

EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN EN BÉISBOL.

Aún existe controversia o falta de claridad en la terminología aplicada y en el funcionamiento del sistema propioceptivo. Si bien hay consenso en algunas de las partes, otras siguen investigándose. Es sabido que los mecanorreceptores se estimulan de forma constante y, por tanto, podríamos decir que con cada ejercicio que hacemos estamos trabajando la propiocepción.

Algunos afirman que la propiocepción no se puede mejorar pero si recuperarse a su normalidad si se ha deteriorado tras una lesión. También se dice que no es una habilidad sino un mecanismo sensorial, lo cual resulta en la misma conclusión de que no podría entrenarse. No obstante, el sistema propioceptivo y la conciencia cinestésica están asociados en el trabajo de la estabilidad articular a la aplicación e influencia de fuerzas que hemos de considerar en el diseño de los programas de ejercicios. De esta forma, la complejidad y diversidad de opiniones en el funcionamiento de los mecanismos implicados que acompañan a la estimulación del sistema propioceptivo en el entrenamiento de la estabilidad u otras cualidades, podría hacernos entrar en una larga discusión terminológica que no es motivo de este artículo pero que he querido mencionar.

Hay numerosas referencias de estudios que hablan de entrenamiento propioceptivo confundiendo con entrenamiento de estabilidad. Sin embargo, la propiocepción es uno de los mecanismos que intervienen en la estabilidad, en la cual intervienen también otros mecanismos somato-sensoriales como el tacto, la temperatura o el dolor. Entonces, lo que habitualmente es llamado "entrenamiento propioceptivo" por algunos profesionales, se refiere a la búsqueda de la estabilidad articular en diferentes situaciones, y es en este sentido que voy a usar y a considerar este concepto en este artículo, proponiendo pautas en el diseño de ejercicios que están especialmente dirigidos al entrenamiento de la estabilidad y dando por hecho que el sentido que se encarga de vehicular los estímulos aplicados implica al

sistema propioceptivo y la conciencia cinestésica y aceptando que, de forma paralela, otros mecanismos somato-sensoriales también estarán involucrados en los ejercicios propuestos y que el desarrollo de otras cualidades, a parte de la estabilidad, también se va a producir.

Múltiples estudios han mostrado la eficacia de la aplicación de un “entrenamiento propioceptivo” en el descenso de la recidiva de lesiones y en la prevención de éstas en deportistas. La aplicación de estos programas de entrenamiento se suele hacer con la utilización de un conjunto de ejercicios simples sobre plataformas inestables de forma integrada como una parte de la preparación física del deportista durante los diferentes periodos de la planificación anual.

Como mencionaba anteriormente, a pesar de hablar sobre propiocepción, los ejercicios están diseñados para integrar el trabajo sobre el control postural, equilibrio, estabilidad, interacción sensorial, etc. Para estos objetivos existen pero no se requieren tecnologías complejas ni ejercicios complicados. No obstante, si es necesario el conocimiento de las bases sobre las que trabajamos y el sentido común. Hemos de tener en cuenta a la persona con la que vamos a trabajar, sus características, su historia personal, su contexto. Como profesionales, hemos de adaptar en cada momento las pautas de realización y la progresión adecuada a cada persona, y esta adaptación es individual. Cualquier ejercicio planteado en este artículo debería utilizarse solamente como referencia y nunca como una directriz en su aplicación, adaptando la ejecución, tipo de resistencias, tiempo de ejecución, periodización y todas las demás variables en función de las necesidades específicas de la persona que va a realizar el programa. A parte de la individualización, también describiré posteriormente otros principios básicos del entrenamiento que deberían ser tenidos en cuenta.

¿Rehabilitación o preparación física?

En el ámbito del deporte, hay momentos en que existe una delgada línea que separa la rehabilitación llevada a cabo por el fisioterapeuta de la preparación física que realiza el entrenador, lo cual limita nuestras posibilidades como profesionales de la salud. Mi propuesta metodológica se basa en un trabajo en el que se integran las dos partes. Lo que nos interesa es la mejor recuperación posible del deportista lesionado o las mejores condiciones para prevenir las lesiones o mejorar su rendimiento. El trabajo convencional dentro de las salas de rehabilitación, si bien no en todos los casos, por lo general no deja en un punto de recuperación óptimo al deportista, menos aun si se dedica al alto rendimiento deportivo. A su vez, el entrenador no suele disponer de los conocimientos y aptitudes necesarias en el plano de rehabilitación, sobre todo en las primeras etapas de la recuperación de una lesión deportiva. El hecho de no tener dolor tras la recuperación de una lesión no garantiza la vuelta a la actividad deportiva en condiciones de seguridad. Tampoco el hecho de recuperar la fuerza o la movilidad articular. En este sentido, un trabajo para restablecer el déficit propioceptivo provocado por la lesión va a ser determinante para una buena recuperación.

A continuación realizaré un breve repaso sobre las bases de la propiocepción y su importancia en el ámbito deportivo para después pasar a la descripción de algunas de las pautas a seguir para el diseño de ejercicios dentro de la recuperación o el entrenamiento deportivo.

SISTEMA PROPIOCEPTIVO Y DEPORTE

La propiocepción es el sentido que informa al organismo de la posición de las partes corporales. Regula la dirección y el rango articular del movimiento y permite las reacciones y respuestas reflejas automáticas. Participa en el desarrollo del esquema corporal en relación al espacio y da soporte para la realización de las acciones motoras. También participa en el equilibrio o la

coordinación. Es importante en los movimientos comunes que realizamos diariamente y, especialmente, en los movimientos deportivos que requieren una coordinación especial.

A través de los propioceptores, se activan los reflejos básicos que permiten ajustes tanto a nivel musculotendinoso y en los componentes de estabilidad propios de la articulación, que envían información constantemente sobre la posición del cuerpo, grado de alargamiento-acortamiento y tensión muscular, rapidez, ángulo de movimiento, aceleración del cuerpo y equilibrio. Esta información es procesada a través del sistema nervioso central para realizar los ajustes necesarios en cada momento y generar los movimientos adecuados para, por ejemplo, evitar lesionarnos durante la práctica deportiva. En este sentido, podríamos decir que el sistema propioceptivo se comporta como un sistema de defensa.

En el sistema propioceptivo tenemos una serie de receptores nerviosos situados en el complejo músculo-tendinoso, los ligamentos y las articulaciones. Los más conocidos son el huso muscular, dentro de la propia estructura muscular y relacionado con el reflejo miotático o de estiramiento y los órganos tendinosos de Golgi, relacionados con el reflejo miotático inverso. Los receptores de los ligamentos y la cápsula articular parecen cobrar más relevancia cuando el complejo músculo-tendinoso está dañado.

Además de constituir una fuente de información somatosensorial a la hora de mantener posiciones, realizar movimientos normales o aprender nuevos, bien cotidianos o dentro de la práctica deportiva, cuando sufrimos una lesión articular, el sistema propioceptivo se deteriora produciéndose un déficit en la información propioceptiva que le llega al sujeto. De esta forma, esa persona es más propensa a sufrir otra lesión. Además, disminuye la coordinación en el ámbito deportivo.

La estabilidad articular se puede entrenar a través del sistema propioceptivo mediante ejercicios específicos para responder con mayor eficacia, resultando en mejoras sobre la fuerza,

coordinación, equilibrio, tiempo de reacción ante situaciones determinadas y, como no, a compensando la pérdida de sensaciones ocasionada tras una lesión articular para evitar el riesgo de que ésta se vuelva a producir.

Es sabido también que el entrenamiento propioceptivo tiene una transferencia positiva de cara a acciones nuevas similares a los ejercicios que hemos practicado.

A través de este entrenamiento, el deportista aprende sacar ventaja de los mecanismos reflejos, mejorando los estímulos facilitadores que aumentan el rendimiento y disminuyendo las inhibiciones que lo reducen.

DISEÑO DE LOS EJERCICIOS Y PLANIFICACIÓN DE LA RECUPERACIÓN O EL ENTRENAMIENTO

Visión global versus analítica

Hay una tendencia a poner el foco del trabajo propioceptivo sobre una articulación, máxime si este entrenamiento se realiza después de haber sufrido una lesión concreta. Una participación global de los sistemas, bien desde una perspectiva neurológica o del aparato locomotor estará presente, más aun desde una perspectiva deportiva, teniendo en cuenta la riqueza y complejidad que requiere la práctica de algunos deportes, sobre todo a nivel competitivo.

