrenan con dolor, le seria muy conveniente aprender a utilizar una pelota suiza. Hay varios métodos para asistirlo a ud y otros, así como ejercicios de manera descompresiva logrados con la pelota suiza. La pelota suiza también otorga una tremenda variedad motora y puede usarse con varias formas de resistencias y aparatos, limitando las chances de patrones de sobrecarga al mínimo!

Conclusión

Los patrones de sobrecarga son muy comunes, frecuentemente una fuente olvidada de lesiones músculo esqueléticas. Para reducir las chances de lesión, deben tomarse cuidados para periodizar el uso de máquinas y actividades que requieran exposición crónica a cualquier patrón específico de movimiento. El sistema estabilizador del cuerpo debe juzgarse siempre, considerarse capaz y autosuficiente de manejar una carga y repeticiones de cualquier patrón de movimiento antes de realizarlo.

Debe prestarse cuidadosa atención a la selección de ejercicios y su orden de ejecución. Cualquier individuo que sufra de patrones de sobrecarga debe ser bien orientado a buscar consejos de un profesional en el campo de la fuerza y el acondicionamiento y/o rehabilitación ortopédica. Aquellos que sufran de, o quieran prevenir patrones de sobrecarga en ellos mismos o sus clientes, encontrarán una ayuda enorme en los programas de estudio que enseñen la técnica apropiada de los ejercicios.

Referencias

1. Chek, P. Scientific Back Training (video correspondence course) CHEK Institute, Encinitas, CA.1995
2. Chek, P. Controversy and Current Concepts of Pulling Exercises (video) C.H.E.K. Institute, Encinitas, CA.1995
3. Liederman, E., Muscle Building, Published by Earle Liederman, New York, 1924
4. Pearl, B., Keys to the Inner Universe, Bill Pearl Enterprises, 1982
5. Pearl, B., Getting Stronger, Shelter Publications, Bolinas, CA, 1886
6. Poliquín, C., The Poliquin Principles, Dayton Writers Group, 1997
7. Phillips, B., and Michael D'Orso, Body for Life, HarperCollins Publishers, 1999
8. Chek, P., Movement That Matters, C.H.E.K. Institute, Encinitas, CA (In Press)
9. Schmidt T., Motor Learning and Performance (p.178), Human Kinetics, 1991
10. Chek P., Advanced Program Design (correspondence course), C.H.E.K. Institute, Encinitas, CA, 1997, 1999
11. Chek, P., Scientific Core Conditioning, C.H.E.K. Institute, Encinitas, CA, 1993, 1998
12. Chek P., Get More From Your Core CHEK MARKS For Success Published, C.H.E.K. Institute, Encinitas, CA, 2000
13. Chek, P., The Golf Biomechanics Manual, C.H.E.K. Institute, Encinitas, CA, 1999
14. Chek, P., Advanced Swiss Ball Training For Rehabilitation (video series), C.H.E.K. Institute, Encinitas, CA, 1999
15. Hartmann, J. And Tunnemann, H., Fitness and Strength Training for All Sports, Sports Book Publisher, Toronto, 1995
16. Chek, P., Program Design (video correspondence course), C.H.E.K. Institute, Encinitas, CA, 1995
17. McArdle, D., Katch, F. And Katch, V., Exercise Physiology – Energy, Nutrition and Human Performance, (3rd Ed.) (p.370) Lea & Febiger, 1991
18. Childre, D. Freeze Frame (p.28), Planetary Publications, Boulder Creek, CA, 1998
19. Childre, D., and Martin, H., The Heartmath Solution (p.33), Harper Collins, 1999
20. Roman, R.A., and Shakirzyanov, M.S., The Snatch, The Clean and Jerk, Publisher, Andrew Charniga Jr. 1982
21. Guyton A.C., Text Book of Medical Physiology (p.132), WB Saunders Co. 1982
22. Cummings G.S., Crutchfield C.A., Barnes M.R., Orthopedic Physical Therapy Series – Volume 1 Soft Tissue Changes In Contractures (p.35), Stokesville Publishing Co, 1985