



UNIDAD 4

RETORNO A LA COMPETENCIA

Luis Carlos Crespo Tavera

RETORNO A LA COMPETENCIA

Universidad Santiago de Cali
<https://orcid.org/0000-0002-8956-3322>
lccrespo@gmail.com

Luis Carlos Crespo Tavera 

El fisioterapeuta inmerso en el área deportiva y como parte del equipo clínico que respalda al atleta, y que ejecuta acciones preventivas y de rehabilitación, ha asumido la necesidad de entender las variables biomecánicas y neuromusculares que le permiten al deportista desarrollar el aprendizaje de los movimientos propios de cada deporte como el gesto deportivo – técnica, y desarrollar actividades de preparación y competencia; el aprendizaje en torno a estas dos variables permitirá establecer los objetivos que se dirijan tanto a prevenir lesiones, como al establecimiento de aquellos que surjan de las necesidades que se presenten tras haber sufrido una lesión deportiva.

El diseño e implementación de las actividades que permitan dar alcance efectivo a los objetivos que plantee la prevención y recuperación completa del atleta, basan también su éxito en el conocimiento que el fisioterapeuta adquiere del gesto deportivo, ejecutado por el deportista bajo una diversa gama de condiciones medio ambientales que exigen preparación óptima.

Al conocimiento biomecánico y neuromuscular, el fisioterapeuta debe sumar el fundamento de su entrenamiento deportivo:

Ozolin: “proceso de adaptación del organismo a todas las cargas funcionales crecientes, a mayores exigencias en la manifestación de la fuerza y la velocidad resistencia y la flexibilidad, la coordinación de los movimientos y la habilidad, a más elevados esfuerzos volitivos y tensiones psíquicas y a muchas otras exigencias de actividad deportiva”. (1983) (1)

Matwejew: “es la preparación física, técnico-táctica, intelectual, psíquica y moral del deportista, auxiliado de ejercicios físicos, o sea mediante la carga física”. (1965) (1)

.....

Harre: “el proceso basado en los principios científicos, especialmente pedagógicos, del perfeccionamiento deportivo, el cual tiene como objetivo conducir a los deportistas hasta lograr máximos rendimientos en un deporte o disciplina deportiva, actuando planificada y sistemáticamente sobre la capacidad de rendimiento y la disposición de éste”. (1973) (1)

Zintl: “el proceso planificado que pretende o bien dignifica un cambio (optimización, estabilización o reducción) del complejo de capacidad de rendimiento deportivo (condición física, técnica de movimiento, táctica, aspectos psicológicos). (1991) (1)

En este proceso los atletas se someten a estresores físicos que actúan sobre las estructuras musculo-esqueléticas y neuromusculares que ejecutan los gestos deportivos, demandando respuestas inmediatas de adaptación, bajo una correcta planificación de estímulos externos que incluye cargas de trabajo bajo parámetros de dosificación como volumen, densidad, intensidad, duración, especificidad y recuperación.

No es el objetivo de este capítulo profundizar en el entrenamiento deportivo, ni en los aspectos biomecánicos y neuromusculares que son estimulados en él, pero es importante destacar el papel que estos tres aspectos poseen para el trabajo final de la rehabilitación avanzada y del entrenamiento funcional, que apunta al restablecimiento motor de los gestos que cada deporte requiere y fueron interrumpidos por la presencia de la lesión deportiva. Por ello como la finalidad de este capítulo es describir el retorno a la competencia, para plantear un “regreso seguro del atleta lesionado al nivel previo de competición con la mayor rapidez posible” (2), es deber del fisioterapeuta profundizar en estos componentes fundamentales para el éxito de la recuperación del atleta.

El conocimiento del fisioterapeuta frente a los parámetros de entrenamiento deportivo resultarán útiles al momento de planificar las actividades diseñadas en la rehabilitación deportiva; los deportistas recorren etapas que son necesarias para los procesos de adaptación biológica, transitando el principio fisiológico de súper-compensación. Para ello, el organismo es sometido a cargas de trabajo progresivas, con el fin de estimular el desarrollo de cualidades físicas, de tal manera que se alcancen altos niveles de rendimiento, dando respuesta a las exigencias propias del deporte que se practique.

.....

Entender y conocer el efecto dosificador de la carga de esfuerzo físico que está recibiendo el deportista, según la etapa de entrenamiento deportivo en la que se encuentra, permitirá al fisioterapeuta deportivo ajustar de manera precisa las cargas que, desde su área de participación, se requieren dentro de la dosificación del ejercicio físico o terapéutico que diseñe para actividades tanto de rehabilitación, como de potenciación física.

Así mismo, resulta fundamental para el fisioterapeuta deportivo, el conocimiento de la técnica deportiva, o gesto deportivo.

El cuerpo humano está conformado por órganos, y cada uno de ellos cumple una función determinada en el sistema al que pertenecen. En el caso de la producción de movimiento, cada acto motor brinda al ser humano la posibilidad de interacción con el medio, es decir, genera la oportunidad de desempeñarse de acuerdo al contexto en el que se encuentre. Por lo anterior se habla de la posibilidad de y poseer la funcionalidad requerida para ello. Los sistemas directamente involucrados en la función motriz, y que trabajan coordinadamente e integralmente, son el óseo, el muscular, el neurológico, el cardiovascular y el respiratorio.

La afectación de cualquiera de ellos afecta la funcionalidad y la función motora; pero ¿Qué se altera? la respuesta incluye actividades de la vida diaria, las laborales y las deportivas.

Apreciando el contexto deportivo, el fisioterapeuta debe profundizar en los aspectos neurológicos, anatómico-funcionales, y biomecánicos, que se articulan a la producción de los movimientos propios de cada deporte y que tienen su génesis en los patrones motores fundamentales (McClenaghan, Gallahue), (3), toda vez que estos son el soporte para la apropiación de acciones motrices de mayor complejidad, adquiridas en procesos de aprendizaje dentro del entrenamiento deportivo.

1. TÉCNICA DEPORTIVA

La técnica deportiva hace parte del proceso de entrenamiento que permite alcanzar en plenitud el máximo rendimiento deportivo, su aprendizaje inicia en edades tempranas, denominándose fundamentación deportiva.

La técnica deportiva, o gesto deportivo, según los hermanos Carrasco Bellido, se identifica como 'el movimiento deportivo que se ejecuta de

.....

manera correcta y eficaz' allí se demarcan los objetivos alcanzados en el aspecto deportivo , a la ya mencionada definición se le puede adicionar la eficiencia referida al costo energético y funcional invertido durante la actividad deportiva, tanto en momentos de entrenamiento como competitivos.

Según Yury Verkhoshansky, una acción deportiva siempre se organiza de forma consciente, en concordancia con su finalidad predeterminada y tomando en cuenta las posibilidades motoras del atleta.