Esto es algo a considerar como fisioterapeutas o entrenadores, tanto en el diseño de los ejercicios como en nuestra labor dentro del proceso de entrenamiento del deportista, prestando atención no solamente al foco de la lesión a recuperar sino a todos estos sistemas y al conjunto de las articulaciones que realizan su acción de una forma coordinada para, de forma global, dar estabilidad en un determinado acto motor. Para poner un ejemplo concreto que nos permita asimilar esta idea, en el reentrenamiento tras una lesión común, como un esguince de tobillo, en un ejercicio en el que nos coloquemos sobre una plataforma inestable de pie, no

solamente prestaremos atención a la posición y respuestas reflejas del tobillo, sino también a la posición relativa de esta articulación respecto a las demás que influyen sobre el apoyo, sobre todo las contiguas que requieren estabilización (rodilla y cadera), a la posición de la pelvis y el tronco, la contracción de los músculos de la faja abdominal, la orientación de los hombros, la posición de la cabeza en relación con la orientación visual que, a través de las aferencias visuales también determinan la posición global del cuerpo. Incluso podemos tener en cuenta circunstancias como la tensión de los músculos cabeza y cuello que pueden modificar las aferencias vestibulares. En una amplia visión también podrían considerarse factores psicológicos y emocionales para evaluar el desempeño en el programa y en el proceso general de recuperación o entrenamiento.

Los mecanismos propioceptivos comprenden vías inconscientes y conscientes. En el diseño de ejercicios trabajaremos sobre ambas vías, utilizando secuencias establecidas pero también alteraciones imprevistas y repentinas en las posiciones articulares para favorecer las respuestas reflejas. Por ejemplo, realizar una secuencia de movimientos específicos de un deporte adaptados sobre una plataforma inestable integraría las dos vías neuronales. Un ejemplo concreto sería recibir y lanzar una pelota a la vez que mantenemos el equilibrio sobre una sola pierna en una plataforma inestable. También podríamos golpear la pelota con el pie libre, por ejemplo.

Desde el punto de vista del entrenamiento, el principio de unidad funcional da una idea de lo que significa aplicar una visión global al programa al afirmar que el organismo funciona como un todo. Cada uno de los órganos y sistemas está relacionado con el otro. A nivel morfológico y funcional esto nos lleva a considerar que deberíamos prestar atención de forma general cuando aplicamos estímulos a través de alguna de las partes o sistemas.

Principios en el diseño del programa de ejercicios

A parte del principio de **unidad funcional**, ya mencionado, otros principios del entrenamiento son igualmente aplicables dentro del diseño de los ejercicios y la planificación. Mencionaré algunos de los más importantes.

El principio de **especificidad** nos lleva a considerar que para incidir en la estimulación propioceptiva, hemos de diseñar ejercicios que estén relacionados con las cualidades que estimulan este sistema, es decir, el trabajo de estabilidad, equilibrio, coordinación, control postural, etc.

El principio de **sobrecarga** dice que debemos estimular los sistemas lo suficiente para que se produzca una adaptación pero no demasiado para no entrar en fatiga. Se trata de averiguar el umbral óptimo de estimulación. Comenzaremos con ejercicios simples e iremos progresando en base a la adaptación propia del deportista e incrementando la carga a medida que su organismo y sistemas se van adaptando (principio de progresión).

El principio de **individualidad** es un principio básico fundamental en la rehabilitación y en el deporte. Es contradictorio el hecho de que en muchos lugares aun se sigan aplicando métodos y programas idénticos para diferentes deportistas. No solo en el deporte, sino en la vida, no hay soluciones o métodos que sean adaptables a todos. Cada programa debería adaptarse a las costumbres, deporte practicado, necesidades, aptitudes, metas y demás características de cada persona con el fin de obtener el máximo beneficio posible.

El principio de **recuperación** se refiere a alternar los esfuerzos con las recuperaciones y el descanso. La recuperación es esencial en la programación diaria, desde las pausas que hacemos entre los estímulos que aplicamos hasta el descanso a través del sueño y también, en una visión más global, con la aplicación de los periodos de descarga o transición que permiten elevar nuestro niveles de desempeño. Un programa estricto, demasiado definido, puede

llevarnos al agotamiento y debemos aplicar tiempo para el descanso.

Variables en el diseño de los ejercicios

A nivel general, podemos evolucionar en la dificultad de los ejercicios a través de diferentes pautas, como son:

- Demandar una mayor tensión de la musculatura a través de la utilización de elementos como tobilleras lastradas, elásticos (therabands) de diferentes resistencias, mancuernas, barras con peso.
- Disminuir la base de sustentación: diferentes aperturas de las extremidades que apoyan, pasar de apoyo bipodal a unipodal, apoyarnos solamente sobre una parte del pie (talón, punta, externa e interna).
- Utilizar superficies de apoyo irregulares: pie sobre pelota o balón de espuma, colchonetas de diferentes grosores, tableros y platos basculantes, cojines de aire, fitball, bosu, etc.
- Restringir la información que llega a través de otros sistemas para centrarnos en los propioceptores. Por ejemplo, podemos comenzar los ejercicios delante de un espejo para ayudarnos del sistema visual, después pasamos a realizar los ejercicios sin mirar al espejo y, por último, cerramos los ojos para restringir las aferencias del sistema visual.
- Combinaciones de las anteriores pautas.

Antes de evolucionar a ejercicios complejos, debemos controlar bien los sencillos.

Otras variables en el diseño de los ejercicios:

- Posiciones de pie, sentado, tumbado.
- Diferentes ángulos articulares de trabajo.
- Diferentes ángulos de aplicación de las cargas.
- Utilizar therabands, poleas y resistencias manuales, propio peso corporal.

- Mantener posiciones (en diferentes ángulos) o llegar a posiciones (en diferentes ángulos) con aplicación de fuerzas / resistencias incluidas.
- Contracciones isométricas y anisométricas.
- Uso de electro-estimulación combinada.

Objetivos integrados

El tipo de entrenamiento para conectar con la estabilidad y seguridad articular puede ser llevado a cabo con diferentes metodologías y los objetivos planteados a nivel anatómico-fisiológico-funcional-consciencia son:

- Estimulación del sistema propioceptivo y mejora de la conciencia cinestésica, mejora de las sensaciones de posición y grados de tensión de ajuste necesarios en función de las circunstancias.
- Mejora de la fuerza a nivel estructural y neurológico.
- Aumento de la capacidad de absorción de fuerzas a nivel articular y músculo-tendinoso.
- Mejora de la estabilidad-seguridad de forma consciente.

Planificación del entrenamiento e integración de los ejercicios

Durante el año

Sería aconsejable realizar el trabajo de estabilidad durante todo el año pero con intensidades y cargas diferentes en función del periodo de la temporada. Habría que comenzar en las fases de pretemporada desde el principio con ejercicios más sencillos y generales e ir introduciendo variables hasta llegar a un entrenamiento más específico a través de movimientos más similares a la competición o un trabajo de estabilidad en condiciones de fatiga, que ya implica haber creado antes una buena base. En la fase de competiciones, cuando el jugador tiene partidos cada pocos días, la idea sería hacer algunos ejercicios de mantenimiento y sobre todo de recuperación y disminución de la fatiga, para que podamos mantener capacidades de reacción y una

buena estabilidad (ya sabemos que la capacidad de respuesta del sistema propioceptivo disminuye con la fatiga).

