

INFOGRAFÍAS CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE



César Munilla Gamo

Graduado y Máster en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Preparador físico y readaptador de lesiones de fútbol

PRINCIPALES EVIDENCIAS DEL USO DEL FOAM ROLLER

Superficie con estrías produce mayores efectos inmediatos post-intervención que el rodillo liso.



En cuanto a los parámetros del FR (duración, intensidad, frecuencia...), no existe consenso de un programa óptimo de FR.



@cesarmuni98

Con variables de rendimiento (fuerza, agilidad, velocidad) existe controversia para determinar si hay mejoras significativas tras el uso del FR

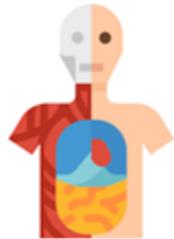


El FR parece tener un efecto positivo en las variables de ROM, flexibilidad y alivio del dolor muscular en la recuperación post-ejercicio



El FR puede ser un buen complemento para optimizar la mejora aguda del ROM y para provocar un efecto analgésico en la recuperación. Además, es necesario tener en cuenta la dosis de aplicación así como la técnica, la cual debería ser supervisada por un profesional.





FISIOLÓGICOS

@cesarmuni98



MECÁNICOS

Aumenta el flujo sanguíneo en los músculos activos

Incrementa la velocidad de los impulsos nerviosos

Mejora el aporte de oxígeno y de sustratos energéticos

Facilita la eliminación de desechos

Aumenta la liberación de oxígeno de la hemoglobina y mioglobina

Disminuye la viscosidad del músculo

Reduce la energía necesaria para activar las reacciones musculares

Menor tensión sobre los tendones

Reduce la sensibilidad de los haces musculares (efecto analgésico) frente a la distensión facilitando la relajación

Facilita la movilización del líquido sinovial de las articulaciones para un mejor deslizamiento de las caras articulares

Aumenta la velocidad y la fuerza de contracción del músculo (eficiencia muscular)

¿CÓMO GANAR MASA MUSCULAR?

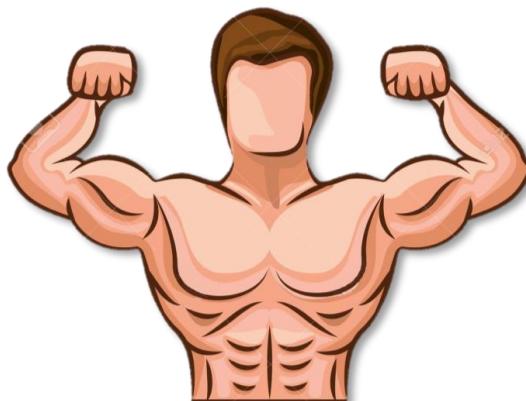


Cada persona responde de diferente forma ante un mismo entrenamiento, por lo que lo más importante es la INDIVIDUALIZACIÓN



SUPERÁVIT CALÓRICO

Es necesario ingerir más calorías de las que gastas



ENTRENAMIENTO DE FUERZA

Estimular al músculo 3-4 veces/semana aumentando la carga de manera progresiva



DESCANSO

Permitir el descanso al organismo para desarrollar los músculos



PROTEÍNA

Asegurar una ingesta de proteína en torno a 2 gramos por cada kilo de peso



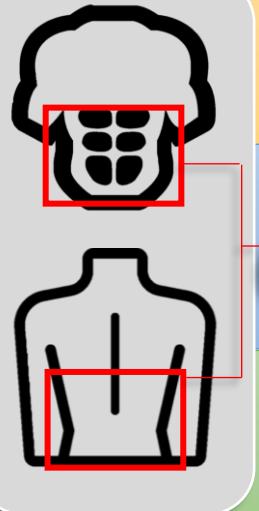
8 EJERCICIOS PARA REDUCIR LA GRASA ABDOMINAL

GUÍA DE EJERCICIOS PRÁCTICOS PARA EL CORE

¿SABÍAS QUÉ?



La función del core es estabilizar y absorber el movimiento, no generarlo.