La unidad de componentes, finalidad, sentido y movimiento conforma la estructura psicomotriz de la acción motora, entendida como mecanismo de consecución de un fin deportivo. (4)

Por su parte, Weineck, pensando en la técnica deportiva recomienda trabajar la capacidad coordinativa en toda su dimensión multilateral. Cuanto mayor sea el aprendizaje senso-motor, más rápido y preciso será el aprendizaje de movimientos nuevos y complejos (5), para ello es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. **Capacidad de diferenciación:** Se debe adecuar cada movimiento o gesto a los requisitos espaciales del momento, interpretando así cada modificación que se produce en el entorno.
2. **Capacidad de orientación:** Se debe actuar con precisión y en el momento justo, adaptándose a las restricciones temporales.
3. **Capacidad de reacción:** Depende de la capacidad de respuesta rápida y adecuada ante un estímulo visual, auditivo y kinestésico.
4. **Capacidad de equilibrio:** habilidad para mantener el equilibrio en los cambios de posición sobre el espacio.
5. **Capacidad de sincronización:** Encadenar movimientos con precisión y ajustarlos al objeto, compañeros, oponentes, espacio.
6. **Capacidad de ritmo:** Respetar los ritmos que requiere cada situación, haciendo que el conjunto de estas se desarrolle con fluidez.
7. **Capacidad de readaptación:** Adaptación a los nuevos entornos que van generando sus elementos emergentes y actuando sobre las consecuencias que se dan. (5)

⋮



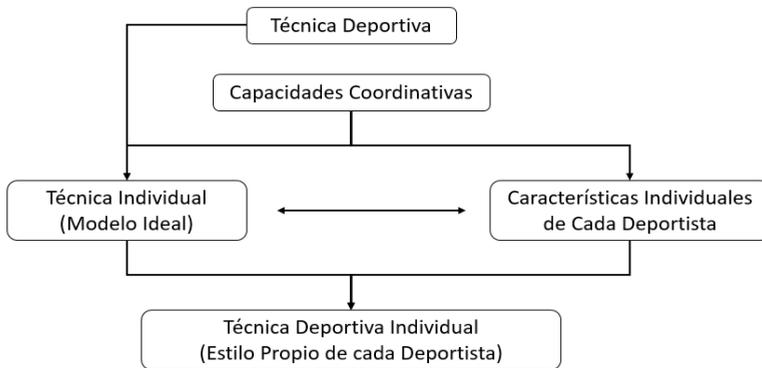
.....

Sin embargo, el proceso de adquisición de la técnica deportiva depende de situaciones medio-ambientales, geográficas, de la condición física del atleta, de los componentes de las leyes físicas y biológicas a las que el atleta está expuesto en las acciones dinámicas y estáticas que se desarrolla en el espacio físico y, que, de manera constante, lo enfrenta a la resistencia externa que representa la fuerza de gravedad en la tierra.

Tampoco se puede olvidar a los rivales, a la implementación deportiva, a las reglas deportivas, a las tácticas deportivas, y a las características individuales que hacen al atleta un ser único.

Massafret: (6) Esquematiza la integración del gesto deportivo en el entrenamiento de la coordinación de la siguiente manera:

Figura 70. Integración del Gesto Deportivo.



Fuente: Massafret, M. (2004): Procesos coordinativos, optimización de la técnica. Apuntes del máster de alto rendimiento en deportes de equipo. INEFC. Barcelona: Mastercede.

Es evidente el concepto acertado de (Castañer y Camerino, 1991) (8): al afirmar que un movimiento es coordinado cuando se ajusta a los criterios de precisión, eficacia, economía y armonía, (Álvarez del Villar, recogido en Contreras, 1998), (8); según Álvarez la coordinación es la capacidad neuromuscular de ajustar con precisión lo querido y teniendo en cuenta la conexión entre imagen fijada por la inteligencia motriz y la necesidad del movimiento, (Jiménez y Jiménez, 2002), (8): es aquella capacidad del cuerpo para aunar el trabajo de diversos músculos, con la intención

.....

de realizar unas determinadas acciones con la técnica deportiva. Todo movimiento humano apunta a la economía energética en beneficio del aprovechamiento de la misma y el retraso de la aparición de fatiga, situación fundamental en el rendimiento deportivo.

El entrenamiento de la técnica deportiva, que apunta al rendimiento específico en el deporte, se debe entrenar desde el estímulo al individuo que se debe someter al proceso fisiológico en la búsqueda de respuestas metabólicas provocadas por las exigencias físicas propias de cada deporte que brindan, como resultado final, los movimientos que permiten la participación deportiva del atleta en acciones coordinadas, armónicas, eficaces y económicas, en un marco de alto rendimiento deportivo.

2. RETORNO A ENTRENAMIENTO Y COMPETENCIA DESDE LA FUNCIONALIDAD DEPORTIVA Y LA READAPTACION FISICO- DEPORTIVA

El deportista que ha sufrido una lesión aspira a un rápido retorno a las actividades y es el profesional de fisioterapia fundamental en esta aspiración.

El fisioterapeuta se convierte en la compañía permanente del atleta lesionado, esa simbiosis debe culminar en el exitoso retorno a la actividad deportiva. El fisioterapeuta debe proponerse, como objetivo personal, lograr la adherencia del atleta al plan de rehabilitación. Para ello, en la planeación debe incluir elementos creativos ajustados a las necesidades propias de cada deporte, elementos motivacionales que constantemente están generando en el atleta nuevos retos para llegar a la recuperación definitiva, desafiando cambios regulares en la metodología y prescripción de los ejercicios terapéuticos y funcionales, que deben ir en confluencia con el proceso evolutivo de la lesión.

Por otro lado, no se puede olvidar que la lesión deportiva afecta mentalmente al deportista y, sin invadir el terreno del psicólogo deportivo, el fisioterapeuta debe dar, de la mano con el profesional, el manejo a la labilidad del atleta, ya que, como se mencionó anteriormente, estará diariamente en compañía del fisioterapeuta, logrando un acercamiento, basado en la interacción social del profesional con el atleta, mientras transcurre el proceso de

⋮

.....

rehabilitación. Ese vínculo genera sensaciones de confianza, y con ello el atleta confiará situaciones inherentes a su estado emocional en razón de la lesión. Esta información resulta vital para el manejo interdisciplinario que debe apuntar el deportista en el reintegro del deportista a su práctica.

Teniendo en cuenta lo anterior, Julie Moyer y Gina Lorence-Konin afirman que “Los dos principales objetivos de rehabilitación en medicina deportiva son: la prevención de lesiones en los atletas y el regreso seguro del atleta lesionado al nivel previo de competición con la mayor rapidez posible”. (2)

La primera parte del proceso de rehabilitación deportiva está dirigido a favorecer la recuperación del tejido lesionado, acompañando el proceso biológico natural de cicatrización del mismo. La utilización de medidas terapéuticas pasivas son el eje de recuperación inicial del atleta. Los nombres que se les ha asignado son: Fase clínica (**Médico-Terapéutica**), que no se circunscribe específicamente al área de tejido lesionado. La fase clínica incluye el mantenimiento funcional de las áreas no comprometidas y el restablecimiento progresivo funcional del atleta lesionado a través de medidas terapéuticas activas.

