VALORACIÓN FUNCIONAL DEPORTIVA S.L.

El entrenamiento personalizado en el fútbol

www.vfsport.com

INDICE DE CONTENIDOS:

- **REFLEXIÓN SOBRE EL MUNDO DEL FÚTBOL.**
- **REVISIÓN CIENTÍFICA DEL ENTRENAMIENTO EN EL FÚTBOL.**
  - **TENDENCIA ACTUAL DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.**
  - **¿ES EL FÚTBOL UN DEPORTE LESIVO?**
  - **LA IMPORTANCIA DEL ENTRENAMIENTO PERSONALIZADO**
- **OBJETIVOS**
- **CURRICULUM DE VF SPORT**
- **V.F. SPORT SYSTEM**
  - **AREA I. VALORACIÓN FUNCIONAL, SEGUIMIENTO Y ASESORAMIENTO DEL NIVEL CONDICIONAL DEL DEPORTISTA.**
  - **AREA II. PREDICCIÓN Y PREVENCIÓN DE LESIONES.**
  - **AREA III. REHABILITACIÓN Y READAPTACIÓN DEL DEPORTISTA LESIONADO.**
- **NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO DEL V.F. SPORT SYSTEM.**
  - **MEDIOS DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ESTADO CONDICIONAL DEPORTIVO.**
  - **MEDIOS PARA EVALUAR Y MONITORIZAR EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

I. REFLEXIÓN SOBRE EL MUNDO DEL FÚTBOL.

El entrenamiento deportivo, cuando busca alcanzar las más altas cotas de rendimiento en un grupo de deportistas, se trata de un complejo proceso donde intervienen multitud de factores que obligan a que sea un equipo multidisciplinar de profesionales el encargado de planificar las estrategias a realizar. Tradicionalmente, los entrenadores se han encargado de los aspectos técnico-tácticos, los preparadores físicos de los aspectos condicionales, el cuerpo médico de la salud integral de los deportistas, los fisioterapeutas de la rehabilitación de las lesiones sufridas y, los psicólogos de todos los aspectos relacionados con la mente. Sin embargo, difícilmente ninguno de estos profesionales es capaz de dominar por completo los aspectos de los cuales es responsable y aún menos, de intentar que las diferentes áreas no sean compartimentos estancos. Es por ello que cada vez más sea habitual la especialización dentro de estos ámbitos profesionales con el objeto de optimizar cada una de las variables que afectan al proceso de entrenamiento. En países con mayor tradición investigadora en ciencias del deporte, como Estados Unidos, Alemania, Francia o Suecia esta dinámica de especialización se lleva a cabo hace ya muchos años. Sin embargo, en nuestro país es extraño el club que disponga de, por ejemplo, un preparador físico especialista en entrenamiento de fuerza, bien por desconocimiento de esta figura o por falta de profesionales que la puedan llevar a cabo.

La propuesta de VF SPORT en este documento es justificar e introducir los grandes avances teóricos y tecnológicos sobre el entrenamiento deportivo y la actividad física, contribuyendo de esta manera, al avance en el entrenamiento y la investigación de esta ciencia relacionada con la actividad física y el deporte, tanto desde un punto de vista general como personalizada en el propio futbolista.

.

II. REVISIÓN CIENTÍFICA DEL ENTRENAMIENTO EN EL FÚTBOL.

✓ TENDENCIA ACTUAL DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.

¿Se puede considerar a la Fuerza como única cualidad física básica? Esta es la pregunta de las últimas tendencias sobre teoría de entrenamiento deportivo, a la cual, de manera contrastada con varios autores, *Tous (2003)* argumenta de la siguiente manera:

- **La fuerza es la única cualidad física básica solo a partir de la cual pueden expresarse las demás**.

- El ser humano está diseñado y se desarrolla en su entorno gracias al movimiento, éste tiene lugar como consecuencia de la acción muscular (sistema complejo).

- El entrenamiento de la fuerza no solo incrementa el rendimiento del jugador, si no que además, previene lesiones.

- Lo palpable y observable de dichas acciones musculares: la fuerza muscular, donde podemos quedarnos con tres parámetros básicos de la misma:

  - Nivel de fuerza aplicado (¿Cuántos Newtons aplico en una acción determinada?). **FUERZA TRADICIONAL.**

  - Tiempo que tardo en alcanzar distintos niveles de fuerza (¿Cuántos Newtons aplico por segundo en una determinada acción?). **VELOCIDAD.**

  - Tiempo que soy capaz de mantener un determinado nivel de fuerza (¿Cuántos segundos, minutos, horas soy capaz de mantener una determinada cantidad de Newtons en una acción determinada?). **RESISTENCIA**