COR

ANTI-FLEXIÓN

ANTI-INCLINACIÓN

ANTI-ROTACIÓN

ANTI-HIPEREXTENSIÓN

@cesarmuni98

PLANCHAS FRONTALES Y VARIANTES



RUEDA ABD. Y VARIANTES



PLANCHAS LATERALES Y VARIANTES



PASEO DEL GRANJERO Y VARIANTES



PRESS PALLOF Y VARIANTES



ROTACIONES EN LANDMINE Y VARIANTES



SUPERMAN Y VARIANTES



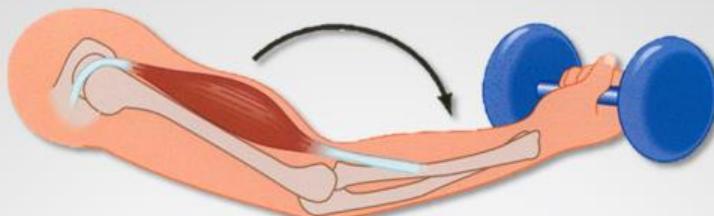
PUENTE LUMBAR Y VARIANTES



MECANISMOS DE HIPERTROFIA



Schoenfeld, B. (2017). *Ciencia y desarrollo de la hipertrofia muscular*



EJERCICIO EXCÉNTRICO



SIGNOS ESTRUCTURALES

Daños en el sistema de excitación-contracción

Sobreestiramiento y ruptura de sarcómeros

Daños en la estructura interna de los sarcómeros

@cesarmuni98

SIGNOS MECÁNICOS

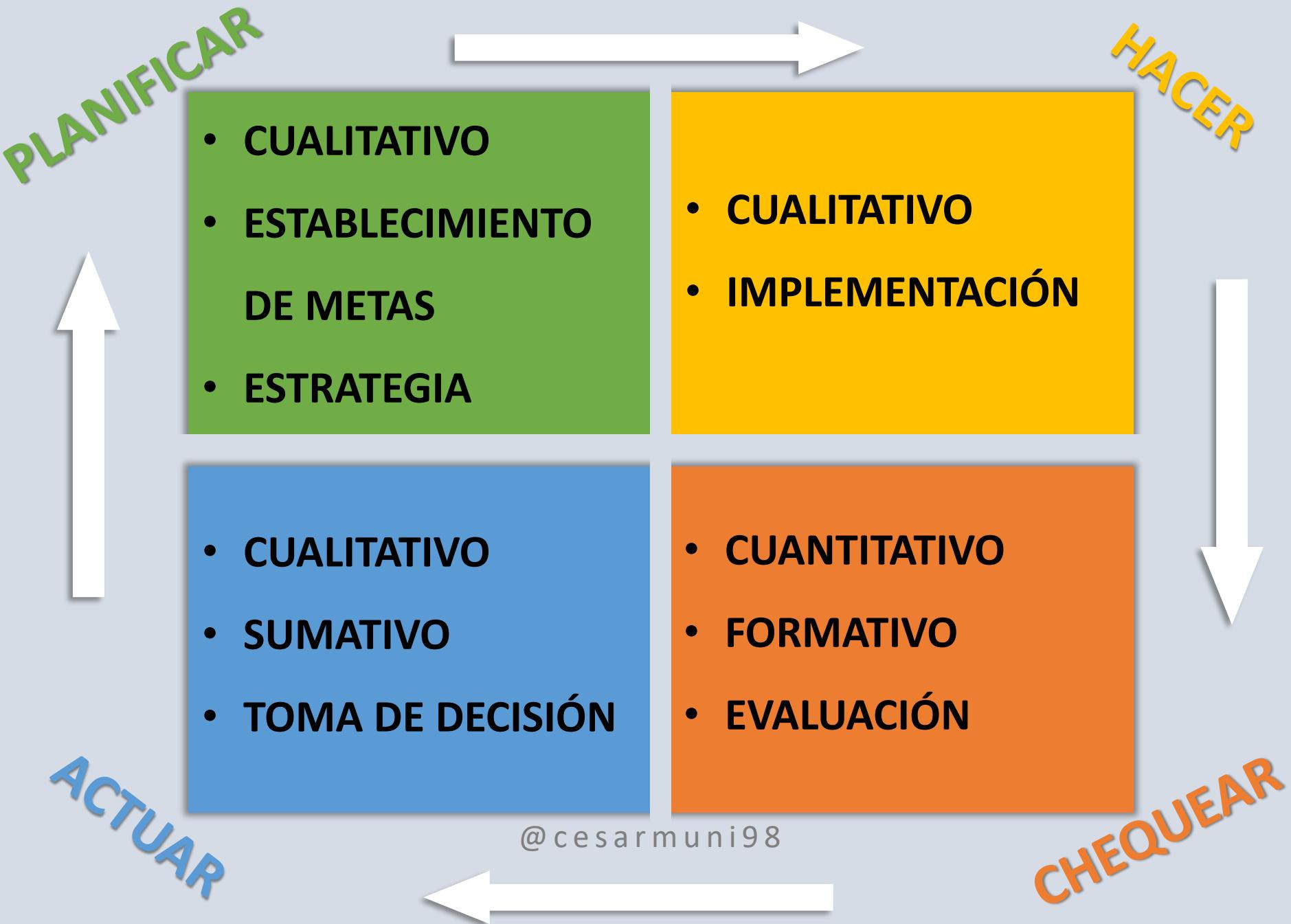
Rigidez muscular

Inflamación y dolor

Aumento en la longitud óptima de tensión activa

Disminución de la tensión activa

PROCESO DE CONTROL DEL ENTRENAMIENTO



MAYORES PICOS DE FUERZA QUE LA CONTRACCIÓN CONCÉNTRICA E ISOMÉTRICA



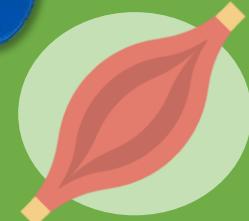
REQUIERE UN MENOR COSTE ENERGÉTICO QUE LA CONTRACCIÓN CONCÉNTRICA E ISOMÉTRICA



EXCÉNTRICO



DURANTE LA CONTRACCIÓN SE INVIERTE EL ORDEN DE RECLUTAMIENTO DE UNIDADES MOTORAS



CONLLEVA UNA MENOR ACTIVACIÓN MUSCULAR QUE LA CONTRACCIÓN ISOMÉTRICA Y CONCÉNTRICA

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE MONITORIZAR EL ENTRENAMIENTO?