En el texto ‘La Readaptación Lesional’, escrito por Carlos Lalin Novoa denomina dicha fase clínica como de “recuperación funcional deportiva (RFuD), refiere que es el tratamiento o entrenamiento funcional sistemático de lesiones o disfunciones del aparato locomotor activo, de los aparatos de sostén y de apoyo pasivo y de los sistemas neuromuscular y cardiopulmonar, con el fin de reestablecer la función normal”. (8)

Una vez superado el daño tisular, y recuperadas las condiciones funcionales propias de las actividades de la vida diaria, se plantea, como objetivo a corto plazo (2), la necesidad de restablecer la funcionalidad del atleta en cuanto a la respuesta técnica que se busca dentro del rendimiento deportivo y que permite devolver al deportista en condiciones funcionales óptimas para la práctica del deporte en la que se desempeñan los objetivos a largo plazo (2).

La participación fisioterapéutica en el proceso de rehabilitación deportiva tiene como propósito fundamental alcanzar la mejoría funcional para el aumento del rendimiento, recurriendo al deporte como método terapéutico en la fase final de intervención, ajustando las cargas de trabajo a la etapa final de curación de maduración de la lesión .

2.1 PROGRESIÓN FUNCIONAL Y READAPTACIÓN FÍSICO-DEPORTIVA

La recuperación del desempeño deportivo integral que permitirá la participación del atleta en entrenamientos y competencias, contiene el estímulo tanto de aspectos físicos como mentales y sociales. La ciencia que gira en torno a los procesos del manejo de la lesión deportiva ha integrado el abordaje médico-terapéutico, físico-deportivo y mental.

En la Unidad 4 del tomo I, se presenta la Progresión Funcional dentro de las fases de la rehabilitación deportiva. Dichas fases están divididas en: a). Fase de Soporte Post Lesión, b). Fase de Protección Máxima, c). Protección Moderada, d). Protección Mínima o de Reeducación Muscular. Todas son previas a la progresión funcional, definida como la fase de rehabilitación avanzada, constituyéndola como eso la quinta fase del proceso. La evolución de curación de la lesión es apoyada por las diferentes acciones del terapeuta deportivo, que van desde favorecer la recuperación del tejido afectado, hasta la recuperación de los elementos esenciales de producción de movimiento entendidos como: Estabilidad, fuerza, flexibilidad, propiocepción, equilibrio, coordinación, y capacidad aeróbica, todas las anteriores estimuladas en las fases ya mencionadas. Una vez se finaliza la quinta fase, en la que se promueve el restablecimiento de las acciones deportivas eficientemente, se pasa a la Fase de Manteniendo.

Para Castilla del Pino (1969), el deportista, antes que atleta, es un ser humano. En el deporte como juego: análisis cultural por *J. Paredes Ortiz: el humanismo es la propia realidad cotidiana, comprendida y aceptada desde la libertad, al margen de cualquier mitificación que la desvirtúe* (9), Paredes Ortiz, interpreta al deporte como *la significación de que* “el ser humano está prendido en una confrontación personal con sus entrenamientos, juegos y partidos, con todo lo material e inmaterial que se relaciona con la práctica, con todo lo que se relaciona con los demás, compañeros de juego o contrarios y con los límites de su propia vida (forma de ser, alimentación, hábitos, lesiones)” .

Así, desde la visión humanista del deportista, es posible considerar que la salud del individuo prima sobre el interés deportivo; esto no significa que deba restársele importancia al objetivo de retorno a la práctica del deporte, pues así sea visto desde una perspectiva recreativa, según Blázquez, 1999,

.....

el deporte “es aquel que es practicado por placer y diversión, sin ninguna intención de competir o superar a un adversario, únicamente por disfrute o goce” (10). Desde una mirada competitiva el objetivo del deporte “consiste en superar, vencer a un contrario o a sí mismo” (10) (Blázquez, 1999), para encontrar el triunfo desde los resultados obtenidos, si se tiene en cuenta que desde lo recreativo hará del deporte un hábito saludable y de disfrute, y desde la mirada competitiva construirá un estilo de vida ocupacional que le brinde desde la satisfacción personal en la victoria, hasta el sustento de su cotidianidad.

Cada deportista desde, su individualidad, es un ser con propósitos profesionales desde su ocupación deportiva, que plantea objetivos esenciales para su carrera, e independientemente de los triunfos deportivos, figura la familia, sus compañeros, rivales, la sociedad y todo el contexto que rodea el deporte.

Ante la lesión deportiva la intervención inicial apunta al restablecimiento de la salud general del ser humano, seguida de la intervención para restablecer la salud del deportista. La intervención se plantea en un ámbito bio-psico-social cuyo fin lo denomina Lalin, 2008 como “optimo estado de salud deportiva”, (8) dicho estado de salud involucra aspectos físicos, mentales y sociales:

Para Lalin, 2008, la salud deportiva es el “Grado de bienestar y de competencia deportiva que permite al deportista expresar, a un nivel adecuado, los presupuestos de realización en su entrenamiento y competición, así como la disminución del riesgo de lesión lo máximo posible”, (Lalin, 2008). (8)

La fase de progresión funcional deportiva, que sigue a la intervención inicial, brinda al atleta que viene de un entorno cerrado como salas de hospitalización, servicios de fisioterapia y residencia, la posibilidad de acercarse al entorno natural de entrenamiento y competencias habituales, generando una mayor motivación dentro del proceso rehabilitador que requiere la más alta concentración y disposición del atleta. Encontrarse en el espacio abierto de trabajo deportivo junto a sus compañeros estimula al deportista en el final del proceso. Con ello se busca recuperar, restablecer la técnica deportiva que se alteró como consecuencia de la lesión y con la consecuente incapacidad generada.

En el siguiente grafico se resumen los beneficios de la progresión funcional, articulando los componentes físicos, sociales y psicológicos.



Figura 71. Progresiones Funcionales.



Fuente: Técnicas de Rehabilitación en Medicina Deportiva, Prentice, W., 2005. (2).

Los movimientos deportivos que se adquieren a partir del proceso de aprendizaje específico repetitivo, propio del desarrollo motor deportivo se verán condicionados.

De acuerdo a lo anterior Dimas y David Carrasco Bellido, definen el desarrollo motor como los “cambios producidos con el tiempo en la conducta motora que reflejan la interacción del organismo humano con el medio”. (11); En el atleta, el entorno deportivo será su medio-contexto, es decir, su hábitat, por tanto, el desarrollo motor propio del medio deportivo, requiere la creación de engramas de movimiento a nivel de Sistema Nervioso Central. Estos engramas adquiridos, que permitirán patear un balón, hacer una volea en voleibol, realizar la brazada en natación, driblar en baloncesto, correr y lanzar en atletismo. Dichos engramas instaurados en el área motora del cerebro, como, por ejemplo, un dibujo permanente de la técnica deportiva, que logra facilitar el proceso de intervención terapéutica en la fase final de recuperación funcional, ya que requiere simplemente de un proceso de reaprendizaje, y de readaptación del gesto motor que se encontró en

.....

lapso de reposo durante la curación de la lesión. Este restablecimiento del movimiento deportivo se da gracias a la plasticidad cerebral, vista como la capacidad de adaptación que posee el tejido neuronal frente a cambios fisiológicos y estructurales.