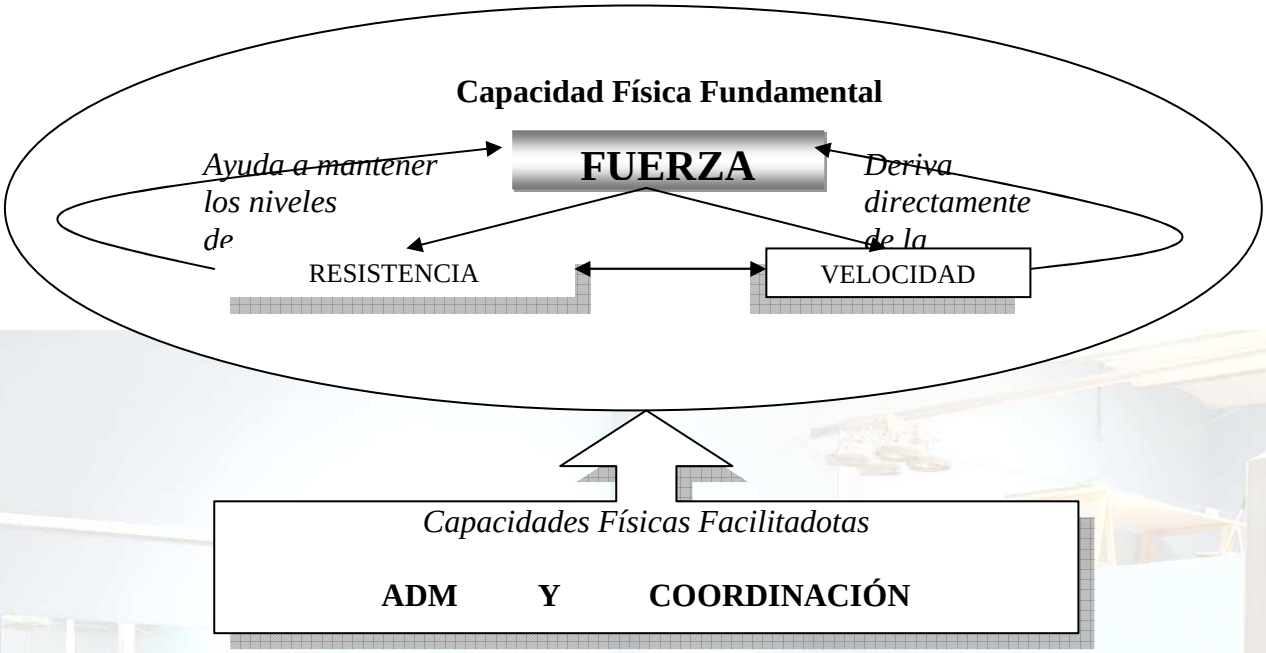


Figura 1. Propuesta de estructuración de las características físicas entorno a la fuerza muscular como capacidad física fundamental (Tous, 2003)

Por otro lado, podemos encauzar el entrenamiento de la fuerza según el efecto que pretendamos conseguir del mismo; es decir, podemos planificar un entrenamiento con adaptaciones funcionales de fuerza (**entrenamiento Funcional**), un entrenamiento con adaptaciones estructurales (**entrenamiento Estructural**) o bien un entrenamiento donde se desarrollen todos los factores funcionales de las anteriores para el deportista, a la hora de ejecutar tareas específicas (**entrenamiento cognitivo**) *(Tous, 1999).*

- ✓ ***El concepto de POTENCIA MECÁNICA MUSCULAR…***

La capacidad del sistema neuromuscular para la máxima expresión de movimiento muscular donde se produce la interacción entre la máxima fuerza posible y la máxima velocidad posible. La potencia mecánica muscular es uno de los factores condicionales más influyentes para el rendimiento de cualquier deportista. **Si la potencia máxima es importante para los futbolistas, debemos saber cuánto es para cada uno de ellos y la carga correspondiente**. La predicción según las investigaciones de estipular un trabajo de potencia con una misma carga no corresponde por tanto a la individualidad de los deportistas, los cuales pueden ser atribuidos al estado de entrenamiento (nivel de fuerza) y a los ejercicios usados (grupos musculares). **La Potencia necesita ser constantemente monitorizada** y ajustada como sugieren las investigaciones al ser transitoria. En condiciones de entrenamiento, la experiencia de los deportistas debe ser tenida en cuenta, el volumen de entrenamiento comparado y definir claramente los resultados de las mediciones realizadas, para de esta manera, conseguir el máximo

desarrollo de la potencia muscular de los deportistas, siendo eficiente con respecto a la carga óptima de entrenamiento y minimizando el riesgo de lesión. *(Kawamori & Haff,2004; Cronin et al, 2005).*

Por tanto, durante el diseño de los entrenamientos condicionales, ***individualizar la sobrecarga de entrenamiento para cada deportista optimizando el tiempo y el estrés muscular, nos permitirá evitar futuras lesiones deportivas***, porque…

✓ ¿ES EL FUTBOL UN DEPORTE LESIVO?

Según *Hawkins y Fuller (1999),* el fútbol es un deporte de alto riesgo lesivo. En un estudio que realizaron, concluyeron que un futbolista corría **1000 veces más riesgo de lesionarse que un trabajador de alto riesgo.**

Hagglund et al (2005) compararon las lesiones que se producían en la liga Danesa y la Sueca. Los jugadores suecos entrenaban más horas que los daneses (171 vs. 123 h por temporada, P<0.001), mientras que referido a horas de partido, era similar. Los jugadores de la liga danesa tenían más riesgo de lesión por hora de entrenamiento (11.8 vs. 6.0 por 1000 h, P<0.01), no tanto así con respecto a las horas de partido (28.2 vs. 26.2 por 1000 h). Las lesiones producidas eran de mayor gravedad (absentes más de 4 semanas) que los de la liga sueca (1.8 vs. 0.7 por 1000 h, P = 0.002). **Una posible explicación que ofrecen estos autores está relacionada con un mayor periodo de pretemporada llevado a cabo por los suecos y un menor número de horas de entrenamiento que los daneses.**

Junge y Dvorak (2004) concluyeron que los futbolistas de élite padecen al menos una lesión limitadora de su rendimiento una vez al año, así como **los partidos son de 4 a 6 veces más lesivos que los entrenamientos.** Además, los jugadores tienen una probabilidad de lesionarse entre un 60-80% (*Lüthje et al, 1996; Hägglund et al, 2003)*.

¿Cuáles son las lesiones más frecuentes?

Según *Woods (2004),* un 12% del total de **las lesiones son de la musculatura isquiotibial**, produciéndose normalmente al final de los partidos (fatiga muscular), y teniendo periodos de baja de 90 días (equivalente aproximadamente a 15 partidos).

Por otro lado, otra de las lesiones más frecuentes en futbolistas son los sufridos en la **articulación del tobillo** *(Fong et al, 2007)*. *Muller-Rath et al*

(2006) estimaron que se produce 2,36 lesiones de tobillo por 1000 horas de juego en jugadores senior.

Una de las lesiones más temidas y que fue una auténtica "plaga" en la liga profesional española en la temporada 2005/06 es la rotura del ligamento cruzado anterior. No podemos achacar estas lesiones solo a la "mala suerte", ya que existen investigaciones donde nos informa de factores que debemos tener en cuenta para prevenirla, como son:

- **Factores de riesgo**: existen una serie de factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos causantes de este tipo de lesión *(Hughes G & Watkins J (2006); Yu B et al (2006).*

- **La musculatura isquiotibial** es la encargada de estabilizar la articulación de la rodilla en movimientos de anteriorización de la tibia y, por tanto, ayuda a la "función" del ligamento cruzado anterior (Besier et al, 2001; White et al, 2003).