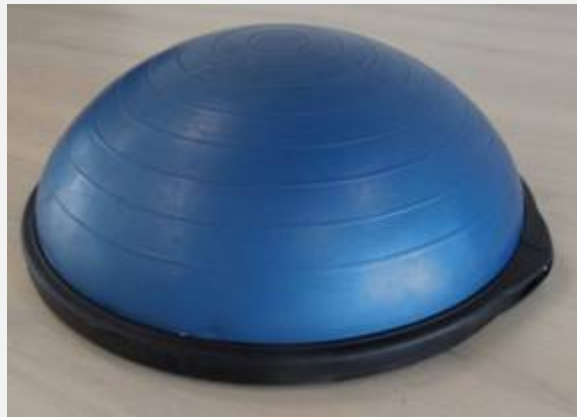
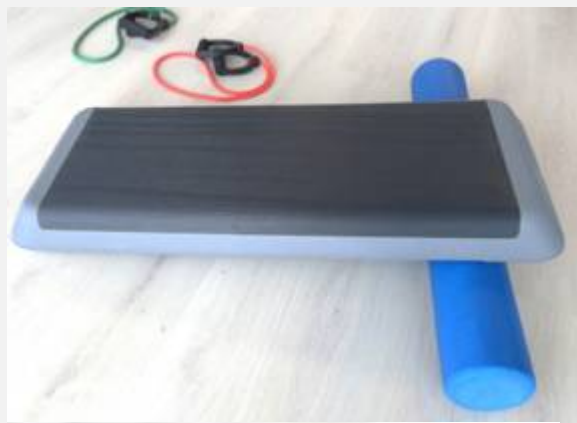
Durante la sesión

Dentro de la sesión es bueno situar el entrenamiento propioceptivo al comienzo de ésta, quizá tras un pequeño calentamiento, cuando aun no tenemos fatiga, cuando podemos mantener mayor atención y concentración y nuestro sistema nervioso nos permite "responder" con mayor eficacia. Para objetivos específicos, relacionados por ejemplo con el entrenamiento en situaciones competitivas, como el trabajo de estabilidad en condiciones de fatiga, emplearemos otras estrategias pero, como decía anteriormente, será necesario un buen trabajo de base.

Materiales

Existen multitud de medios que podemos usar en el diseño de los ejercicios, desde simples cojines o pelotas hasta plataformas inestables de varios tipos y resistencias, de forma individual o combinando varios de ellos. A continuación algunos que suelen ser habituales en la recuperación deportiva:

- Imagen 1: step, roller y therabands de diferentes resistencias.
- Imagen 2: dyn air.
- Imagen 3: bosu.
- Imagen 4: fit-ball.
- Imagen 5: therabands (gomas elásticas).
- Imagen 6: pelotas de diferentes diámetros y pesos, mancuernas y algunos de los ya nombrados anteriormente.
- Imágenes 7 y 8: arena.





Ejercicios en la arena:

La arena presenta inestabilidad y resistencia, lo cual provoca una mayor activación muscular y refleja. Por su capacidad de deformación y absorción de impactos, la arena es un medio natural muy apropiado para la estimulación del sistema propioceptivo y para la recuperación de lesiones. Diferentes densidades pueden permitirnos diferentes progresiones y tipos de entrenamiento, desde la arena más seca, con una gran capacidad de absorción a la arena mojada, podemos encontrar una gran herramienta para desarrollar nuestros ejercicios.



APLICACIONES PRÁCTICAS

A continuación presento algunos ejercicios en los que utilizo algunas de las variables que comenté anteriormente. En este caso, los ejercicios no siguen un orden cronológico en dificultad ni son un programa específico con objetivos concretos, sino algunos ejemplos que podrían ser integrados en diferentes programas en función de los objetivos que tengamos o que pueden servir como referencia para crear otros ejercicios.

Voy a realizar una clasificación en función del diseño adaptado al trabajo de extremidades inferiores, cintura escapular y tronco-abdomen-lumbar-pelvis. No obstante y teniendo en cuenta lo que comentaba sobre el trabajo desde una perspectiva global, aunque los ejercicios están divididos por secciones, el trabajo de estabilidad de cada uno de ellos tendrá efecto sobre las demás partes y sistemas integrados.

Como vimos, existen numerosas variables con las que podemos hacer adaptaciones sobre cualquiera de los ejercicios. Por tanto, os animo a introducir modificaciones y a diseñar vuestros propios ejercicios adaptados a vuestro propio proceso de recuperación o entrenamiento de forma progresiva.

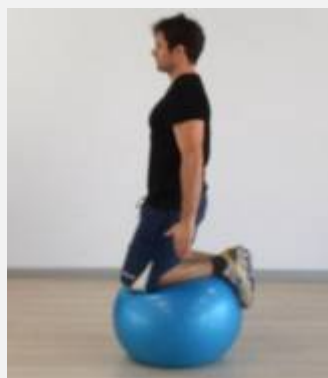
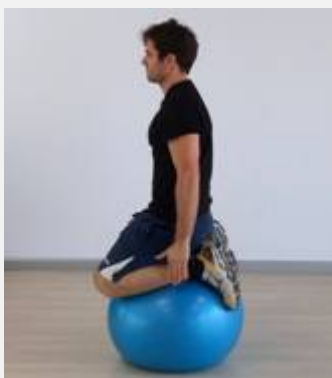
Ejercicios indicados para el trabajo sobre las extremidades inferiores



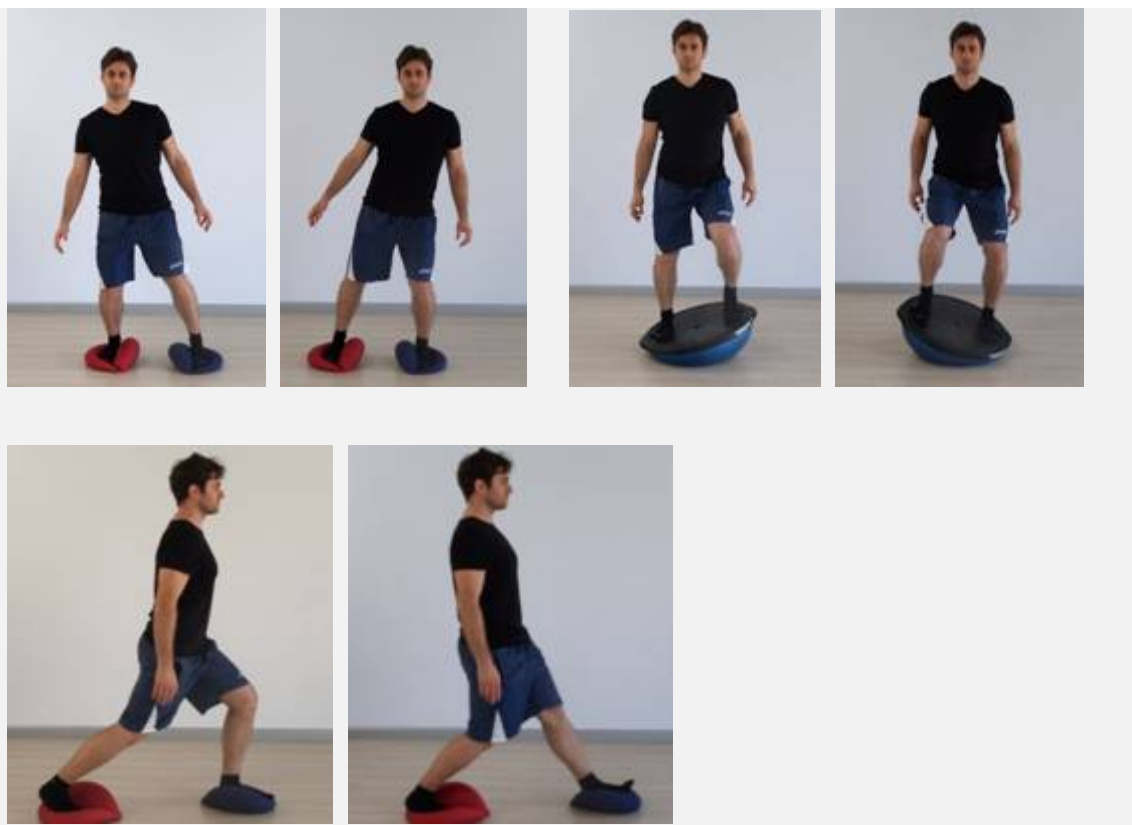
- En posición tumbado boca arriba, con la rodilla extendida y la punta del pie hacia arriba, flexionar la cadera hasta 50-60°, mantener la extremidad ahí 3 segundos y volver lentamente a la posición inicial. Repetir 15 veces. Podemos hacer el ejercicio sin implementos o utilizar tobilleras lastradas o resistencias elásticas, como en el ejemplo de la foto.
- Realizar lo mismo pero con un movimiento de ABD (separación) de cadera.
- Repetir pero con ADD (aproximación) de cadera.