Esta posibilidad es imposible si la lesión ha comprometido el área motora del cerebro.

La readaptación físico-deportiva, enmarcada en la preparación especial para el reintegro deportivo, es definida por Lalin, 2008, (8) como el “proceso de reajuste o modificación de los parámetros físico-deportivo-motores, generales y específicos del gesto deportivo, con el objeto de incorporar de la forma más rápida y segura posible al individuo a la práctica deportiva, utilizando todos los recursos disponibles”.

Soage, 1998, define la readaptación físico-deportiva como “el proceso mediante el cual se readapta a la persona a las necesidades motoras previas a la lesión de: fuerza, persistencia, rapidez y coordinación”. (12)

Otros autores definen la readaptación deportiva como:

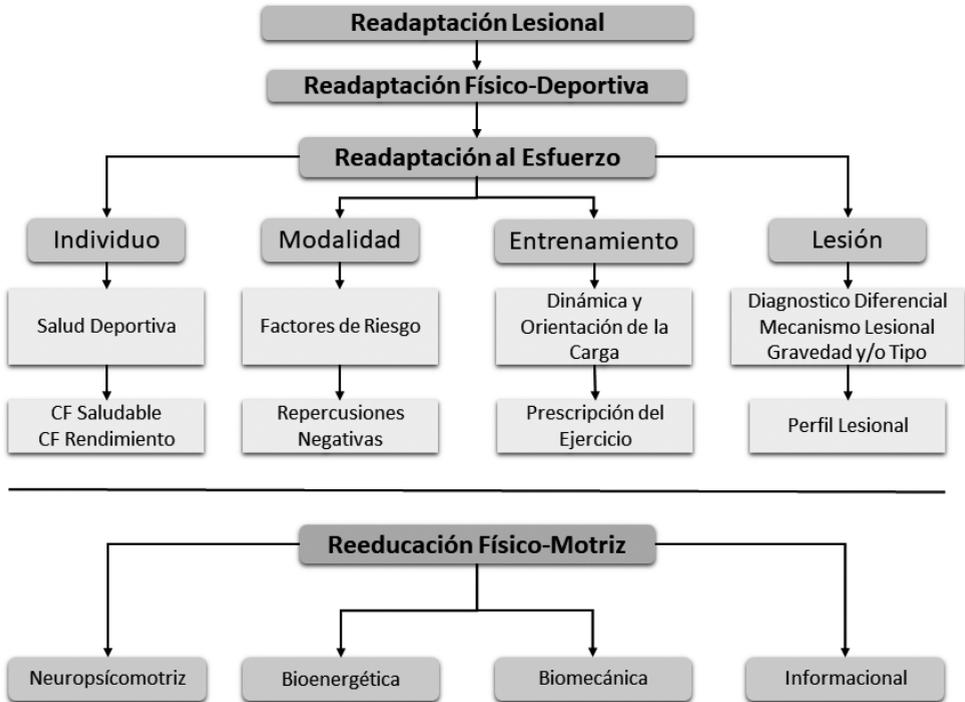
Lloret, 1990: “Área de conocimiento que perseguirá un trabajo exhaustivo de recuperación de las funciones de un deportista lesionado mediante un programa de entrenamiento especial, que debe planificarse y en el cual deben figurar los ejercicios destinados a mejorar sus capacidades”, (13).

Esparza, 1994(14): “Reprogramación del proceso de entrenamiento después de una lesión”.

Gal, 2001: “Proceso que tiene por objeto la recuperación de la forma deportiva y la plena reincorporación a la práctica deportiva” (15)



Figura 72. Modelo de Readaptación Físico-Deportiva.



Fuente: Lalín, C. (2008). La readaptación lesional (I parte): fundamentación y contextualización. RED: Revista de entrenamiento deportivo, Tomo XXII, N.2: 27-35. (8)

“El sistema debe ser observado y expuesto como un continuum entre los diferentes subsistemas. De este modo, se identifica una primera fase que pertenece al ámbito preventivo propiamente dicho y, posteriormente, se desarrollan otros períodos, relacionados con la recuperación funcional de la zona afectada y el mantenimiento de las capacidades de las no afectadas. El último sistema representa el proceso de readaptación físico-deportiva diseñado específicamente para el deportista lesionado. El punto de unión entre ellas correspondería al control y seguimiento que el readaptador debe tener del lesionado tras el retorno al entrenamiento con el grupo y a la competición oficial con el objetivo de evitar, en la medida de lo posible, una recaída u otra lesión”. (8)

.....

El modelo diseñado por Lalin, fundamenta un proceso que se acercaría sustancialmente a las necesidades individuales de cada atleta lesionado; no se puede olvidar que el momento que vive el atleta, de ausencia de salud deportiva, como consecuencia del daño tisular que produce la afectación de la aptitud física y del estado mental del atleta, en razón de ello, las acciones que se adelanten en la readaptación funcional deportiva deben planificarse desde criterios de individualidad, prescripción del ejercicio terapéutico, parámetros de las cargas impuestas para el restablecimiento de la condición físico-atlética, conocimiento del comportamiento biomecánico de la técnica deportiva y economía del esfuerzo, todo lo anterior enmarcado dentro de un plan interdisciplinar de fortalecimiento mental, que conduzca a un nivel de rendimiento deportivo, igual o superior a la previa de la lesión, tanto en actividades de entrenamiento, como de competencia.

El proceso debe ir acompañado de un control estricto a través del seguimiento de la progresión funcional, aplicando evaluaciones funcionales que indiquen recuperación y la protección del metabolismo natural que se desarrolla a nivel del tejido en cicatrización, evitando recaer en la lesión.

Lalin, propone para el diseño del plan de readaptación funcional deportiva cuatro fases:

Fase de aproximación al gesto deportivo.

Fase de orientación al gesto deportivo.

Fase de pre-optimización del gesto deportivo.

Fase de optimización del gesto deportivo. **(8)**

En la siguiente tabla se condensan las cuatro fases planteadas por el experto:



Tabla 27. Características de un Proceso de Readaptación Físico-deportiva.

Fases, ámbito de actuación y carácter del ejercicio físico durante la RFiD*		
Fase de readaptación	Ámbito de actuación	Tipo de ejercicio
Fase de aproximación	+++RFuD** + RFiD	General
Fase de orientación	++RFuD** ++ RFiD	General-Especial
Fase de pre-optimización	+++RFiD** + RFuD	Especial-Específico
Fase de optimización	+++RFiD	Específico
Nivel de predominio de un ámbito sobre el otro (escala 1-3; +-++++). RF, recuperación funcional. RAfD, readaptación físico-deportiva.		