1

Controlar el proceso de entrenamiento / cambios en el rendimiento

2

Definir las necesidades de fuerza y potencia

3

Definir el perfil del deportista: puntos fuertes y débiles

4

Predecir los resultados y posibles lesiones

5

Individualización en función de los objetivos específicos

6

Contribuir a la identificación de talentos

7

Valorar la influencia de la fuerza sobre las demás cualidades

8

Prescribir el entrenamiento más adecuado



@cesarmuni98

10 DESAFÍOS DEL CIENTÍFICO DEL DEPORTE HOY EN DÍA

1



Comprender el (nuevo)
contexto y desafiararse a
sí mismo

2



Construir confianza

3



Maximizar el
compromiso de los
atletas

4



Hacer un buen uso de
la tecnología

5



Manejar el tsunami de
datos

6



Mantener las cosas
simples

7



No poner el carro
antes que los bueyes

8



Contribuir a la visión
de la organización

9



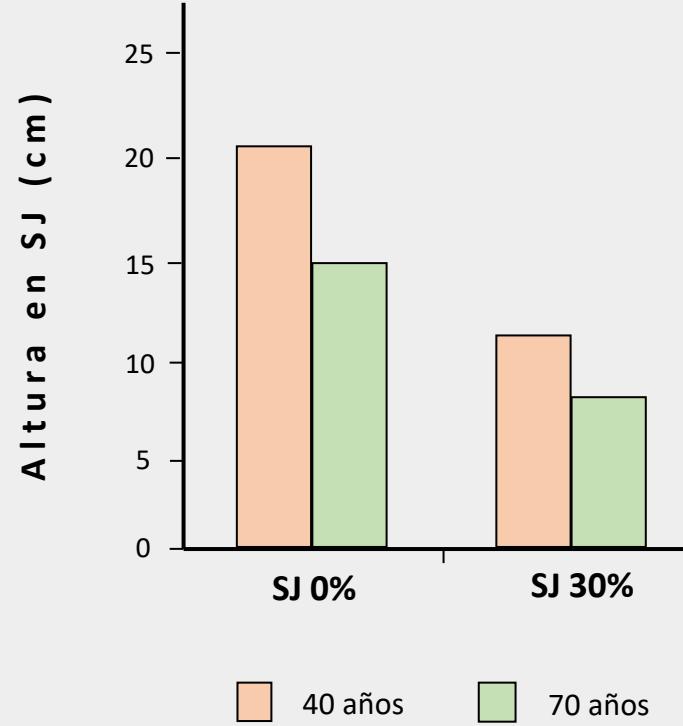
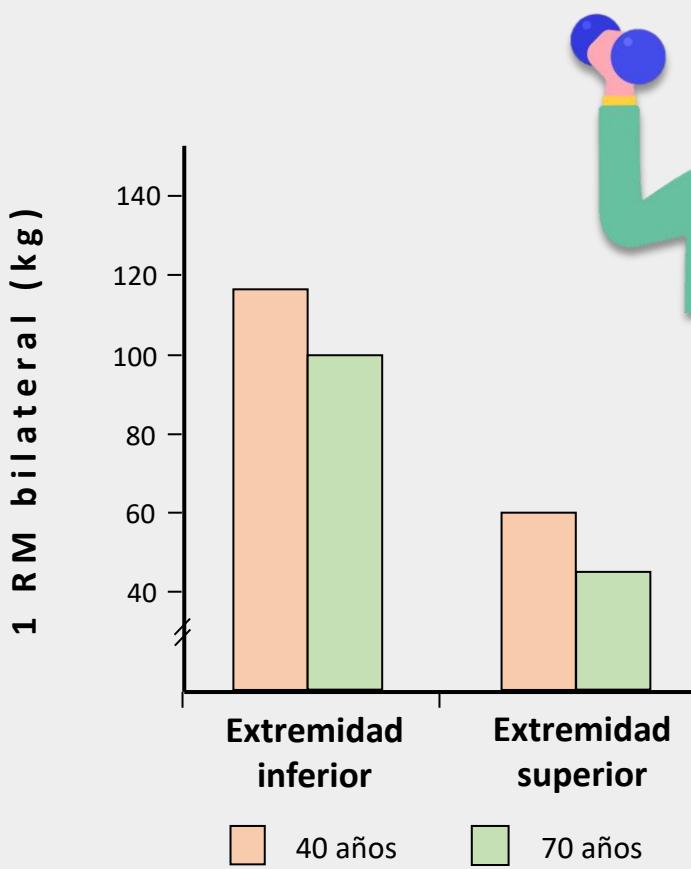
Manejar tu propio
ritmo

10



Mantener el balance
correcto

ENVEJECIMIENTO VS FUERZA



Se observa una **reducción** de **fuerza máxima** y **explosiva** entre los 40 y 70 años de edad, lo que está directamente relacionado con una **reducción** en la **autonomía de movimiento** y en la capacidad de realizar **tareas de la vida cotidiana**



Izquierdo, M. et al (1999). Maximal strength and power characteristics in isometric and Dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiol Scand*

EFFECTOS DE ESTRATEGIAS DE CALENTAMIENTO, POST-CALENTAMIENTO Y RECALENTAMIENTO EN ESFUERZOS EXPLOSIVOS EN DEPORTES DE EQUIPO



CALENTAMIENTO

El calentamiento debe durar entre 10 y 15 min, aumentando progresivamente la intensidad (~50-90% FCmax), tener como objetivo incrementar la temperatura corporal, prepararse para tareas específicas del deporte, y terminar con tareas de máxima intensidad como los sprints (~90% FCmax).