- En posición de pie con el tronco recto, una pierna apoyada sobre el fitball y la otra con el pie apoyado sobre el suelo primero detrás, segundo lateralmente y tercero delante. Mantener cada posición durante 30 segundos con cada extremidad.
- Realizar el mismo ejercicio con los ojos cerrados.
- Realizar cambios de una posición a otra de forma dinámica con la secuencia: atrás – lateral – delante – latera – atrás.

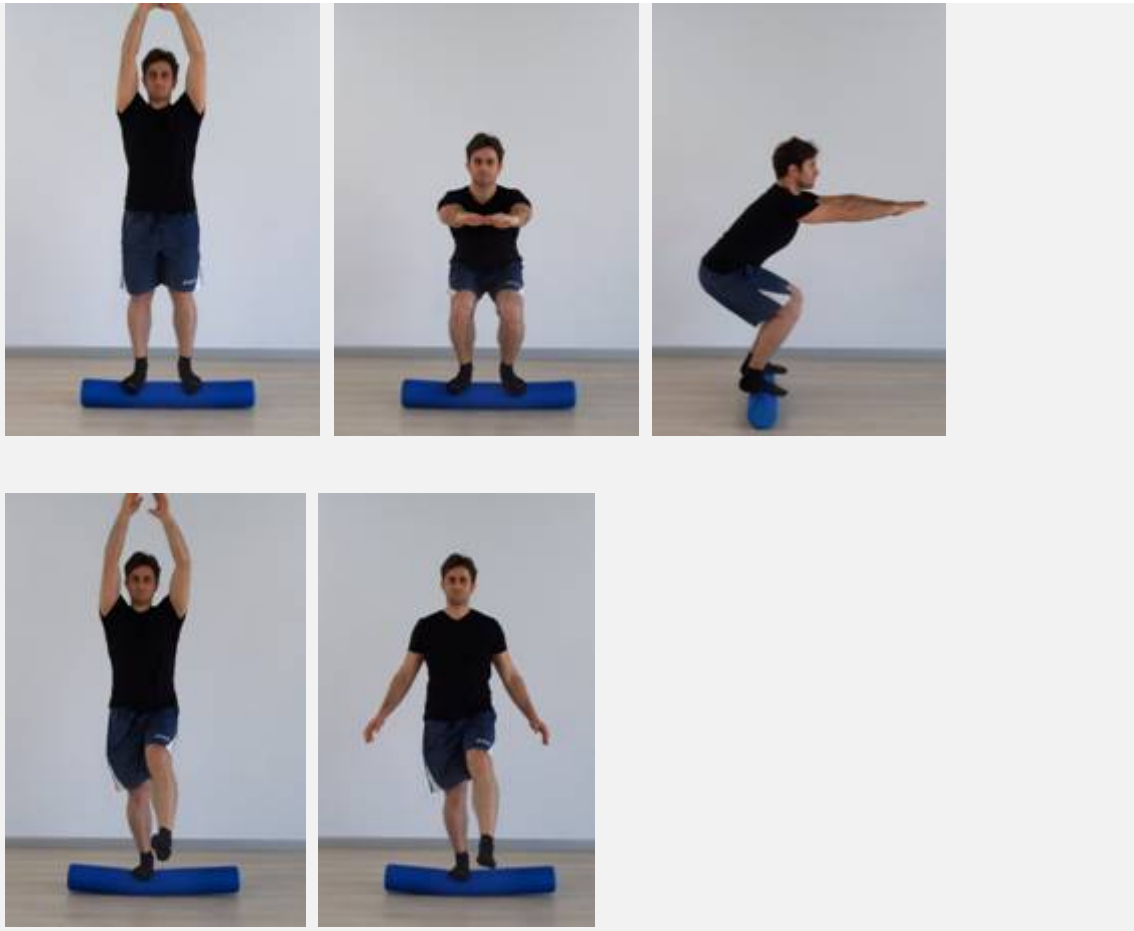


- En posición de rodillas sobre el fitball con el tronco recto y las rodillas flexionadas, de forma que los glúteos están sobre las piernas. Mantener la posición 5 segundos y después extender lentamente las rodillas y cadera hasta que los muslos quedan en la proyección del tronco, mantener esa posición 5 segundos y volver a bajar lentamente. Repetir al menos 5 veces.
- Cuando mejoramos el control motor, intentar realizar el ejercicio con los ojos cerrados. Nos podemos situar lateralmente cerca de una pared y ayudarnos con el apoyo de una mano.



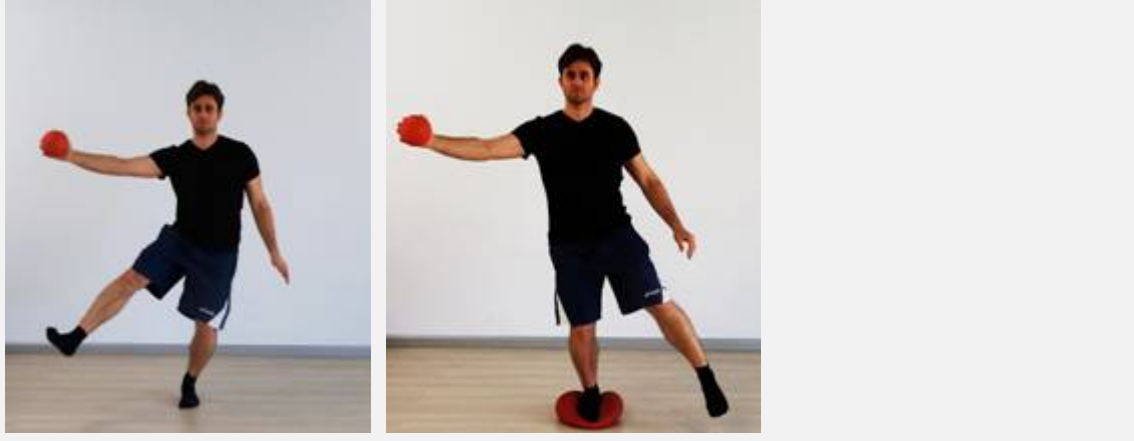
- En posición de pie sobre una plataforma inestable, en el caso de los ejemplos hemos usado dyn air y bosu (invertido-), con el tronco recto y las rodillas ligeramente flexionadas y separadas a la anchura de los hombros, realizar oscilaciones laterales de nuestro cuerpo de uno a otro lado manteniendo el equilibrio durante 30 segundos a 1 minuto. Como variantes y progresiones podemos realizar cambios en el grado de flexión de rodillas y en la distancia de separación de las piernas. También podemos realizar el ejercicio con los ojos cerrados.

- Realizar oscilaciones antero-posteriores (tercer grupo de fotos). Podemos utilizar las mismas variantes y progresiones en el ejercicio.