- **Trabajos multifactoriales que disminuyen el riesgo de lesión**, como por ejemplo el estudio en la Primera División sueca de *Askling et al (2003), Caraffa et al (1996)* en la 2ª B italiana, o *Hewett et al (1999)* en deporte escolar donde se disminuyó todo tipo de incidencia lesional en la articulación de la rodilla.

¿Cómo le repercute a un club de fútbol desde el punto de vista económico jugadores lesionados?

Según *Woods et al (2002),* las lesiones provocan una pérdida económica muy importante. En las dos temporadas estudiadas, se estimó una pérdida por lesiones de **74.7 millones de libras (106 millones de euros)** en la liga profesional inglesa.

Rahnama et al (2002) también comenta la incidencia de lesiones en fútbol, concretamente de 17-24 lesiones por cada 1000 horas de juego, y alude a los grandes costes económicos que esto representa en Gran Bretaña cada año.

¿Repercute sobre el rendimiento de un club el que no haya lesionados?

Según *Arnason et al (2004)* los equipos que menos se lesionan y además, tienen jugadores de características más explosivas, suelen posicionarse más alto en la clasificación final. Esto se puede conseguir a base de prevenir y entrenar correctamente.

✓ LA IMPORTANCIA DEL ENTRENAMIENTO PERSONALIZADO.

Realizar entrenamientos individualizados es el gran reto de los deportes de equipo. Al contrario que en otros países como Estados Unidos este tipo de servicio al deportista al que pretende llegar VF Sport no está todavía lo suficientemente aceptado en el mundo del fútbol español.

Según la teoría de entrenamiento, la individualización de las "cargas" de entrenamiento es fundamental para conseguir obtener el mayor rendimiento del deportista, ya que cada deportista es único.

La propuesta de realizar entrenamiento individualizado que proponemos se basa en poseer o crear un **HISTORIAL o MAPA DE RENDIMIENTO** de cada uno de los deportistas que conforman la plantilla, con el fin de optimizar su rendimiento condicional respecto al tipo de juego que se quiera implantar por parte del técnico y, las necesidades del propio juego.

Y… ¿en qué consiste el MAPA DE RENDIMIENTO del jugador?

De forma resumida, podemos basarnos en dos tipos de factores:

I. Factores objetivos y personales de cada deportista:

- **Valoraciones de capacidades condicionales.** Debemos controlar y conocer variables neuromusculares para detectar:
  - Posibles descompensaciones musculares.
  - Posibles descompensaciones articulares.
  - Niveles de "potencia" de los distintos grupos musculares y cadenas cinéticas correspondientes a su historial y a los requerimientos del deporte.
  - Niveles de resistencia muscular correspondientes a su historial y a los requerimientos del deporte.

- **Valoraciones biológicas**. Debemos controlar y conocer:
  - Estado de los tejidos, inserciones y articulaciones (desgastes, malformaciones, calidad del tejido, estado de antiguas cicatrices…).
  - Descompensaciones estructurales de las diferentes cadenas cinéticas.

- **Valoraciones Fisiológicas**. Debemos controlar y conocer:

  - Variables bioquímicas relacionadas con la fatiga muscular.
  - Variables bioquímicas relacionadas con el estado condicional.
  - Variables relacionadas con la alimentación (ganancia o pérdida de peso).

- **Variables de los partidos y entrenamientos**.

  - Minutos jugados e intensidad del partido.
  - Número de entrenamientos y partidos jugados.
  - Viajes realizados.

II. Factores subjetivos que influyen en los deportistas:

- **Edad biológica y/o cronológica**. A partir de los 30 años el organismo empieza un periodo de envejecimiento paulatino, de manera que, por ejemplo el tejido muscular se hace cada vez más tejido conectivo.

- **Historial de lesiones** o dolencias típicas a lo largo de su carrera deportiva.

- **Estado "anímico".** Dependiendo del estado emocional en el que se encuentre un deportista, tendrá más o menos predisposición a realizar el entrenamiento y por tanto, las adaptaciones del mismo serán distintas.

- **Factores ambientales** (estado de los campos de entrenamiento, días de lluvia o calor...).

Mediante la suma de cada una de estas variables, obtenemos un **MAPA DE RENDIMIENTO POR JUGADOR**, lo cual nos permitirá aproximarnos de manera más exhaustiva al conocimiento del estado condicional de cada uno de nuestros deportistas y tomar decisiones al respecto, bien para minimizar el riesgo de lesión, bien para mejorar su condición física.

"Arrastrar DOLOR conlleva a NO PODER EXIGIRSE BIEN en las SESIONES DE ENTRENAMIENTO TECNICO-TACTICA…"

"El entrenamiento de ESPECÍFICO DE FÚTBOL es el MÁS ESTRESANTE Y AGRESIVO para las estructuras musculo-tendinosas-óseas y origina además, continuas descompensaciones musculares y articulares"

III. OBJETIVOS.

Con respecto a todo lo anteriormente argumentando, los objetivos que perseguimos mediante esta concepción del entrenamiento innovador, son:

- ✓ **Control, evaluación y optimización del entrenamiento neuromuscular de los jugadores de fútbol en un calendario de competiciones largo y con gran cantidad de partidos.**
- ✓ **Minimizar el riesgo de lesiones en un deporte donde existen grandes descompensaciones musculares y las correspondientes lesiones musculares.**
- ✓ **Incrementar el rendimiento de los jugadores en cada partido.**
- ✓ **En caso de lesión, eficiencia en la recuperación con ayuda del resto de profesionales, con objeto de minimizar recidivas.**

CURRICULUM FUTBOLÍSTICO DE VF SPORT.

CORDOBA C.F. S.A.D.

- Temporada 2009/2010
- Valoración funcional, entrenamientos y asesoramiento deportivo

REAL ZARAGOZA S.A.D.

Temporada 2008/2009

Ascenso a liga BBVA

REAL RACING CLUB SANTANDER

- Temporada 2007/2008
- Clasificación para la UEFA (1º vez en la historia del club)

REAL CLUB RECREATIVO DE HUELVA

- temporada 2006/2007
- Clasificación: 8º puesto.