POST-CALENTAMIENTO

Los beneficios del calentamiento podrían perderse durante la transición entre el calentamiento y el comienzo de un partido si se sobrepasa los 15 minutos.

Se recomienda un post-calentamiento activo de 2 minutos con tareas explosivas (~90% FCmax) justo antes de entrar en el juego.



RECALENTAMIENTO

Durante los descansos, se ha demostrado que se debe evitar o minimizar el reposo, ya que provoca una marcada disminución del rendimiento. Se ha comprobado también, que es importante llevar prendas calentadoras para mantener la temperatura de los músculos y además realizar un recalentamiento activo de 5 min antes de la reanudación del partido.



A pesar de esta información, la aplicación en el mundo real de las estrategias de calentamiento sigue basándose principalmente en experiencias individuales más que en pruebas científicas, por lo que se necesitan futuras investigaciones para identificar cuáles son las mejores estrategias a la hora de realizar un calentamiento efectivo.



Creado por: César Munilla



cesarmuni98



cesarmuni98@gmail.com



Silva, L.M., Pereira, H., Cardoso, M., Izquierdo, M., Almeida, D. (2018). Effects of Warm-Up, Post-Warm-Up, and Re-Warm-Up Strategies on Explosive Efforts in Team Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine* 1(1). Doi: 10.1007/s40279-018-0958-5

ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO

CARACTERÍSTICAS

ADAPTACIONES FUNCIONALES

APLICACIONES

Absorción de energía



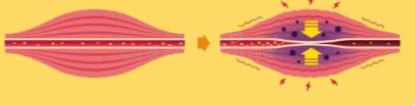
Elevada tensión muscular



Bajo coste metabólico



Mayor rigidez muscular (stiffness)