Fuente: Adecuación de cada período o fase con respecto a al ámbito de actuación y el carácter o tipo de ejercicios que se pueden diseñar en cada una de ellas. Lalin (2008).

* (RFiD): readaptación físico-deportiva

** (RFuD): recuperación funcional deportiva (8)

Las fases organizadas de esta manera y apoyadas en los conceptos de RFiD que, en síntesis, hacen referencia al estímulo de las cualidades físicas y características biomecánicas del atleta en torno al restablecimiento en condiciones ideales del gesto deportivo, y en la RFuD, que según Esparza, 1994, es el la intervención (14) con la que “el escalón médico-sanitario cura la estructura lesionada y recupera la función normal”. De acuerdo al tipo de ejercicio y a la fase de readaptación, dichas fases sugieren cuál debe ser la dosificación de un ámbito de actuación respecto al otro.

De esa manera se plantea el siguiente esquema:

Fase de aproximación: Los ejercicios generales prescritos priorizaran el ámbito funcional-deportivo sobre el físico-deportivo.

.....

Fase de orientación: En la que se involucran tanto ejercicios generales como especiales, los ámbitos, funcionales-deportivos y físico-deportivos serán equitativos.

Fase de pre-optimización: Se suman a los ejercicios especiales, ejercicios específicos y se dará prioridad al ámbito físico-deportivo sobre el funcional-deportivo.

Fase de optimización: Solo se trabajarán ejercicios específicos, se prescribirán únicamente para el ámbito físico-deportivo.

Dentro del entrenamiento el ejercicio general pretende, preparar para el alto rendimiento deportivo, las respuestas de resistencia aeróbica, fuerza muscular, velocidad y flexibilidad general.

El ejercicio especial-específico genera los estímulos diseñados a partir del trabajo general y se centra en el desarrollo de las capacidades físicas requeridas para la práctica de cada deporte.

2.2 PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo que se diseñara, estará destinado a restablecer los patrones motores ausentes durante la incapacidad generada como consecuencia de la lesión deportiva, debe situarse en la seguridad del tejido que fisiológicamente se ha recuperado, y que ahora se enfrentará nuevamente al estrés de la práctica deportiva. Para cumplir con lo anterior, las condiciones tisulares deben ser óptimas para cumplir con el desarrollo de la fuerza, la resistencia muscular, la flexibilidad y el control motor como base fundamental que otorga organización al movimiento, manejo del tiempo de ejecución, coordinación, propiocepción, articulación y alineación postural, estabilidad, y activación e inhibición muscular.

Una vez la lesión se ha consolidado en cuanto a su cicatrización y restablecimiento de las funciones del tejido afectado, podría hablarse del alta médica, convirtiéndola en el criterio que autorizará el inicio del trabajo funcional de readaptación deportiva buscando alcanzar el alta deportiva, criterio que facultará el inicio del trabajo funcional en la técnica deportiva.

Finalizado el proceso de recuperación de la técnica deportiva, el deportista recibirá el **alta competitiva**, criterio necesario para retornar al entrenamiento deportivo y competitivo.

.....

El hilo conductor del presente capítulo acerca al lector a la elaboración de una propuesta general para el restablecimiento de la técnica en el deportista lesionado; el fisioterapeuta debe tener un conocimiento profundo de la normalidad del movimiento corporal humano para comprender la anormalidad del movimiento, y tener las competencias para ejecutar con éxito el posterior abordaje de rehabilitación, así mismo es necesario conocer metodologías del entrenamiento de la técnica en atletas sanos, toda vez que no hay diferencias profundas en la metodología utilizada para el atleta que se encuentra en el proceso de rehabilitación.

Para explicar el proceso de adquisición de la técnica deportiva, los hermanos Carrasco Bellido dividen el proceso para el dominio de la técnica en tres fases claramente diferenciadas:

A) Primera fase: denominada ‘Desarrollo de la coordinación global’, cuyas características son:

Formación del movimiento de forma general.

Eliminación de rigidez en la ejecución del gesto.

Aparece la primera representación del gesto.

B)) Segunda fase: Denominada ‘Desarrollo de la coordinación específica’, cuyas características son:

Reducción progresiva del gasto energético.

Movimientos más exactos y más económicos.

El deportista tiene que realizar el gesto sin error.

Son importantes las aclaraciones verbales antes, durante y después del gesto.

Utilización de medios auxiliares.

C)) Tercera fase: Denominada ‘Estabilización de la coordinación específica’, cuyas características son:

Los movimientos se ejecutan de forma estereotipada y precisa.

La consecución de automatización es fundamental. (11)

⋮

.....

Es pertinente recordar que la formación del movimiento de forma general es un paso ya adquirido, en cuanto a que el dibujo del gesto deportivo se ubica en forma de engrama de movimiento en la corteza motora del cerebro.

Para replicar esta propuesta, el fisioterapeuta debe consultar al individuo acerca del deporte que práctica, aspectos de su personalidad que refieren a intereses propios, metas y demás información que permita generar una coincidencia entre los objetivos del atleta y los objetivos que el terapeuta deportivo se plantee teniendo en cuenta el tipo de lesión del atleta.

Es fundamental estar al tanto del proceso evolutivo del tejido comprometido. Por tanto, las cargas, cuya dosificación deben estar articuladas al estado natural fisiológico de curación, no deberán generar retrocesos en el atleta. Para ello una evaluación diaria del estado del área afectada es vital en la identificación de síntomas o signos que infieran una posible recidiva como consecuencia del trabajo implementado; ante ello se debe realizar los ajustes y modificaciones que limiten el retorno a la actividad deportiva.

Esta etapa, que es de progresión, se debe entender como el plan que empezará con ejercicios sencillos, que tendrán un incremento en el nivel de complejidad, así pues, siguiendo el principio AENI de las Adaptaciones Específicas a las Necesidades Impuestas, dichas necesidades son impuestas por el deporte y por las posiciones de competición que se le impone al cuerpo del atleta y a la parte afectada. (2)

Es menester del terapeuta deportivo, mantener la aptitud física general requerida y que se alcanzó durante el periodo de rehabilitación deportiva; si respecto a este componente el atleta presenta pérdida, el retorno al entrenamiento y a la competencia sufrirá retrasos, aun si el proceso normal de reparación tisular haya concluido satisfactoriamente y se haya restablecido las respuestas fisiológicas propias de sus funciones.

El proceso de readaptación deportiva se debe diseñar bajo los parámetros tradicionales de dosificación de la carga de prescripción, intensidad, duración, frecuencia, volumen, densidad, recuperación (American College Of Sports Medicine (ACSM) – 2014). La metodología definida para las cargas de trabajo-intensidad del esfuerzo impuesto recurre a las series y a las repeticiones variables que hacen parte inconsciente de las actividades de la vida diaria, de la cotidianeidad y que está presente en los entrenamientos deportivos y en la competencia. Por lo anterior, el movimiento es un evento

.....

repetitivo en el que las estructuras están en constante actividad funcional, más allá de las cargas a las que están sometidas.