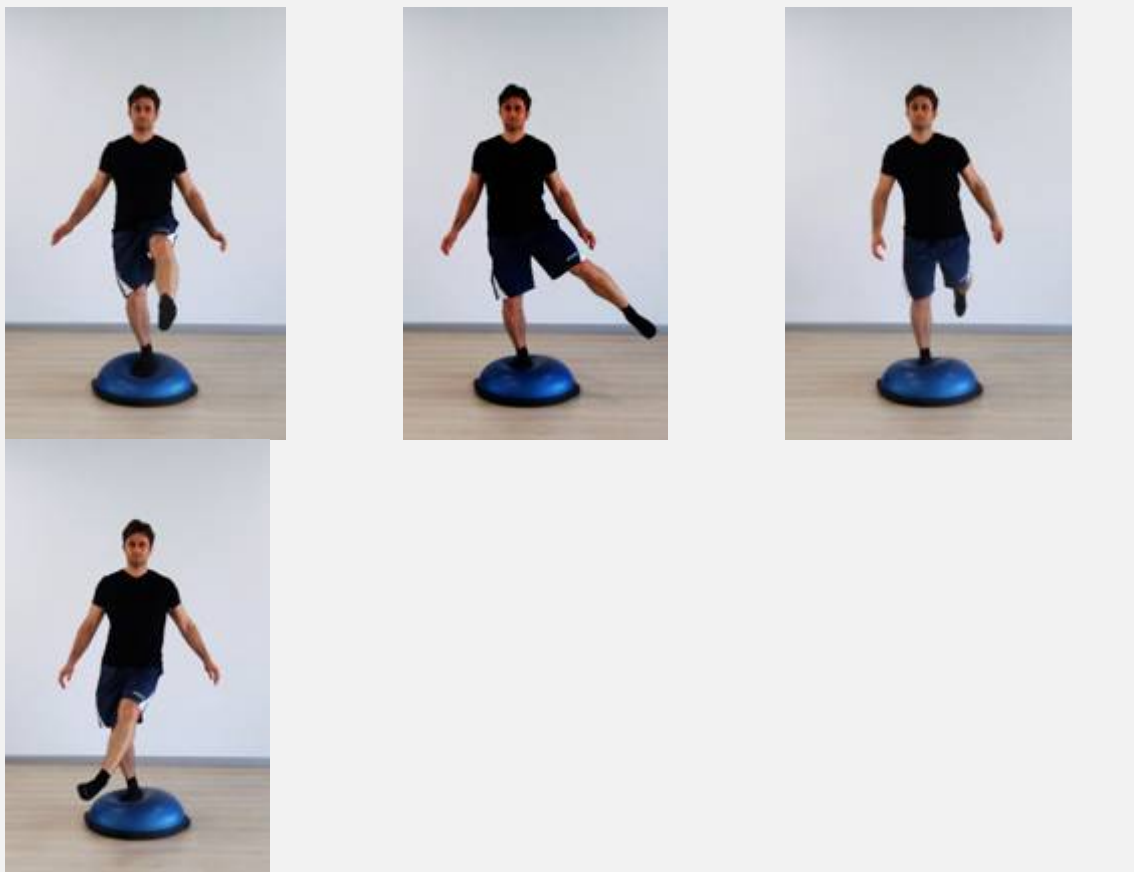


- En posición de pie sobre el roller, con el tronco recto, las rodillas extendidas y los brazos elevados. Mantener la posición 5 segundos y después descender lentamente hasta la posición de sentadillas con las rodillas entre 125° hasta 90° de flexión, según el tipo de intensidad que queramos. Mantener ahí otros 5 segundos la posición y después volver al comienzo. Repetir al menos 5 veces. Como variante podemos realizar el ejercicio con los ojos cerrados en las posiciones inicial y final y realizar la transición de una a otra posición con los ojos abiertos.
- En la misma posición inicial anterior, equilibrio sobre una sola pierna sobre el roller. La pierna libre queda delante o atrás. Aguantamos 5 segundos y desde ahí, realizamos una ligera flexión de la rodilla de apoyo (unos 20°) a la vez que descendemos los brazos, mantenemos otros 5 segundos esta posición final y

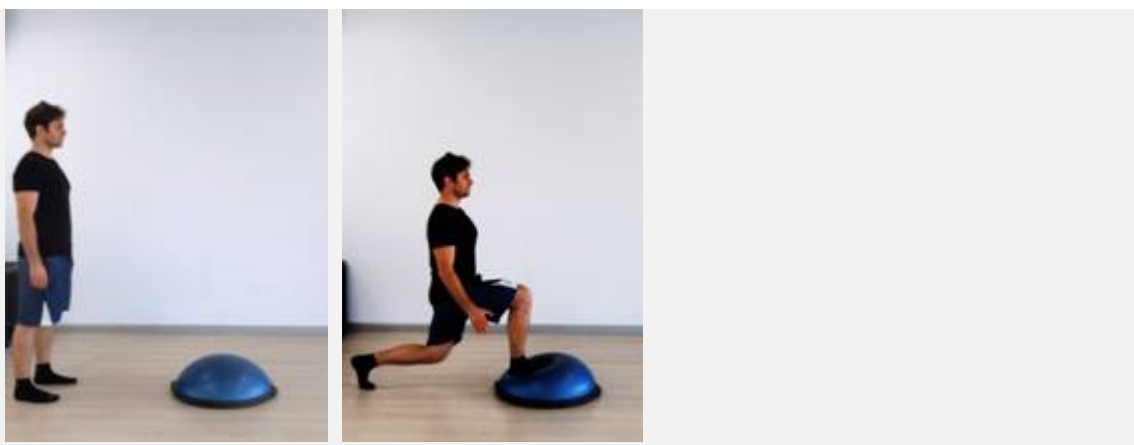
después volvemos arriba. Repetir al menos 5 veces y después cambiar de pierna. Para mayor dificultad aumentar el grado de flexión de la pierna o realizar el ejercicio con los ojos cerrados.



- De pie sobre una pierna, un compañero nos lanza una pelota y hemos de cogerla a la vez que mantenemos el equilibrio. Realizar el ejercicio durante 30 segundos a 1 minuto con cada pierna.
- Realizar el mismo ejercicio apoyando la pierna sobre una plataforma inestable. En el ejemplo he utilizado el dyn air pero podría ser un plato basculante, un bosu, etc.
- Para aumentar la dificultad podemos realizar lanzamientos cada vez más alejados de la línea media del cuerpo o aumentar la velocidad de éstos, por ejemplo.



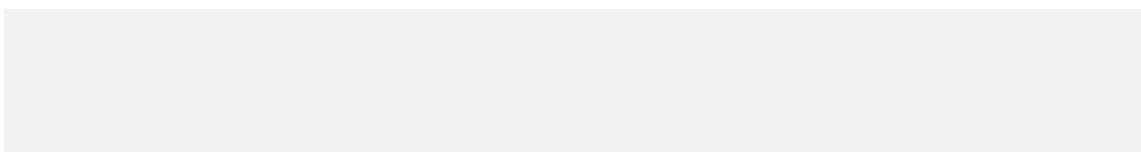
- En posición de pie, con el tronco recto, apoyados sobre una pierna con la rodilla ligeramente flexionada y sobre una plataforma inestable, en este caso un bosu, mover la pierna libre adelante, lateral, atrás y adentro alternativamente. Realizar durante 30 segundos a 1 minuto y después cambiar de pierna.
- Como variantes podemos utilizar diferentes velocidades de ejecución o cerrar los ojos.



- En posición de pie con un bosu delante de nosotros, realizar un lunge o zancada frontal de forma que lleguemos a apoyar el pie sobre el bosu de forma suave y controlada, mantenemos la posición 5 segundos y volvemos atrás impulsándonos con una extensión de rodilla. Repetir entre 5 y 10 veces, según la intensidad requerida.
- Como variantes podemos colocar el bosu en diagonal y realizar zancadas en diferentes direcciones. También podemos cerrar los ojos en la fase en la que estamos en posición de lunge, con el pie apoyado sobre el bosu y mantener los 5 segundos con los ojos cerrados para abrirlos en la fase en la que realizamos el movimiento tanto para la vuelta a la posición inicial como para la fase en la que llevamos el pie hacia el bosu.



- De pie sobre el bosu invertido, con el tronco recto, apoyando un solo pie y con la pierna libre atrás. Desde esta posición flexionamos ligeramente la rodilla de apoyo a la vez que llevamos el tronco hacia delante, estirando los brazos arriba y la pierna libre atrás en la misma proyección del tronco. Mantenemos esa posición 5 segundos y volvemos a la posición inicial. Repetir al menos 3 veces y después cambiar de pierna.
- Para aumentar la dificultad podemos realizar cada vez una mayor flexión de la pierna de apoyo, por ejemplo.