U.C. SAMPDORIA

Temporada 2006/2007

Intervención durante la pre temporada.

Además, hemos llevado a cabo colaboraciones con otros deportes (como por ejemplo rugby, deportes de invierno, atletismo y baloncesto) tanto a nivel de club como de federaciones nacionales.

VF SPORT SYSTEM.

V.F. Sport es pionero a nivel mundial en la integración de todas estas nuevas tecnologías aplicadas en un mismo proceso de entrenamiento en los diferentes niveles de intervención, gracias al proceso de I + D + I que venimos desarrollando en los últimos 8 años y que nos están acercando al denominado método de entrenamiento.

El VF SPORT SYSTEM está basado en las investigaciones científicas realizadas a nivel internacional en el ámbito médico y deportivo, y que bajo la integración e interacción de los efectos de las últimas tecnologías aplicadas al entrenamiento, conlleva a la sinergia de efectos positivos y correspondientes adaptaciones neuromusculares y fisiológicas en los deportistas.

AREAS DE ACTUACIÓN…

I. VALORACIÓN FUNCIONAL, SEGUIMIENTO Y ASESORAMIENTO DEL NIVEL CONDICIONAL DEL DEPORTISTA.

Tenemos que conocer el estado inicial físico de nuestros deportistas y a partir de ahí, empezar a planificar el proceso de entrenamiento de manera individualizada (*Di Salvo, 2001)*. Coger una misma carga de pesas en ½ squat para dos jugadores distintos, aunque jueguen en el mismo puesto y tengan características antropométricas parecidas, puede acarrear adaptaciones fisiológicas diferentes. Por tanto, con nuestro sistema para evaluar y monitorizar el entrenamiento, podemos responder a las siguientes cuestiones:

- ✓ ¿Cómo se el estado inicial de mis jugadores?
- ✓ ¿Cómo puedo individualizar la carga de entrenamiento para cada uno de los jugadores?
- ✓ ¿Qué debo hacer: potenciar, compensar o complementar?
- ✓ ¿Cómo puedo saber si se han producido mejoras condicionales?
- ✓ ¿Cómo puedo evitar el entrenamiento vacío y evitar por tanto sobrecargas de entrenamiento?
- ✓ ¿Sobre qué tipo de parámetros funcionales mecánicos estoy incidiendo?

II. PREDICCIÓN Y PREVENCIÓN DE LESIONES.

LA MEJOR FORMA DE OBTENER RENDIMIENTO (deportivo y económico) DE UN DEPORTISTA ES EVITANDO QUE SE LESIONE. Si se calculasen los costes deportivos y económicos generados por las lesiones en una temporada en un club de LA LIGA ESPAÑOLA que no invierte en predecir y prever este tipo de contratiempos y se compararan los generados en otra temporada donde sí se hiciesen planes correctos de predicción y prevención de lesiones, las **reducciones en los costes deportivos y económicos serían de más de un 50%,** sin tener en cuenta su repercusión en futuras temporadas.

Mohammadi F. (2007) realizó un estudio con 80 jugadores de la liga iraní donde comparó tres tipos de métodos diferentes de prevención de esguinces de tobillos. Un programa incluía ejercicios de propiocepción, otro programa incluía ejercicios de fuerza; y un tercer programa que incluía ortopedia. Los resultados mostraron cómo no hubo diferencias significativas entre los grupos y si con respecto al grupo control, sobre todo los jugadores que llevaron a cabo el **entrenamiento basado en propiocepción.**

Hagglund et al (2006) comprobaron que lesiones antiguas eran un factor de riesgo muy importante para las recidivas. El historial médico de cada deportista debe ser valorado y tenido en cuenta no sólo en temporadas, sino también entre ellas. Los resultados de este estudio nos muestra cómo las lesiones son similares en dos temporadas distintas (5.1 v 5.3 lesiones/1000 horas de entrenamiento y 25.9 v 22.7/1000 horas de partido), pero la gravedad y los patrones de lesión fueron distintos: **los jugadores que se habían lesionado durante la temporada anterior tenían mas riesgo de lesionarse que aquellos que no se habían lesionado la temporada anterior**. Jugadores con lesiones de isquiotibiales, traumatismos en la articulación de la rodilla y pubis tenían una mayor probabilidad (de 2 a 3 veces) de sufrir una misma lesión. Sin embargo, no se encontró este tipo de relación para los esguinces de tobillo.

Estos mismos autores realizaron un estudio con 24 equipos de la liga sueca amateur donde comprobaron cómo un programa de rehabilitación una vez producida la lesión, influía sobre las temidas recidivas. Los resultados muestran datos relevantes, ya que consiguieron **disminuir en un 75% las recidivas del tren inferior** con respecto al grupo de jugadores que no hicieron el programa diseñado *(Hagglund et al, 2007).*

El **Dr. Julio Tous (colaborador de V.F.SPORT)** durante la 2º vuelta del F.C. Barcelona en la temporada 2003/04, aplicando este tipo de tecnología, consiguió **reducir el número de lesiones** en ese corto espacio de tiempo, **un 60%** a aquellos jugadores que siguieron un plan específico con respecto a los

jugadores que no lo hicieron, con la consiguiente influencia en el rendimiento del equipo (por ejemplo, contribuir a la consecución de 9 victorias consecutivas que le hicieron quedar segundos finalmente en la Liga Española) *(Tous, 2005).*

III. READAPTACIÓN DEL DEPORTISTA LESIONADO.

El proceso de recuperación, una vez se ha producido una lesión de un deportista, tiene que basarse en varias premisas: economía de tiempo y dinero, evitar recidivas.