Gray Cook, expresa que “primero movernos bien, luego movernos frecuentemente”, esta frase traída al proceso funcional deportivo es de vital importancia si se observa que se debe procurar calidad del movimiento antes que la cantidad y carga sobre él.

Teniendo en cuenta lo afirmado previamente, la prioridad de la prescripción no está en la carga impuesta, esta reside en la capacidad de realizar un movimiento limpio, armónico, coordinado, con economía de esfuerzo, eficaz y estable. Es claro que se requiere la carga y no el texto no busca minimizar su importancia, por ello, se plantea la carga como principio fundamental de entrenamiento ante las adaptaciones progresivas que generan sobre las estructuras estimuladas.

Retomando el tema que refiere a la necesidad de un movimiento de calidad, hay que enfrentar a la estabilidad funcional. Noyes y cols define los siguientes cuatro aspectos que aportan en la estabilidad:

- a). Limitaciones pasivas de los ligamentos.
- b). La geometría de las articulaciones.
- c). Las limitaciones activas generadas por los músculos.
- d). Las fuerzas comprensivas de la articulación que tienen ligas con la actividad y comprimen la articulación. (2)

Por tales razones, los ejercicios que se diseñen para la fase de readaptación deportiva deben tener como punto de partida, además del conocimiento de la técnica, a un terapeuta deportivo buscando calidad en el movimiento deportivo ausente y eficiencia..

Castro, A y Turiele, S, exponen los ejercicios que estimulan el sistema de control del movimiento, incluyendo todo aquello que involucra información eferente y aferente propioceptiva, exteroceptiva, vestibular, su teoría publicada en el libro ‘Introducción al Movimiento, Anatomía, Cinesiología y Prevención de Lesiones’, afirma que el “músculo es una estructura que depende totalmente de esta información para poder excitarse o inhibirse, donde sus tiempos de activación y relajación deben darse a

.....

tiempos correctos para favorecer un movimiento una postura estática con calidad” (17).

El ejercicio debe pensarse como un camino para la rehabilitación del movimiento y no solo del músculo, se requiere entonces la base de fuerza, como elemento fundamental, ya que un músculo fuerte no asegura un movimiento correcto. Pues el músculo responde a su papel en el movimiento como generador de fuerza, en tanto que el movimiento corresponde a fuerza, a la respuesta neurológica con información acerca del nivel de tensión muscular, de ligamentos, velocidad de contracción muscular requerida, nivel de reclutamiento de fibras musculares, comportamiento sinérgico, estabilizador y accesorio de los músculos intervinientes.

El estímulo debe buscar las respuestas motoras reflejas protectoras propias del movimiento corporal humano, y considerando que el cerebro tiene el plan de ejecución en el dibujo del área motora, al trabajar en conjunto, las estructuras generadoras del movimiento deportivo permiten recrear “una situación favorable para nuestro sistema pasivo (capsulas, ligamentos, articulaciones), y para nuestro sistema activo (músculos y tendones)” (17)

2.3 CARÁCTER DE LOS EJERCICIOS FUNCIONALES

Castro, A. y Turiele, S., en temas que refieren a la funcionalidad, presentan como referentes, cinco aspectos que deben ser considerados en el diseño de la recuperación funcional, extendido al campo deportivo. De esos referentes el presente capítulo abordará cuatro de ellos: a). Articulación por Articulación, b). Interdependencia Regional, c). Patrones de Movimiento y Desarrollo Neurológico, d). Control Motor. (17)

Gray Cook, padre del concepto ‘Articulación por Articulación’, desagrega el comportamiento individual funcional del pie, tobillo, rodilla, cadera, columna lumbar, dorsal, cervical, cintura escapular y hombro. (16)

El pie es una estructura con una gran cantidad de huesos y articulaciones que permiten adaptación a la irregularidad de las superficies donde se desplace, por tanto de gran movilidad; el entrenamiento debe direccionarse con estímulos que generen respuestas amplias en control motor y estabilidad.

El tobillo es una articulación bastante rígida, en consecuencia a su estructura morfológica, el trabajo debe enfocarse en favorecer la movilidad

.....

en la articulación en aras de soportar la exigencia de la gran variedad de movimientos a la que se ve sometida la articulación durante la práctica de los diferentes deportes.

La rodilla es una articulación con dos movimientos: flexión y extensión. Durante la práctica deportiva, puede verse expuesta a acciones rotacionales, movimientos en valgo o en varo, por lo que resulta fundamental estimular el control motor para fortalecer la estabilidad.

La cadera se desplaza en los diferentes planos de movimiento corporal, es decir, tiene un gran umbral de movilidad y posee ligamentos fuertes, con un alto volumen de masa muscular, siendo estos dos aspectos los que le proporcionan gran estabilidad. La cadera se ve sometida a un gran estrés en gran parte de los deportes practicados, por lo que requiere estimulación pensando en ella, en la elasticidad muscular y en la movilidad articular.

La columna lumbar está asociada al core, por tanto, el estímulo de este núcleo se convierte en ejercicio esencial, para promover la respuesta de control motor que existe sobre la columna, disminuyendo el aspecto natural de inestabilidad que posee.

La columna dorsal posee gran rigidez, poca movilidad, por lo que el trabajo debe enfocarse en brindar precisamente lo contrario.

A nivel cervical es natural encontrar una mayor movilidad asociada a pérdida del control motor, por lo que el ejercicio prescrito debe pensarse para dar estabilidad a esta región espinal.

La cintura escapular está íntimamente relacionada con la columna dorsal, pues se caracteriza por la rigidez en flexión, afectando la estabilidad y posición de las escapulas. Los ejercicios funcionales deben tener como objetivo aumentar la movilidad en este componente asociado.

El hombro cuenta con la sociedad conformada por la articulación glenohumeral y la cintura escapular caracterizada por rigidez, pero a la vez por la estabilidad que requiere el conjunto de articulaciones que anatómicamente conforman el hombro, los ejercicios deben contener estímulos que aumenten la movilidad, pero sin olvidar el requerimiento de estabilidad que responde al alto nivel de control motor que exige la articulación.

El modelo de 'articulación por articulación' responde a una cadena de movimiento; la afectación de uno de sus eslabones, incidirá sobre el

⋮

.....

eslabón que esté por encima o debajo de este. La consecuencia del aumento de la rigidez y la pérdida de estabilidad y de movilidad, genera un estado de estrés por encima del umbral de respuesta biomecánica que, desde su naturaleza fisiológica y biomecánica posee la articulación y todas las demás estructuras encargadas de ejecutar el movimiento. Ante la exigencia, habrá una respuesta que, sin embargo, será particularmente agresiva para los tejidos involucrados durante y después del movimiento, esto sin olvidar las disfunciones neuromotoras que alteran de forma directa el comportamiento propioceptivo requerido en la ejecución del gesto deportivo.