Ejercicios indicados para el trabajo sobre la cintura escapular

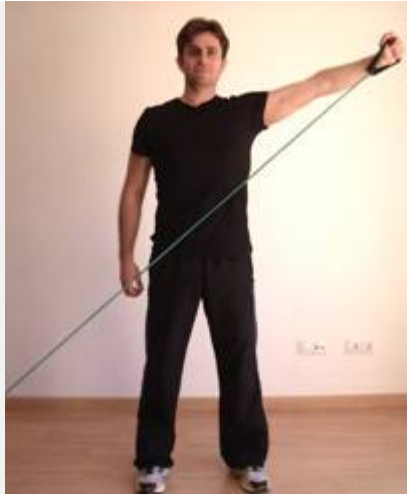


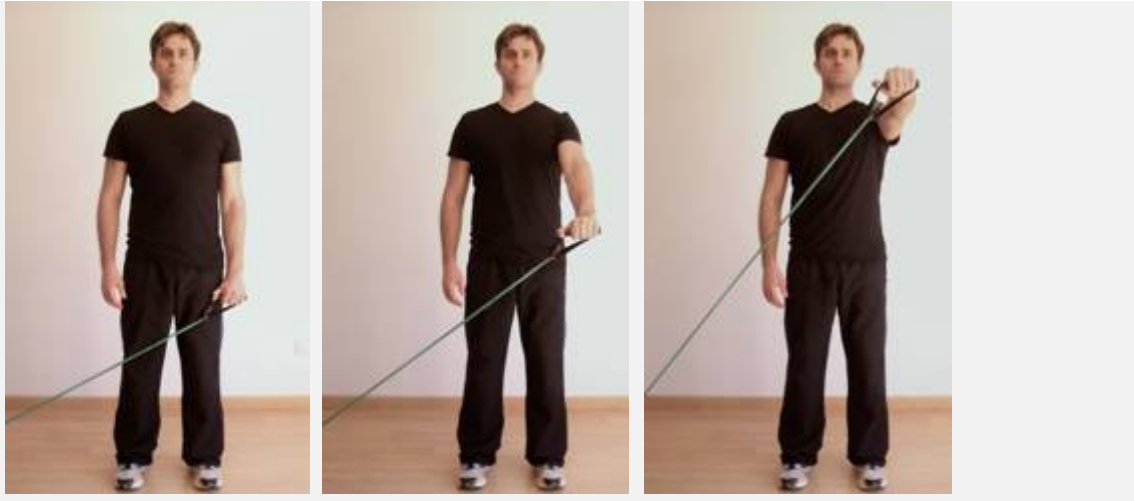
- En posición horizontal mirando hacia abajo y apoyado sobre la punta de los pies y sobre las manos, que se encuentran sobre un roller. El tronco, pelvis y piernas están alineados. Desde esta posición, realizamos desplazamientos de las manos de adentro hacia fuera y viceversa de forma rítmica, manteniendo los codos extendidos. Realizar el ejercicio durante 30 a 60 segundos. (Nota: contraer el abdomen adentro nos ayudará a mantener una estabilidad lumbo-pélvica a través de la contracción del transverso abdominal).
- Podemos realizar variaciones con cambios en la velocidad, apoyo de las manos sobre otro tipo de superficies inestables, cerrando los ojos durante el ejercicio, haciendo el ejercicio con apoyo de una sola pierna con aumento de la demanda de la estabilización corporal global, etc.



- En la misma posición que el ejercicio anterior, esta vez con las manos sobre un bosu, realizar apoyos alternativamente con una y otra mano manteniendo los codos extendidos durante 30 segundos a 1 minuto. Podemos realizar variantes similares a las del ejercicio anterior.