Incremento de talla y fuerza muscular



Rendimiento deportivo

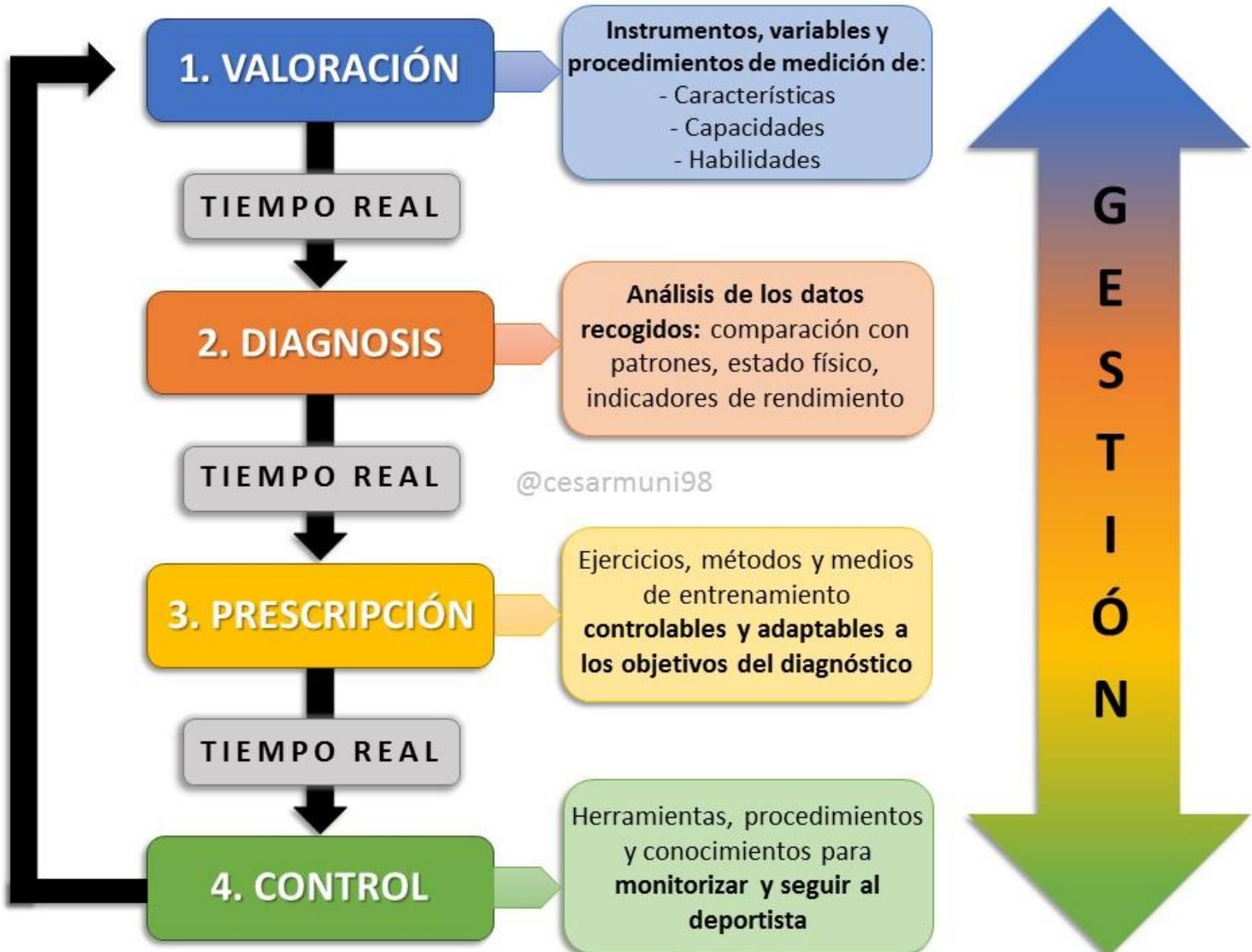


@cesarmuni98

Rehabilitación



PROCESO DE CONTROL DEL ENTRENAMIENTO





LESIONES EN LA PREMIER LEAGUE 2018/19



66

ENFERMEDAD

Tº medio: 11 d

€ medio: 124mil

52

CUADRICEPS

Tº medio: 22 d

€ medio: 223mil

114

RODILLA

Tº medio: 58 d

€ medio: 572mil

70

TOBILLO

Tº medio: 40 d // € medio: 392mil

32

ESPALDA

Tº medio: 24 d

€ medio: 233mil

ISQUIOS

108

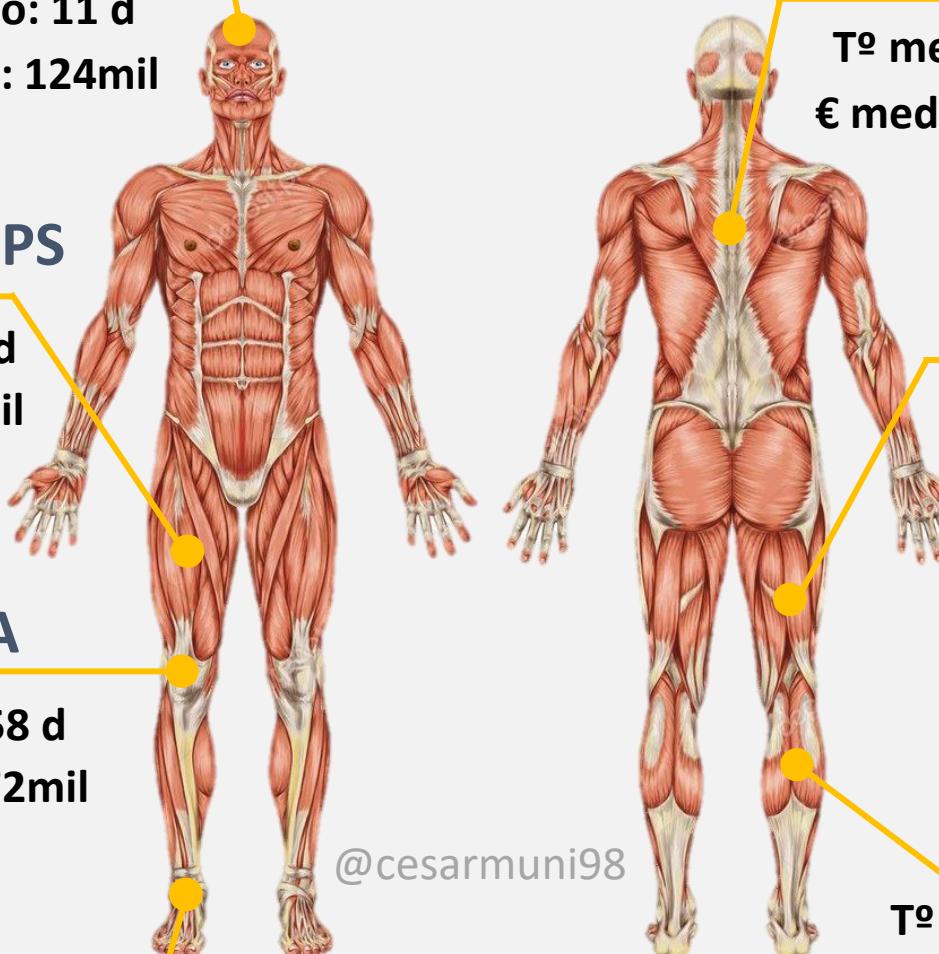
Tº medio: 32 d

€ medio: 311mil

GEMELO

Tº medio: 29 d

€ medio: 211mil



@cesarmuni98

PRÁCTICAS ACTUALES DE LOS PREPARADORES FÍSICOS DE FÚTBOL



1

Los ejercicios de fuerza concéntricos (100%) y excéntricos (98%) fueron los más comúnmente prescritos



2

La **sentadilla** (y sus variantes) (52%) fue considerado el ejercicio más importante para los jugadores de fútbol