V.F. SPORT SYSTEM es capaz de ayudar en el proceso de recuperación de lesiones en un intervalo de tiempo menor y minimizar el riesgo de recidivas, basándonos en estudios que así lo demuestran, como por ejemplo**:**

- Tendinopatías *(Alfredson, 1998 y 2001, Cannell et al., 2001).*
- Descompensaciones musculares *(Tous et al., 2001).*
- Microroturas del MTC por falta de fuerza en estiramiento *(Söderman et al., 2001, Askling, 2003)* mediante trabajo excéntrico *(LaStayo et al., 2003, Sánchez, J.M., 2004).*
- Esguinces de Tobillo *(Hewett, 1999).*
- Pubalgias *(Sherry & Best, 2004, Hölmich, 1999).*
- Esguinces y roturas del ligamento de la rodilla *(LaStayo et al, 2003, Hewet et al, 2002, Askling et al, 2003).*

Es decir, somos capaces de AYUDAR PARA **ACELERAR EL PROCESO DE RECUPERACIÓN, LO QUE SUPONE UN MENOR COSTE ECONÓMICO (el deportista puede competir antes y, por tanto, necesita menos gastos médicos de recuperación), ASI COMO MINIMIZAR AL MÁXIMO EL RIESGO DE RECIDIVAS DE LA LESION EN CUESTIÓN.**

IV. NUEVAS TECNOLOGÍA APLICADAS AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO DEL VF SPORT SYSTEM.

La mayoría de los nuevos medios tecnológicos aplicados al mundo de la actividad física y el deporte provienen de otros ámbitos científicos. Mediante estudios realizados sobre distintos deportistas, estos medios de entrenamiento nos muestran su potencial comparado con medios tradicionales, tomando vital relevancia en los programas de entrenamiento para la mejora condicional.

MEDIOS DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ESTADO CONDICIONAL DEPORTIVO.

FLYWHEEL SYSTEM (Yo-Yo TECHNOLOGY)

Debido a la falta de gravedad en el espacio, y a que los astronautas perdían una gran cantidad de masa muscular y fuerza en sus expediciones, la NASA dispuso a concurso un proyecto para resolver estos inconvenientes. El concurso fue ganado por los investigadores del Instituto Karolinska de Estocolmo, los conocidos Berg y Tesch, que diseñaron una máquina con un mecanismo que se asemeja al de un yo-yo.

Entrenamiento que genera grandes niveles de tensión muscular (hasta 4000 Nw, dependiendo del ejercicio realizado) con la ventaja de que implica un bajo riesgo de lesión. Además, este dispositivo ha demostrado poder permitir generar una fuerza mayor, tanto en fase excéntrica como en la concéntrica y el pico máximo, que en una prensa de piernas tradicional (Berg y Tesch, 1994). También se observo igual o mayor activación muscular (por medio de RMN) que en una sentadilla clásica (Tesh, 1993). Recientemente se ha realizado un estudio, becado por la NASA, que ha demostrado las grandes mejoras que provoca trabajar con este tipo de maquinas después de 5 semanas de entrenamiento (2-3 veces por semana) para un total de solo 12 sesiones (Tesh et al, 2001).

En cuanto a los estudios realizados en fútbol, destacar el realizado por *Askling et al (2003)* en la liga profesional sueca. Un grupo de jugadores realizó 16 sesiones de entrenamiento durante la pretemporada, mientras otro grupo no lo hizo y sirvió como grupo control. **El grupo que realizó el programa de entrenamiento solo sufrió tres lesiones mientras que el grupo que no lo hizo sufrió diez, incrementó la fuerza muscular y mejoró la velocidad en 30 metros.** Además, es de reseñar que la primera lesión del grupo que realizó el programa no se produjo hasta los 4 meses de haber finalizado el mismo.

VERSA PULLEY

La Versa Pulley es una de las últimas máquinas que ha salido al mercado para mejorar el entrenamiento de fuerza y potencia mecánica muscular, además de reforzar la estabilidad articular y prevenir lesiones. Su sistema permite multitud de posibilidades de ejercicios, de manera que se puede imitar los gestos deportivos de cualquier modalidad (referidos a velocidad, ángulos de movimientos, fuerza aplicada, etc.). La diferencia con respecto al sistema Yo Yo Technology es que la Versa Pulley consigue fases excéntricas a mayor velocidad, mientras que la Yo Yo consigue mayores picos de fuerza. **Ambas aparatos son fundamentales para mejorar la Potencia Mecánica Muscular.**

Dentro de los distintos niveles de aproximación de los ejercicios, este aparato nos permite realizar gestos coordinados específicos de fútbol, de manera que se implican distintas articulaciones, provocando mejoras a nivel de cadenas cinéticas.

PLATAFORMAS DE VIBRACIONES MECÁNICAS (Whole Body Vibration)

El método de vibraciones por todo el cuerpo (WBV; Whole-body vibration) emplea la respuesta neuromuscular a los estímulos vibratorios provocando una **rápida adaptación neural**, primera adaptación al entrenamiento de la fuerza.

Autores como *Rohmert et al (1989), Issurin et al (1994), Weber (1997) y Bosco (1998)* observan que la aplicación de cargas mediante vibraciones permite un **incremento de la manifestación rápida de la fuerza** tanto en el miembro inferior como superior, mientras que *Künnemeyer y Schmidtbleicher (1997), Issurin y Tenenbaum (1998), Amstrong et al (1987) y Bosco (1998)* comprueban el **mismo efecto sobre la fuerza máxima** cuando se aplican cargas con el mismo rango de frecuencia.

Rittweger et al (2000) investigaron el efecto que provoca la aplicación de diferentes frecuencias y amplitudes de vibración así como las distintas sobrecargas externas en el consumo de oxígeno. De esta manera, encontraron un aumento lineal del VO2 con respecto al aumento de la frecuencia de vibración.