A partir de las anteriores consideraciones se fortalece la característica fundamental que poseen los ejercicios funcionales que, en su diseño, con una base lógica de la técnica correspondiente de cada deporte, permiten abordar al deportista en la fase de readaptación deportiva desde un concepto global y no segmentado, como ocurre en el contexto real de realización del gesto deportivo.

El segundo concepto de interdependencia regional planteado por el Dr. Vladimir Janda, neurólogo que continuó su labor desde la fisioterapia, es útil en el fundamentación del diseño del ejercicio que se basa en la técnica deportiva, toda vez que favorece el desempeño motor global. El efecto provocado por el estímulo del ejercicio planeado, debe integrar las estructuras que participan en el mismo, en una especie de irradiación a las áreas próximas que aportan desde sus procesos fisiológicos y funcionales a la eficiencia y efectividad del gesto deportivo.

En cuanto a los patrones de movimiento y desarrollo neurológico, como se ha mencionado anteriormente, los movimientos responden a las ordenes aferentes proferidas por el SNC, resultando fundamental la propiocepción. El atleta que alcanza el alta médica, ha logrado recuperar la integralidad del trabajo de los sistemas neurológico y muscular requerida en las actividades de la vida diaria y cotidiana, para alcanzar el alta competitiva, los ejercicios que apuntan a la técnica deportiva, deben priorizar la movilidad de la misma antes de la fuerza que se requiere para su ejecución. La búsqueda de la respuesta propioceptiva a través de los ejercicios que se diseñen y que son inherentes al gesto deportivo, deben estimular la integralidad neuromuscular que estuvo ausente durante el periodo de incapacidad generada por la lesión. En este aspecto es importante asegurar la estabilidad que deben proporcionar las estructuras involucradas en la ejecución del ejercicio planificado para la seguridad del movimiento.

.....

Comerford, expresa que “un movimiento eficiente resulta de la actividad coordinada de los músculos agonistas y antagonistas (en tiempo, reclutamiento y frecuencia de activación) y esto requiere el procesamiento de estrategias sensoriales, biomecánicas y motoras aprendidas de experiencias previas y la anticipación a posibles cambios”. Comerford hacía referencia al control motor, que es el coordinador de la actividad muscular y de los factores que contribuyen a la realización de una tarea específica, que en el caso del deporte, es el gesto deportivo la tarea establecida para la práctica del mismo. Resulta vital que el estímulo definido para la readaptación de la técnica deportiva brinde “la mayor información posible”, procurando que el sistema responda con “gran capacidad reflexiva”, logrando activar los grupos musculares que tienen “función estabilizadora”, *a través de un entrenamiento que los lleve a “activarse rápido y de forma inconsciente” (17).*

El programa de readaptación deportiva debe dar prioridad a estímulos del control motor, brindando situaciones reales deportivas como la ejecución del gesto deportivo, cuyo fin es lograr reacciones inconscientes y con mayor velocidad de contracción, generando mayor estabilidad funcional en la técnica deportiva, especialmente si se tiene en cuenta que “la estabilidad dinámica no depende de la fuerza” (Vladimir, J.). Lo anterior depende primordialmente de la respuesta neurosensorial, que se logra en la readaptación deportiva cuando se toma como base para el diseño de los estímulos, las diferentes técnicas deportivas utilizadas en los diferentes deportes, teniendo en cuenta las que podrían ser la secuencia de fases de su ejecución: Inicial (preparación), intermedia, final y recuperación.

2.4 CONTROL DE LA FASE DE READAPTACIÓN DEPORTIVA

El terapeuta deportivo debe realizar controles constantes del proceso de readaptación deportiva, ya que permite determinar la evolución y las modificaciones progresivas del plan.

Estos controles deben involucrar evaluaciones del desempeño neuromuscular durante la ejecución del gesto deportivo, la periodicidad de la evaluación, que funge como control de la fase de readaptación, debe estar signada por el proceso fisiológico que aún persiste en la recuperación tisular, sistémica y funcional del atleta que, igualmente, determina el tipo de ejercicio funcional que se diseña, partiendo desde los patrones de gesto más básicos de cada deporte, hasta los más complejos.

⋮

.....

Entonces, en cada etapa sumada de readaptación deportiva y para la cual se realiza el control de evolución, debe mirarse como parámetro para pasar al siguiente nivel de exigencia, cuando ya se considera que se ha alcanzado un nivel adecuado de una cierta habilidad en la progresión, y cuando esta habilidad se desarrolla a una velocidad funcional, con un número elevado de repeticiones, sin que se observe dolor, edema o disminución de la amplitud de movimiento. (2) El no cumplimiento de estos requisitos indudablemente conduce a replantear la intervención en términos de modificar cargas de trabajo y periodos de reposo intra-sesión e inter-sesiones.

3. ALTA COMPETITIVA

Una vez al deportista se le autoriza el alta deportiva, gracias al esfuerzo que se hizo frente al restablecimiento de la técnica deportiva y de sus capacidades físicas, podrá reintegrarse a las actividades de entrenamiento deportivo. El terapeuta deportivo culmina su participación activa, pero debe continuar de manera expectante el desempeño del deportista.

Las actividades de entrenamiento tienen el mismo nivel de exigencia que el contexto competitivo, a excepción del enfrentamiento en deportes de contacto, donde los rivales no tendrán consideración en el retorno del deportista.

El deportista está cercano al alta competitiva, nivel que le permitirá competir en condiciones físicas y mentales en los retos deportivos adquiridos.

Para ello debe considerarse de manera contundente que el esfuerzo físico no esté provocando ningún tipo de sintomatología incapacitante, que esté indicando una recidiva de la lesión y que establecería un cuadro crónico de la lesión, significando agravamiento de la misma y retroceso en el proceso reparador del tejido lesionado.

Según Prentice, los requisitos para el alta competitiva, que no es otra cosa que la real y definitiva posibilidad de retorno a la competencia son:

- a). Alta médica
- b). Ausencia de dolor
- c). Ausencia de hinchazón
- d). Amplitud de movimiento normal

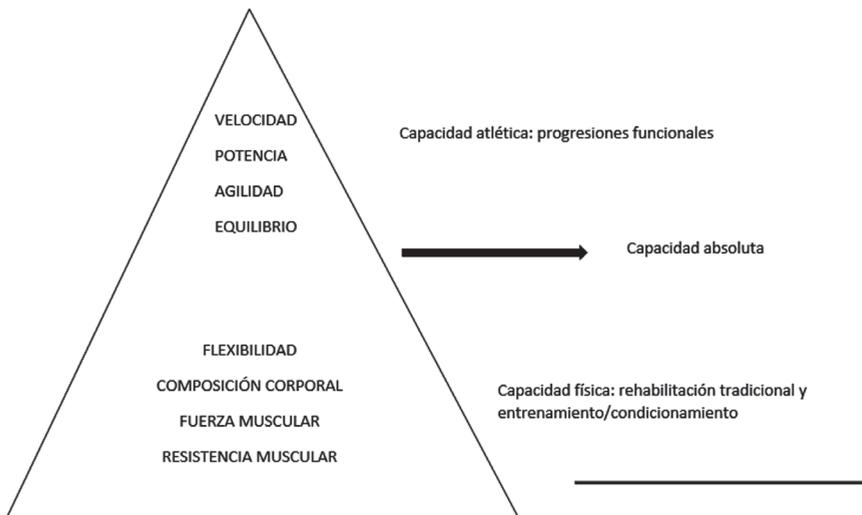


e). Fuerza normal (respecto a la extremidad contralateral)

f). Evaluación funcional adecuada (incluye número elevado de repeticiones), llevada a cabo sin reacciones adversas. (2)

Previamente, el proceso de readaptación ha estimulado, para su recuperación, los componentes físicos en la fase clínica que “deben mezclarse con los componentes de capacidad atlética de las progresiones funcionales, para ofrecer al atleta los medios óptimos para alcanzar su status previo a la lesión”. (2)

Figura 73. Capacidades Atléticas y Físicas.