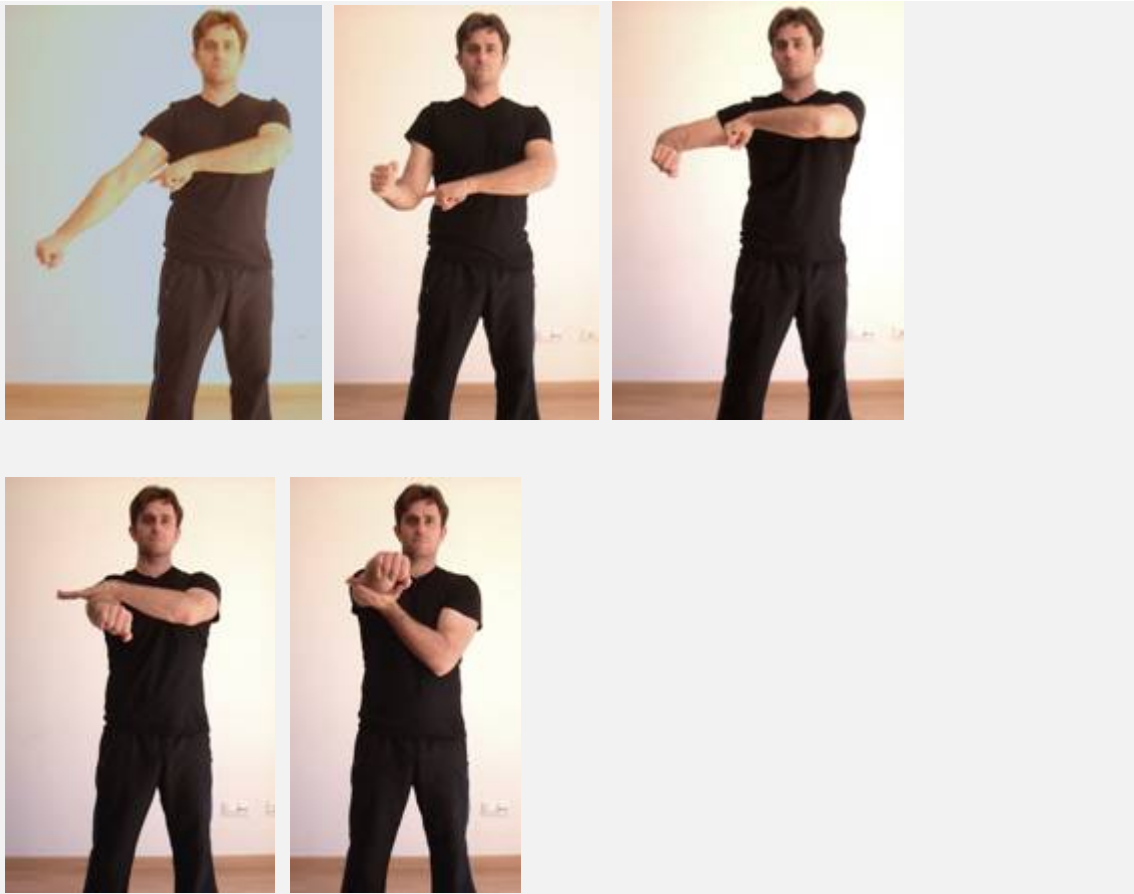




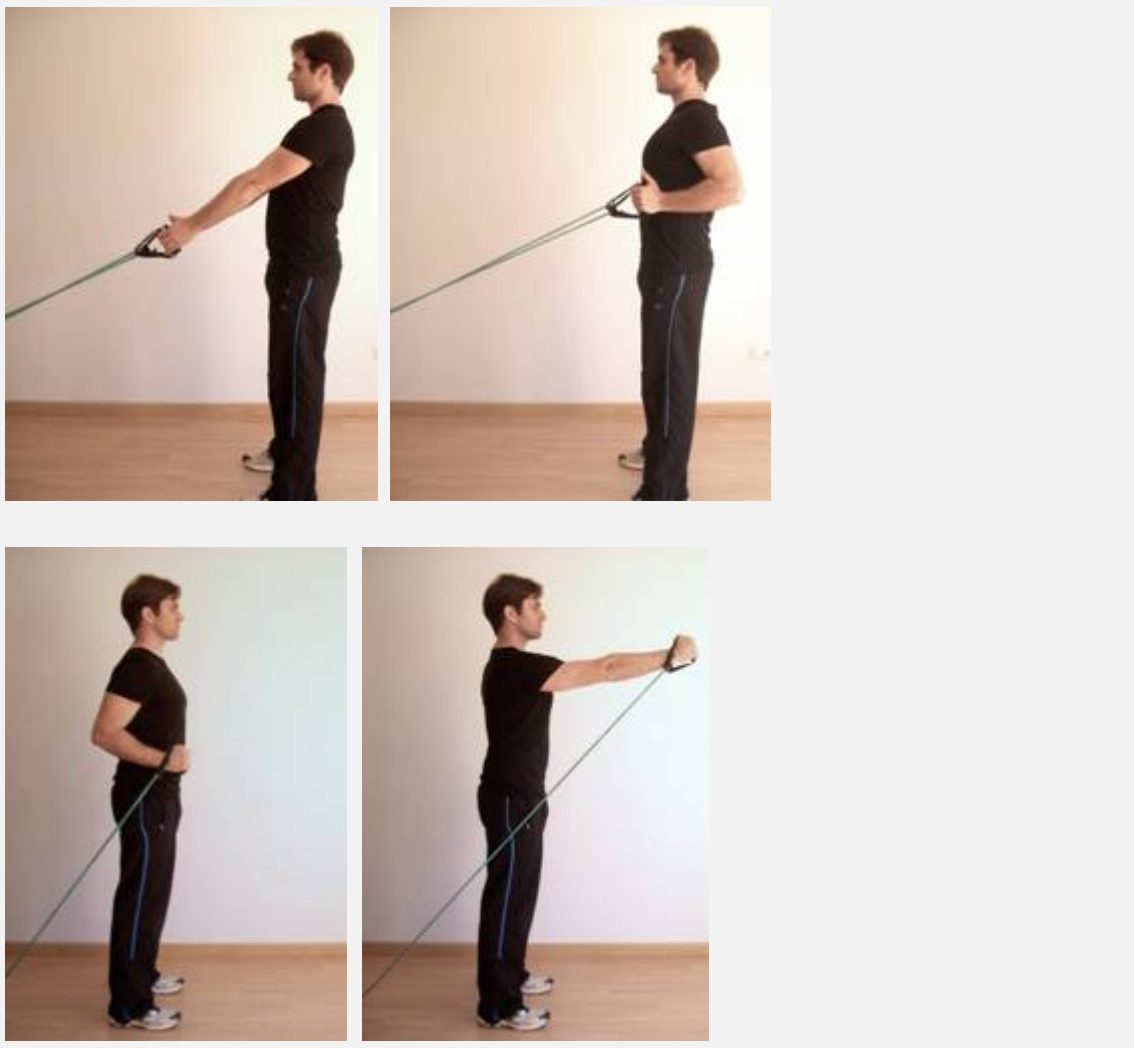


- Ejercicios con elásticos o therabands: en posición de pie, con una resistencia elástica, mantenemos el codo extendido y realizamos ejercicios en diferentes ejes/planos. Algunos ejemplos mostrados son movimiento en flexión de hombro, abducción en diagonal de abajo a arriba o rotación externa en diferentes planos de trabajo. Realizar 1 serie de 10 repeticiones con cada extremidad y a medida que mejoramos en la fuerza y resistencia muscular aumentar hasta unas 15 repeticiones. La velocidad de ejecución será dinámica pero controlada, sobre todo en la fase excéntrica.
- Podemos introducir multitud de variantes para estos ejercicios, desde cambios en los planos de movimiento hasta diferentes puntos de aplicación de la resistencia, diferentes intensidades de resistencia elástica o, como mostramos en la última serie de fotos, utilizar diferentes planos en la dirección de la resistencia respecto al plano de movimiento, o cual nos permite trabajar la estabilización de grupos musculares concretos en movimientos específicos.





- Ejercicios isométricos: colocamos el hombro en diferentes posiciones y grados de flexo-extensión, abd-add, rotación o combinación de varios parámetros (en las 6 primeras fotos mostramos algunos ejemplos). Un compañero va ejerciendo fuerza en diferentes direcciones sobre el brazo mientras mantenemos la posición si mover el hombro. Realizar el ejercicio durante 30 segundos en cada posición, alternando las dos extremidades. Normalmente el ejercicio es realizado por parejas, de forma que uno aguanta la posición mientras el otro empujará en las diferentes direcciones.
- Variantes: realizar cambios de intensidad de la fuerza ejercida sobre el hombro durante la ejecución, cambiar el punto de aplicación de la fuerza y ponerlo sobre el antebrazo en lugar del brazo, involucrando otras articulaciones, disminuir los tiempos de ejecución o descanso entre series.



- Movimientos de tracción o empuje con resistencias elásticas en los que involucramos más de una articulación en movimiento. En el primer ejemplo flexión de codos más extensión de hombros bilateralmente, llevando las escápulas a retropulsión de forma previa al comienzo de la flexión de los codos, contrayendo desde más proximal a más distal la musculatura implicada. Realizar 2 series de 15 repeticiones. En el segundo ejemplo, realizamos un movimiento de extensión de codo más flexión de hombro, esta vez de forma unilateral.
- Podemos realizar variaciones en los planos y ejes de movimiento, punto de aplicación de la resistencia, tipos de resistencias o, como vimos en los ejercicios del apartado 3, utilizar diferentes planos en la dirección de la resistencia respecto al plano de movimiento.

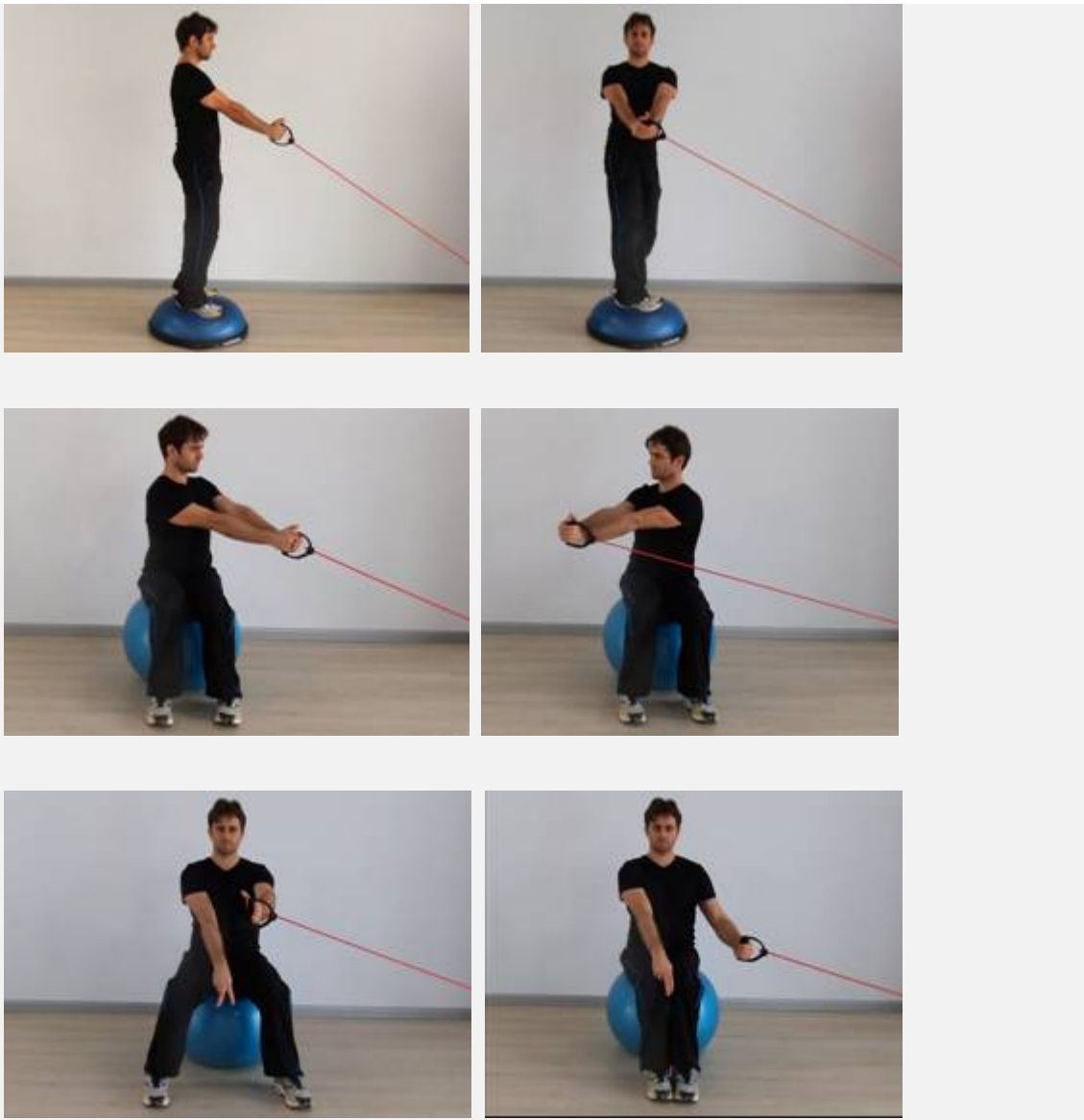
Ejercicios indicados para el trabajo sobre tronco-abdomen-lumbar-pelvis



1. Extensiones lumbares con componentes de inestabilidad. Desde posición de pie con el tronco inclinado adelante, realizar una extensión de caderas manteniendo el equilibrio y la alineación de la columna y después volver lentamente a la posición inicial. Repetir al menos 5 veces. En el caso del primer ejemplo hemos utilizado una resistencia elástica contra la extensión y el apoyo de

una sola pierna, en el segundo ejemplo el apoyo es bilateral sobre un bosu.