Una de las grandes aplicaciones de este método es la prevención y rehabilitación, Recientemente se han realizado estudios, donde una estudiante operada de rodilla (que había seguido un plan de rehabilitación clásico sin obtener resultados positivos) logro mejorar su fuerza y potencia

además de reducir su déficit unilateral, después de solo 12 sesiones de entrenamiento con vibraciones mecánicas *(Tous, sin publicar).*

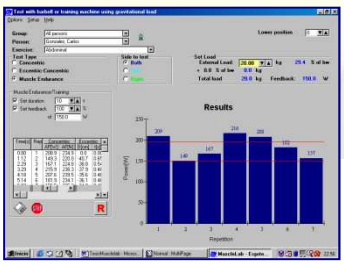
En un estudio realizado en VF Sport, pudimos comprobar la incidencia de las vibraciones mecánicas sobre la potencia muscular del tren inferior. Dos grupos realizaban ½ sentadilla con sobrecarga, añadiendo a uno de ellos las vibraciones. **En tan solo 5 sesiones de entrenamiento se produjo mayor incremento en el grupo que entrenó con vibraciones**, incidiendo fundamentalmente en niveles de velocidad y tiempo para alcanzar el pico máximo de velocidad. Estos datos nos confirman estudios realizado por otros autores *(Ronnestad, 2004; Delecluse et al, 2003)*, y **nos indica que este medio es positivo para incrementar la potencia en periodos breves de tiempo**.

MEDIOS PARA EVALUAR Y MONITORIZAR EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

MuscleLab

Instrumento de valoración que permite el control de la mayor cantidad de parámetros neuromusculares posible.

Mediante la utilización del laboratorio portátil muscular **MUSCLELAB**, podemos evaluar, desde un punto de vista mecánico, el estado de forma de deportista de manera exhaustiva, fiable, válida y objetiva.



Gracias a esta monitorización del entrenamiento de la fuerza, podemos, no sólo conocer el estado muscular de los jugadores, si no a partir de dicho análisis, programar cargas de trabajo óptimas, minimizando el efecto negativo del entrenamiento vacío (evitar sobrecargas musculares).

Otro aspecto importante **es el FEEDBACK** instantáneo que ayuda a motivar al jugador e **incrementar su implicación en el entrenamiento**, a veces monótono para ellos.

Estos serán algunos de los parámetros más relevantes que podemos evaluar:

✓ Desde el punto de vista mecánico:

- Fuerza, velocidad y potencia durante el trabajo muscular.
- Resistencia y fatiga muscular.
- Electromiografía simultánea durante el trabajo muscular.

Es decir, controlando estos parámetros, podemos conocer en cada momento su estado de forma neuromuscular, y por tanto:

- **Predecir lesiones y, por tanto, evitarlas.**
- **Optimizar el Rendimiento, mediante programas de entrenamientos específicos e individualizados.**
- **Facilitarle datos relevantes para tomar decisiones.**

Estos son ejemplos gráficos de datos que se pueden obtener:

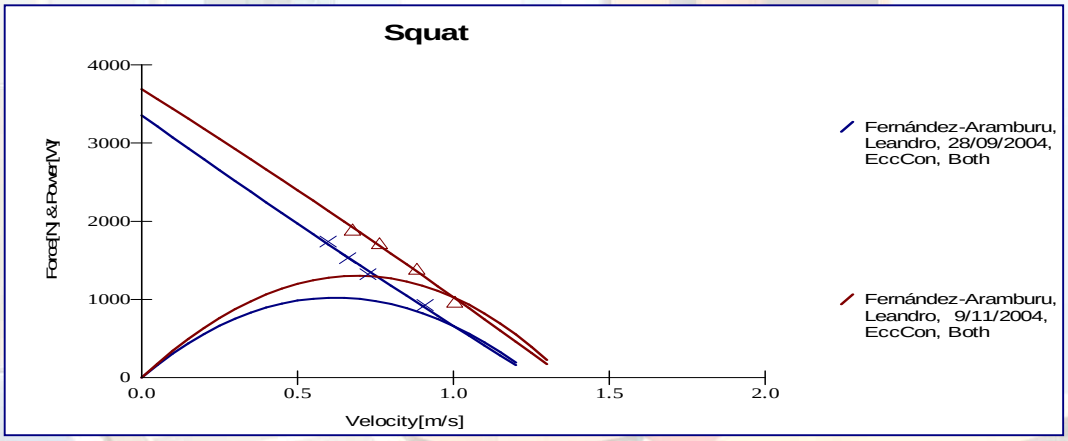


Figura 2. Gráfica de la Curva Fuerza-Velocidad.

Force-velocity analysis

MuscleLab

Name:	Alonso Villar, Jorge Carlos	**Id:**	7
Date:	28/09/2004		
Exercise:	Squat	**Id:**	1
Test type:	EccCon		
Side:	Both	**Percent of bw included in total load:**	
Body weight (bw):	90.00 kg	0.0 %	
Group (if any):			

Estimated 1RM:	204.62	kg	**Max. avg. power:**	774.21	W
External load:	204.62	kg	**With total load:**	116.18	kg
Ratio:	2.274	1RM/bw	**External load:**	116.18	kg
			Ratio:	8.602	W/bw

Strength/Speed factor: 2,110.75

Equation - Force vs. Velocity:
Force= -64.23V² - 1993.59V + 2509.19 **Correlation coeff.:** 0.9991

Equation Load vs. Velocity:
Load= 54.47V² - 292.52V + 274.34 **Correlation coeff.:** 0.9991

			Concentric							*Eccentric*				
Time	**Tot Load kg**	**Ext. Load kg**	**AP[W]**	**AF[N]**	**AV[m/s]**	**D[cm]**	**t[s]**	**pV[m/s]**	**tpV[s]**	**AP[W]**	**AF[N]**	**AV[m/s]**	**D[cm]**	**t[s]**
14:23:27	60.00	60.00	623.80	718.78	0.87	34.7	0.40	1.57	0.25	450.82	687.03	0.66	26.2	0.40
14:27:53	80.00	80.00	711.15	914.42	0.78	37.3	0.48	1.45	0.32	221.28	806.96	0.27	27.1	0.99
14:30:37	90.00	90.00	746.10	1025.28	0.73	33.5	0.46	1.32	0.32	437.98	956.49	0.46	25.6	0.56
14:34:43	100.00	100.00	765.81	1115.60	0.69	35.0	0.51	1.29	0.35	508.50	1066.17	0.48	26.7	0.56
14:39:39	110.00	110.00	793.13	1219.39	0.65	33.2	0.51	1.24	0.34	442.74	1145.53	0.39	24.7	0.64
14:45:21	120.00	120.00	757.90	1299.94	0.58	33.2	0.57	1.18	0.40	493.16	1254.53	0.39	24.0	0.61