3

Los **saltos múltiples** y las **zancadas** (89%) fueron los ejercicios pliométricos más utilizados

4

El **tiempo**, la **programación** y los **partidos** fueron los mayores problemas que tuvieron los preparadores

5

El **GPS** (94%) fue el sistema tecnológico más utilizado por los equipos de fútbol

Weldon et al (2020). Contemporary practices of strength and conditioning coaches in professional soccer. *Biol Sport.* 38(3):377-390



@cesarmuni98

6

La **tecnología** y la **individualización** serán los aspectos que más se impondrán en el futuro

PROPUESTA DE RECUPERACIÓN TRAS ACTIVIDAD FÍSICA



Inmediatamente
después del
entrenamiento

A continuación
del trote suave

En el momento
de la ducha

Después de la
ducha

Durante la
noche

RECUPERACIÓN ACTIVA: TROTE SUAVE 5'



Mejora la circulación
sanguínea ayudando a la
eliminación de los residuos de
ácido láctico de los músculos

FOAM ROLLER + ESTIRAMIENTO ESTÁTICO

Beneficio psicológico y
relajante junto con
incremento del ROM



ALIMENTACIÓN E HIDRATACIÓN

Asegurar un aporte adecuado
de hidratos de carbono y
proteína para reconstruir los
tejidos dañados



CRITERIA

Ducha de agua fría
disminuye la inflamación
y mejora la circulación
sanguínea reduciendo el
tiempo de recuperación

DESCANSO

Dormir un mínimo de 7
horas permite reparar los
tejidos dañados del
organismo



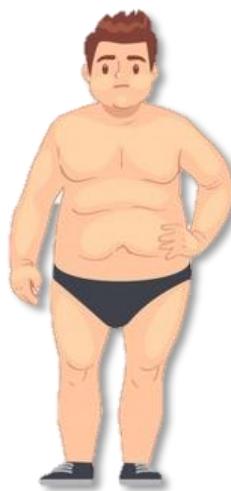
@cesarmuni98

1- Škarabot, J., Beardsley, C., Štirn, I. (2015). Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. *Int J Sports Phys Ther*, 10(2).

2- Beardsley, C., Škarabot, J. (2015). Effects of Self-Myofascial Release: A Systematic Review. *J Bodyw Mov Ther*, 19(4).

3- Dupuy et al. (2018) An Evidence-Based Approach for Choosing Post-Exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue and Inflammation: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Front Phys* 26(9)

¿CÓMO PERDER GRASA CORPORAL?



DÉFICIT CALÓRICO

Es necesario un balance negativo de calorías, quemar más calorías de las que se ingiere



PROTEÍNA

Asegurar una ingesta de proteína mínima de 2 gramos por cada kilo de peso



ENTRENAMIENTO FUERZA Y AERÓBICO

Intercalar el entrenamiento de fuerza con el entrenamiento aeróbico

@cesarmuni98



AUMENTO DEL NEAT

Incrementar la cantidad de actividad física general (andar, ir a la compra, subir escaleras...)

PROUESTA PREVENCIÓN DE LESIONES DE TOBILLO EN CASA

1



2



Apoyo unipodal con ojos cerrados

3



Elevación de talones con ambos pies

4



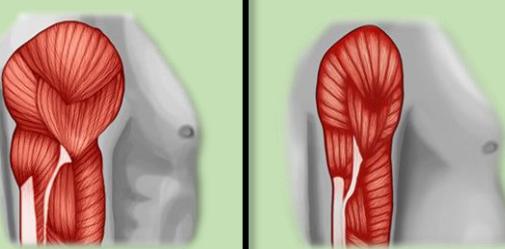
Apoyo unipodal tocando objetos con el pie contrario