2. Variaciones: utilizar diferentes plataformas inestables, realizar el ejercicio sentados sobre un fitball, acompañar el movimiento de flexo-extensión de caderas con flexo-extensión de columna, realizar el ejercicio con los ojos cerrados.



1. De pie sobre una plataforma inestable, en este caso un bosu, con los pies próximos, usamos una resistencia elástica situada delante de nosotros que cogemos con ambas manos quedando los brazos adelante y los codos extendidos. Desde esa posición, giramos el tronco hacia uno y otro lado alternativamente unos 90° manteniendo la alineación del cuerpo. Cuando alcanzamos la

posición final a cada lado con el tronco en rotación, aguantamos 3 segundos y volvemos despacio para girar al otro lado y aguantar otros 3 segundos. Realizamos el ejercicio de 30 segundos a 1 minuto. Hemos de prestar atención a no mover la resistencia elástica con la tracción de los brazos sino con el movimiento generado con la rotación del tronco.

2. Variantes para el ejercicio pueden ser diferentes puntos de aplicación de la resistencia (en la foto está situada en una posición baja, podemos ponerla a una altura media o superior), diferentes orientaciones respecto a la resistencia (en la foto estamos de frente pero podemos partir con una orientación del cuerpo lateral u oblicuos a la resistencia, basta cambiar la orientación de los pies), realizar el ejercicio sentado sobre un fitball, realizarlo con los ojos cerrados, realizar cambios en la velocidad de contracción, usar resistencias tipo poleas, cambiar la apertura de los pies.



1. Rotaciones de tronco sobre fitball. Nos situamos de rodillas sobre el fitball de forma que el tronco queda alineado con la proyección de los muslos. Mantenemos los brazos en cruz y giramos el tronco lentamente a uno y otro lado. Podemos mantener la posición final a cada lado 3 segundos. Repetir durante 30 segundos a 1 minuto.
2. Variaciones: realizar el ejercicio aumentando la velocidad, cerrar los ojos.



1. En posición boca abajo, un apoyo sobre los pies apoyados sobre un fitball y otro sobre las manos (los codos quedan extendidos). Alineamos el tronco y contraemos el transversal metiendo el abdomen adentro. Manteniendo esta posición extendemos una cadera manteniendo la extremidad inferior estirada, mantenemos 3 segundos la posición y vamos alternando las extremidades inferiores varias veces durante unos 30 segundos a 1 minuto (fotos 1 y 2)
2. En la misma posición de partida anterior, esta vez flexionamos una cadera y rodilla llevando la extremidad inferior adelante, mantenemos la posición 3 segundos y volvemos lentamente a la posición inicial. Vamos cambiando de extremidad inferior y realizamos el ejercicio durante 30 segundos a 1 minuto (fotos 3 y 4).
3. Variaciones: cambiar la velocidad de ejecución haciendo el ejercicio de forma más dinámica, introducir otro tipo de movimientos en las extremidades inferiores, realizar el ejercicio con los ojos cerrados.



1. En posición tumbado boca arriba, la cabeza y parte superior de la columna apoyadas sobre el suelo y los pies apoyados sobre un

fitball, extendemos la cadera de forma que el cuerpo queda alineado. Con dos mancuernas en las manos y los brazos hacia el techo, con los codos extendidos. Manteniendo esta posición, descendemos lateralmente un brazo (abducción horizontal), aguantamos 5 segundos y volvemos a la posición inicial, tras lo cual realizamos el movimiento con la otra extremidad superior. Vamos alternando los dos brazos durante 30 segundos a 1 minuto.

2. Variaciones: realizar el apoyo sobre el fitball a diferentes alturas en las extremidades inferiores, desde los muslos a los talones (cuanto más alejado esté el apoyo más inestabilidad sentiremos), colocar el apoyo de los pies más juntos o más separados, variar el peso de las mancuernas (a mayor peso, mayor inestabilidad por aumento del componente en rotación al bajar la extremidad inferior), realizar el ejercicio con los ojos cerrados.



1. En cuadrupedia apoyados sobre las manos (los codos quedan extendidos), las rodillas sobre una base inestable, en este caso un roller, y los pies sobre el suelo, con el tronco alineado y el transverso del abdomen en contracción metiendo el abdomen adentro. Desde esta posición, extendemos cadera y rodilla de un lado a la vez que extendemos hombro y codo del lado contrario (llevamos la extremidad inferior atrás a la vez que llevamos el brazo contrario adelante), mantenemos esa posición 5 segundos, volvemos lentamente y realizamos el movimiento con el otro lado. Repetimos durante 30 segundos a 1 minuto.

2. Variaciones: levantamos la punta del pie arriba de forma que solo quedarán los apoyos sobre las manos y las rodillas en el roller, cerrar los ojos durante la ejecución del ejercicio.



1. Sobre el suelo en posición lateral, apoyando los pies sobre el suelo y el codo y antebrazo sobre una base inestable, en este caso un roller, elevamos la cadera de forma que el tronco queda alineado, contraemos el transversal del abdomen. El brazo de arriba extendido a lo largo del cuerpo o hacia el techo. Mantenemos la posición durante 30 segundos a 1 minuto y después cambiamos de lado.
2. Mismo ejercicio pero elevamos la extremidad inferior que queda arriba, mantenemos la posición 5 segundos y volvemos a la posición inicial, repitiéndolo al menos 5 veces. Después cambiamos de lado.
3. Variantes: introducir diferentes movimientos de la extremidad inferior (flexo-extensión de cadera, combinar con flexo-extensión de rodilla), realizar el ejercicio con los ojos cerrados.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Astrand – Rodahl. “Fisiología del trabajo físico”. Ed. Panamericana. 3ª edición (1992)

Barbara A. Gowitzke, Morris Milner. “El cuerpo y sus movimientos. Bases científicas”. Ed. Paidotribo. 1999.

David R. Lamb. "Fisiología del ejercicio. Respuestas y adaptaciones" Ed. Augusto E. Pila Teleña (1985)

Herbert Frisch. "Métodos de exploración del aparato locomotor y de la postura. Diagnóstico a través de la terapia manual". Ed. Paidotribo. 2005.

Juan Manuel García, Manuel Navarro y José Antonio Ruiz. "Bases teóricas del entrenamiento deportivo". Ed. Gymnos. 1996.

Mel C. Siff, Yuri Verhoshansky. "Super Entrenamiento". Ed. Paidotribo. 2000.

Stefan Silbernagl, Agamemnon Despopoulos. "Fisiología. Texto y Atlas". Ed. Panamericana. 2009.

Thibodeau, Patton. "Anatomía y Fisiología". Ed. Elsevier Mosby. 2007.

V.N. Platonov, M.M. Bulatova. "La preparación física". Ed. Paidotribo. 2001.

Willian E. Prentice. "Técnicas de rehabilitación en la medicina deportiva". Ed. Paidotribo. 1997.

REFERENCIAS DE INTERNET

Jim Brown. "All About Proprioception". March 19, 2013. <https://www.coreperformance.com/knowledge/training/all-about-proprioeption.html>

Góngora García LH, Rosales García CM, González Fuentes I, Pujals Victoria N. "Articulación de la rodilla y su mecánica articular". MEDISAN 2003;7(2). https://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7_2_03/san13203.htm

Elizabeth Quinn. "Ankle Sprain Rehabilitation. Immediate action can reduce recovery time". April 30, 2014. <https://sportsmedicine.about.com/cs/ankle/a/aa051602a.htm>

Elizabeth Quinn. Balance Training and Proprioception. "Improving balance and proprioception may reduce ankle sprains". April 30, 2014.

<https://sportsmedicine.about.com/cs/conditioning/a/aa062200a.htm>

Jesús Gallego Sánchez. "Propuesta para el entrenamiento de la estabilidad y la propiocepción". Noviembre 2013. <https://www.efdeportes.com/efd186/entrenamiento-%20de-la-estabilidad-y-la-propiocepcion.htm>

Marcelo Venegas Alamos. "El entrenamiento en arena: beneficios para deportistas". Septiembre 2013. <https://superendimiento.blogspot.com.es/2013/09/entrenamiento-en-arena.html>

Francisco Tarantino Ruiz. "Propiocepción. Introducción teórica". <https://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-introduccion-teorica>