--0--

Figura 3. Análisis de datos del Test (fuerza, potencia, velocidad, tiempos…)

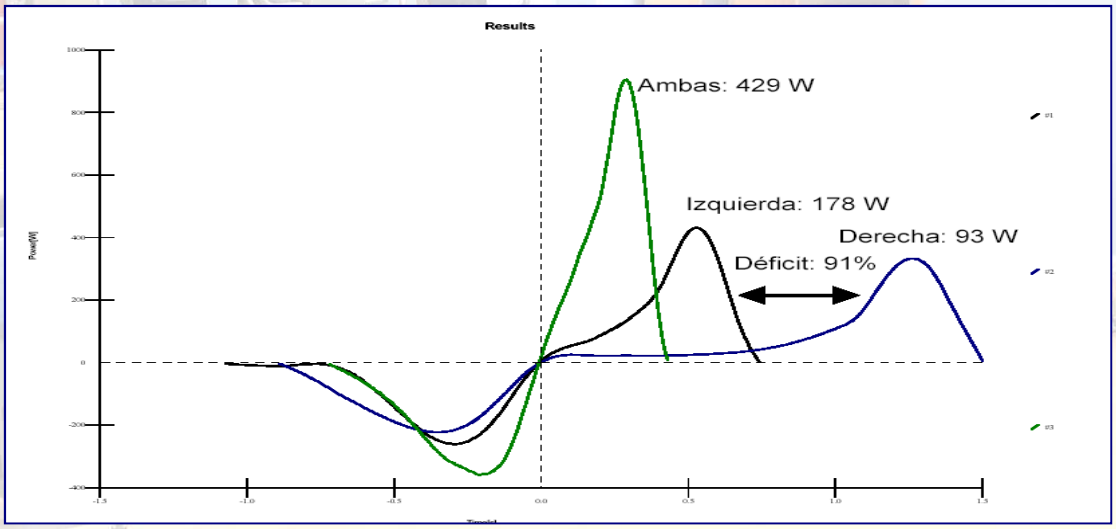


Figura 4. Gráfico donde se observa la diferencia de potencia entre la pierna derecha e izquierda.

SmartCoach™

El **SmartCoach™** es un innovador sistema para controlar y valorar la potencia muscular y el rendimiento en cualquier deportista ya sea principiante o profesional.

Permite crear un número ilimitado de entrenamientos a partir de series, repeticiones, carga, tiempo de descanso y potencia objetivo empleando una biblioteca de más de 70 ejercicios. La configuración puede ser básica o avanzada en función de la personalización del programa, incluso añadiendo tus propios ejercicios!

El **SmartCoach™** muestra por medio del ordenador la potencia desarrollada, medida mediante un pequeño sensor portátil, y guía al deportista para alcanzar la potencia óptima prescrita. Es realmente la potencia, no sólo la carga levantada, el parámetro crucial a controlar para maximizar el rendimiento.

Después de cualquier sesión, **SmartCoach™** resume el progreso en el entrenamiento mediante sencillos gráficos que muestran la potencia, la carga y el gasto energético.

El **SmartCoach™** incorpora la nueva función *Virtual Training™*. Esta función, única en el mercado, permite al entrenador interactuar con un número ilimitado de deportistas en cualquier lugar de mundo, por medio de una conexión a Internet.

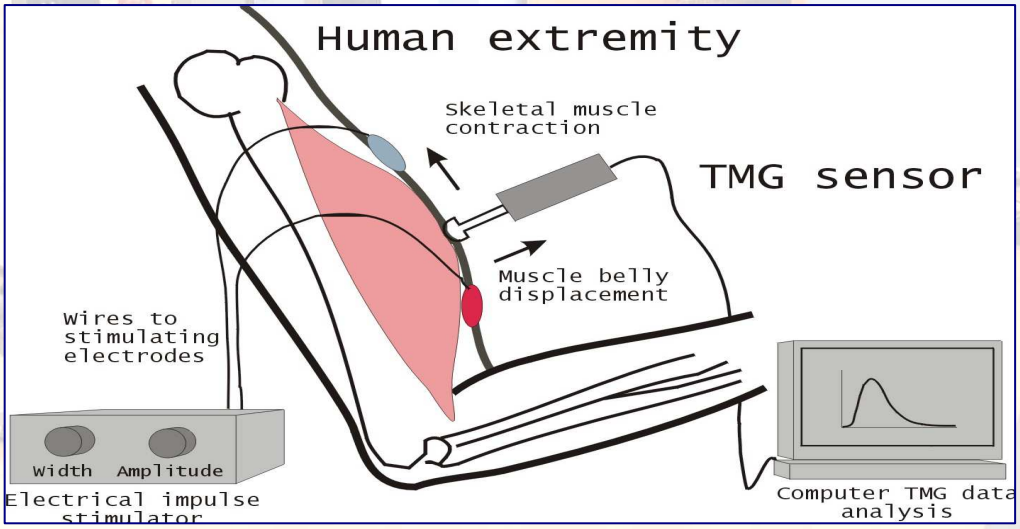
El entrenador puede crear programas personalizados para sus deportistas, evaluar su progreso y proporcionar feedback.

El **SmartCoach™** es además el unico producto en el mercado para usar con dispositivos YoYo Technology™ y que incluye una función para permitir el entrenamiento excéntrico con sobrecarga controlada.

TMG
Tensiomyography

Tensiomyography es una técnica innovadora y sencilla que nos permite detectar y analizar por separado las propiedades contráctiles de los músculos superficiales de cada individuo. Es un método diagnóstico que funciona a través de la observación de los cambios geométricos que ocurren en el vientre muscular al contraer el músculo. Los cambios que se producen se captan y observan en forma de los parámetros del tiempo y del máximo desplazamiento de los músculos durante su contracción.