Fuente: *Combinación de componentes de capacidad física con componentes de capacidad atlética en las progresiones funcionales* (2).

4. EVALUACIÓN FUNCIONAL

La evaluación funcional se remite a la ejecución de las diversas técnicas deportivas que el deportista ejecuta en razón del deporte que practica. La réplica de los diversos gestos deportivos con altos niveles de eficiencia y efectividad, tras elevadas repeticiones en ambientes y situaciones variables, evidenciarán la certeza de la recuperación total del atleta, con el consecuente retorno en condiciones seguras a la alta competencia deportiva.

.....

La evaluación debe estar dirigida a diagnosticar el real desempeño del deportista pos-lesión, en relación al control motor del deportista durante el gesto deportivo correspondiente. Por ejemplo, cuando el deporte involucra saltabilidad como voleibol, baloncesto, futbol y salto en atletismo, la utilización de Test de Salto de Sargent, o Test de Salto Vertical, permitirá conocer la potencia en miembros inferiores. Este test es útil para aquellos atletas que se desempeñan en atletismo de velocidad.

Según Blazquez, (1990), los deportes en los que se requiera hacer lanzamientos, el test de Balón Medicinal (18), Legido y col (1995) (19), que mide potencia en miembros superiores y tronco, resulta útil para determinar el comportamiento de estos segmentos corporales y cronometrar la velocidad alcanzada por el sin fin de aditamentos deportivos utilizados en la práctica de los diversos deportes también es una manera útil de determinar la respuesta físico-deportiva.

El tiempo también se convierte en referente de rendimiento cuando el deporte desarrollado, requiera la valoración cronometrada del comportamiento funcional del deportista durante la actividad supervisada, tanto en resistencia, como en potencia del acto motor realizado según el deporte practicado.

Cada deporte tiene un requerimiento específico de acuerdo a los gestos deportivo y técnicas deportivas utilizadas, por lo que el fisioterapeuta debe acudir en la evaluación funcional a determinar en el comportamiento biomecánico alcanzado recuperado. Durante la rehabilitación deportiva de estos gestos, correr, saltar, lanzar, cabecear, frenar o cambiar de dirección de traslado en maniobras repentinas, pataleo, braceo, atrapar, sostener, son las acciones que el deportista ejecutará en la evaluación funcional, y que el fisioterapeuta, articulado al entrenador deportivo, con base al conocimiento de la conducta que debe revelar el desempeño del deportista, a partir del uso de las capacidades condicionales y coordinativas en cada gesto, serán quienes determinen si el momento de retorno a la competencia ha llegado.



.....

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. J L, Pérez P, D Pérez, O'. El entrenamiento deportivo: conceptos, modelos y aportes científicos relacionados con la actividad deportiva. Revista Digital - Buenos Aires 13 - N° 129 - febrero de 2009 En: <http://www.efdeportes.com/efd129/el-entrenamiento-deportivo-conceptos-modelos-y-aportes-cientificos.htm>
2. W Prentice. Técnicas de Rehabilitación en la Medicina Deportiva. Capitulo 2, Objetivos de Rehabilitación en la Medicina Deportiva, p: 44. (2001)
3. McClenaghan B. & Gallahue D. Movimientos Fundamentales: Su desarrollo y rehabilitación. Buenos Aires: Panamericana, 1985.
4. Y, Verkhoshansky. Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo (2017)
5. J, Weineck, Entrenamiento Total, 2005, Editorial Paidotribo
6. Massafret, M. (2004): Procesos coordinativos, optimización de la técnica. Apuntes del máster de alto rendimiento en deportes de equipo. INEFC. Barcelona: Mastercede. En: https://mastercede.com/wp-content/uploads/2017/02/ESTRUCTURA-COORDINATIVA_MARCEL%C2%B7L%C3%8D-1.pdf
7. D, Muñoz R. La coordinación y el equilibrio en el área de Educación Física. Actividades para su desarrollo Revista Digital – Buenos Aires – Año 13 – No. 130 – Marzo 2009 En: <http://www.efdeportes.com/efd130/la-coordinacion-y-el-equilibrio-en-el-area-de-educacion-fisica.htm>
8. Lalín, C. (2008). La readaptación lesional (I parte): fundamentación y contextualización. RED: Revista de entrenamiento deportivo, Tomo XXII, N.2: 27-35.
9. J, Paredes O. El deporte como juego: análisis cultural En: <http://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/bbddcafyd/article/view/170>
10. D, Blázquez La iniciación deportiva y el deporte escolar (pp. 19-46). 1999. Barcelona: INDE



.....

11. Dimas, Dario, David Carrasco Bellido. Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo. Instituto Nacional de Educación Física. Universidad Politécnica de Madrid. En: http://lalin.gal/files/TEMA%204%20-%20materias%20espec%C3%ADficas%20-%20MONITOR%20DEPORTIVO_0.pdf
12. SOAGE, S. (1998). Fisioterapia en las lesiones óseas y articulares. Actualizaciones en fisioterapia del deporte. Ed. UDC.
13. LLORET. M. (1990). 1020 ejercicios y actividades de readaptación motriz. Madrid: Ed. Paidotribo.
14. ESPARZA BARROSO, E. (1994). Lesiones y recuperación funcional del deportista. Regreso a la actividad deportiva: reentrenamiento al esfuerzo. 3ª Jornadas sobre Medicina deportiva. Junta de Andalucía.
15. GAL. C (2001). La pubalgia: prevención y tratamiento. Edit. Paidotribo. Barcelona.
16. Gray, C., Lee B., Kyle K., Greg Rose & Milo F.B. Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies. September 2010
17. Castro, A y Turiele, S. Introducción al Movimiento, Anatomía, Cinesiología y Prevención de Lesiones. 2015
18. Blázquez Sánchez, D. (1990). Evaluar en Educación Física. Barcelona, Inde.
19. Legido, J.C.; Segovia, J.C. y Ballesteros J.M. (1995). Valoración de la condición física por medio de test. Madrid, Ediciones pedagógicas.