5



Apoyo unipodal en cojín pasando objeto por detrás

SARCOPENIA



↓ Fuerza

↓ Potencia muscular

↓ Resistencia muscular

↑ Dificultad para
realizar
actividades de la
vida diaria

↑ Riesgo de caídas
y fracturas

↑ Fatigabilidad y
dificultad de la
práctica de ejercicio

↓ ACTIVIDAD FÍSICA
↑ DISCAPACIDAD

@cesarmuni98

PROPUESTA DE PREVENCIÓN DE LESIÓN EN CUÁDRICEPS PARA FUTBOLISTAS

MOVILIDAD



CORE



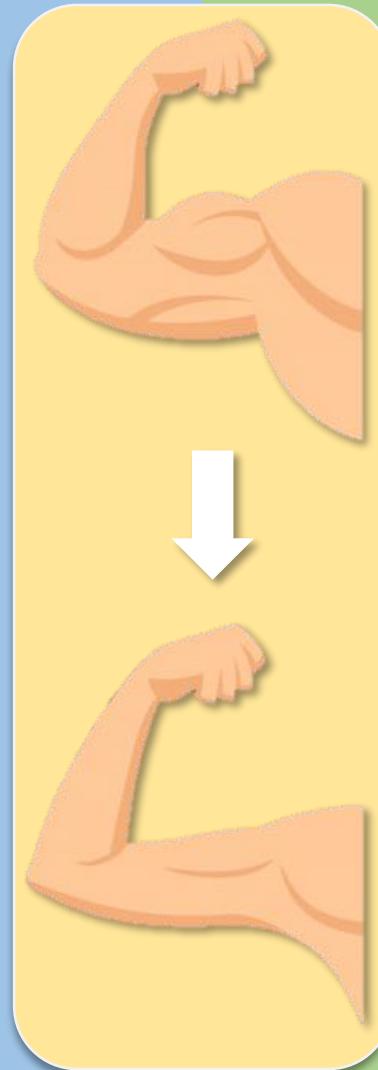
FUERZA



DESENTRENAMIENTO

MORFOLOGÍA MUSCULAR

- AUMENTO ↑
- ▶ Densidad capilar (0-6%, 15 días)
 - ▶ Fibras oxidativas en deportistas resistencia (14-40%, 56-84 días)
 - ▶ Área sección transversa media fibra (6-37%, 14-21 días)
 - ▶ Ratio área FT:ST (6-21%, 56 días)
 - ▶ Células satélite (13%, 30 días)
 - ▶ Masa muscular (1-5%, 21 días)
- REDUCCIÓN ↓
- ▶ Fibras oxidativas deportistas fuerza (40%, 210 días)
 - ▶ Área sección transversa fibras oxidativas deportistas resistencia (12-25%, 14 días)



FUNCIÓN MUSCULAR

- REDUCCIÓN ↓
- ▶ Diferencia arteriovenosa oxígeno (4-7%, 56 días)
 - ▶ Actividad enzimas oxidativas (23-45%, 10 días)
 - ▶ Actividad glucógeno sintetasa (42%, 5 días)
 - ▶ Actividad EMG (6%, 14 días)
 - ▶ Rendimiento fuerza/potencia (7-14%, 28 días)



Mujika, I., Padilla, S. (2003). Physiological and performance consequences of training cessation in athletes: detraining



cesarmuni98@gmail.com



@cesarmuni98

PESOS LIBRES VS MÁQUINAS

- 
- ✓ Mayor propiocepción y equilibrio
 - ✓ Mejor transferencia a los movimientos cotidianos
 - ✓ Se adaptan mejor a las características de la persona
 - ✗ Mala ejecución puede provocar lesiones
 - ✗ Menor facilidad para localizar músculos concretos
 - ✗ Trabajar cerca del fallo muscular es más peligroso

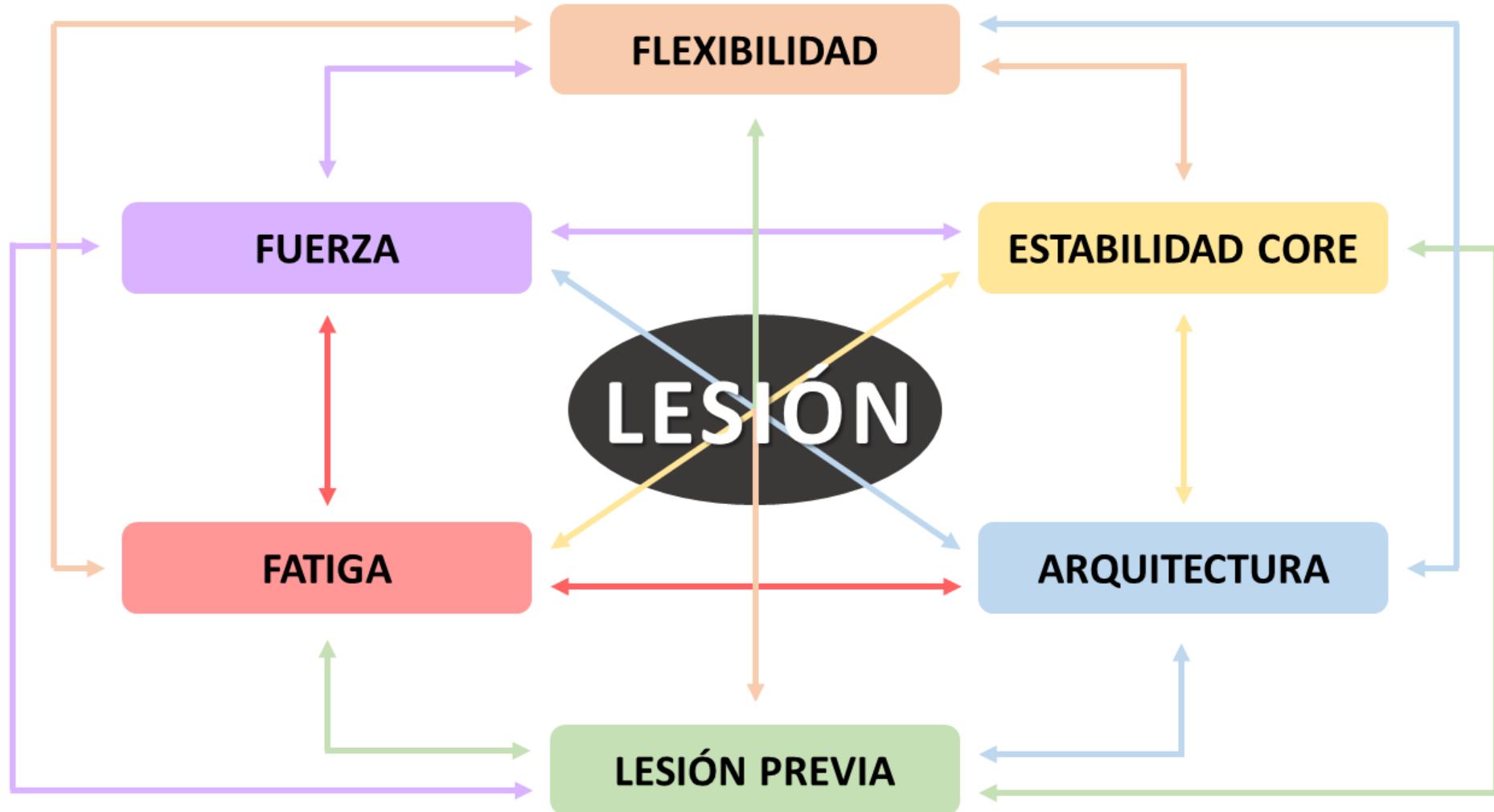
- 
- ✓ Menos riesgo de lesión durante el entrenamiento
 - ✓ Aislamiento más sencillo de músculos concretos
 - ✓ No se necesita ayuda para realizar los ejercicios
 - ✗ Falta de trabajo de estabilizadores y sinergistas
 - ✗ Se adaptan peor a las características anatómicas
 - ✗ Ocupan mucho espacio y son menos versátiles