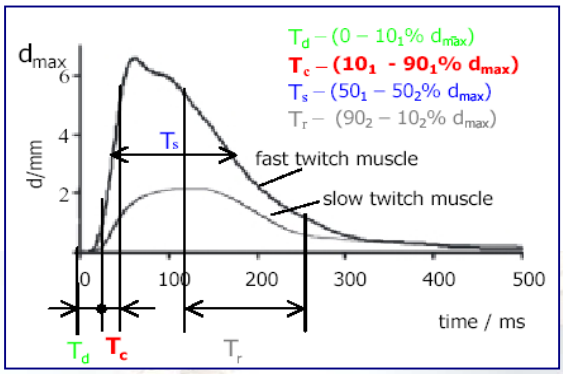
El propósito es la monitorización continua del estado de las fibras musculares y la vigilancia de su evolución por separado, lo que nos permitirá obtener una información selectiva de músculos medidos.



La respuesta del músculo es reflejada de una manera fiable y objetiva.

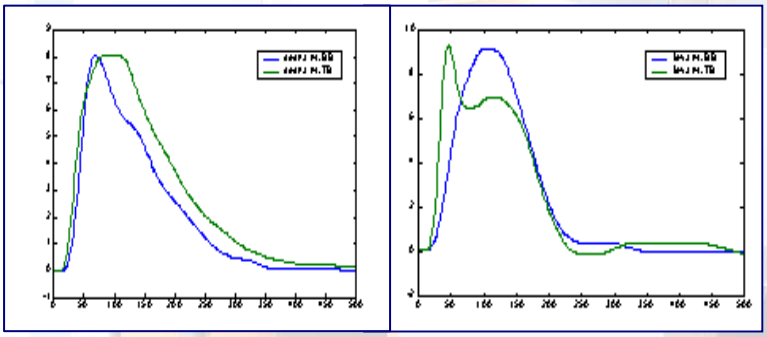
Obtención de parámetros:

- Tiempo de reacción (Td),
- Tiempo de contracción (Tc),
- Desplazamiento máximo (Dm),
- Tiempo de relajación (Tr),
- Tiempo de duración de la contracción (Ts)



A través del análisis TMG pretendemos:

- **PREVENCIÓN DE LAS LESIONES**

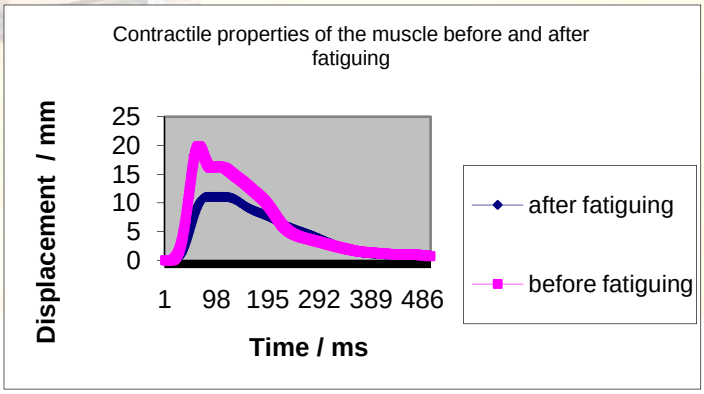


Es posible seguir el estado de los músculos de los deportistas en cada momento para prevenir futuras lesiones además de ver la simetría y asimetría muscular tanto lateral como funcional.

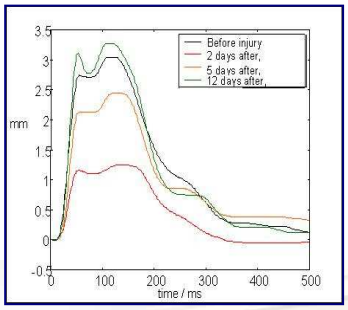
- **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ENTRENAMIENTO**

Fatiga muscular

La planificación de un proceso de entrenamiento de un deportista profesional se ha convertido en un proyecto multidisciplinario de expertos en varios campos de actividad deportiva. A través de los test de TMG, es posible conseguir un **estado óptimo de los músculos,** ayudando a precisar el **tipo y cantidad de entrenamiento** para cada deportista, permitiendo un alto rendimiento deportivo.



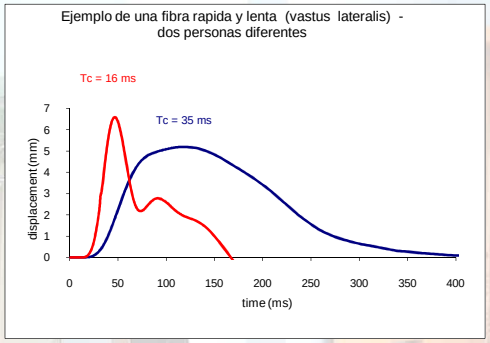
- **OBSERVACIÓN DE LA REHABILITACIÓN**



Evolución de las Simetrías y Asimetrías musculares. Se puede monitorizar la evolución de la rehabilitación desde el día que se ha producido la lesión, incluso antes de la operación o inmediatamente después de operarse, hasta la total recuperación.

- **SELECCIÓN DE JÓVENES TALENTOS**

Permite diferenciar entre las fibras rápidas y lentas. Detección de los niños dotados físicamente de "fibras rápidas". Desarrollo y control de los músculos adecuados según el deporte que se practique. Una respuesta muscular donde se puede apreciar la respuesta de una fibra rápida y otra lenta.



En este sentido la TMG nos permite detectar los puntos críticos de cada individuo y así **evitar las lesiones** o, si éstas ya han ocurrido, identificarlas con seguridad además de prescribir una recuperación personalizada hasta que las lesiones se vean totalmente recuperadas.

La tecnología TMG es de gran ayuda a la hora de dar el alta a algún deportista lesionado previamente. Es especialmente útil en el momento de decidir cuándo el jugador debe volver al trabajo normal, evitando precipitaciones en el retorno a la rutina del entrenamiento. Es más, nos permite tener el control del estado del músculo y detectar cualquier cambio del mismo que se pueda producir, debido a una lesión reciente o una carga de trabajo inadecuada. Los parámetros cambian en seguida, teniendo en cuenta que se trata de un método donde se provoca una contracción involuntaria, permitiéndonos así la información más objetiva. Esa información puede ser de gran interés en los procesos de la recuperación post-operatoria, cuando se debe tener mucha precaución al planificar el volumen de la misma.

Valoración Funcional Deportiva S.L.

E-mail:

vfsport@vfsport.com