! No es mejor método uno que otro, cada uno aporta beneficios específicos. La base del entrenamiento deben ser los pesos libres (55-75%) mientras que las máquinas deben utilizarse como complemento.

!

ACTUAL CONCEPCIÓN MULTIFACTORIAL DE LA LESIÓN EN ISQUIOSURALES



The Flywheel Paradigm in Team-Sports: A Soccer Approach



Frecuencia
semanal

1 sesión durante la temporada y 2 sesiones en pretemporada

Volumen

1-3 series/secuencia y 6-8 reps/serie

Descanso

2 min entre series y 3 min entre secuencias

Duración de
los bloques

De 6 a 8 semanas

@cesarmuni98

Familiarización

Al menos 2 sesiones, se recomiendan 3 sesiones

Ejercicios

Multiejercicios; secuencias; ejecución unilateral

Intensidad

Carga → Baja-alta para rendimiento y alta para prevención
Movimiento → A la máxima velocidad posible

The Flywheel Paradigm in Team-Sports: A Soccer Approach

FASE CONCÉNTRICA

Movimiento ←
Fuerza ←



FASE EXCÉNTRICA

Movimiento →
Fuerza ←



@cesarmuni98



Aceleración

Los resultados son **inconsistentes**, unos autores encuentran mejoras y otros no desde 5 hasta 40 metros de sprint.

Por tanto, es importante **aplicar programas individualizados**



Salto vertical

Se ha demostrado que ejercicios isoinerciales en los que predomine el vector vertical de fuerza mejoran el rendimiento del salto vertical

(Principio de especificidad)



Cambio de dirección

En esta capacidad se observan los **resultados más significativos** quizás por el mismo patrón de fuerzas utilizado en el entrenamiento isoinercial

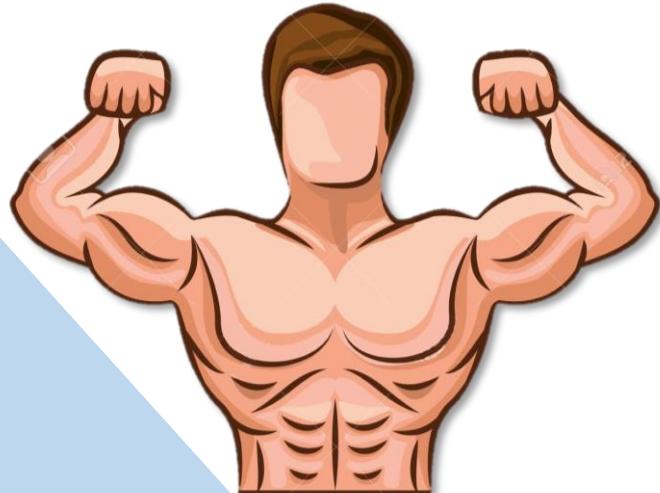


Prevención de lesiones

El entrenamiento isoinercial es capaz de producir **efectos beneficiosos** a la hora de **reducir lesiones** gracias a la **sobrecarga excéntrica**

REPETICIONES PARA HIPERTROFIAR

	FUERZA	FUERZA E HIPERTROFIA	HIPERTROFIA	HIPERTROFIA Y RESISTENCIA	RESISTENCIA
1-5 Reps					
6-8 Reps					
8-12 Reps					
12-15 Reps					
>15 Reps					



@cesarmuni98

Puedes ganar músculo en todos los rangos de repeticiones, sin embargo para conseguir una adecuada tensión mecánica y estrés metabólico es conveniente entrenar en un rango de 8 a 12 repeticiones

LO QUE LA GENTE CREE QUE OCURRE

	FUERZA	HIPERTROFIA	RESISTENCIA
1-5 Reps			
6-8 Reps			
8-12 Reps			
12-15 Reps			
>15 Reps			

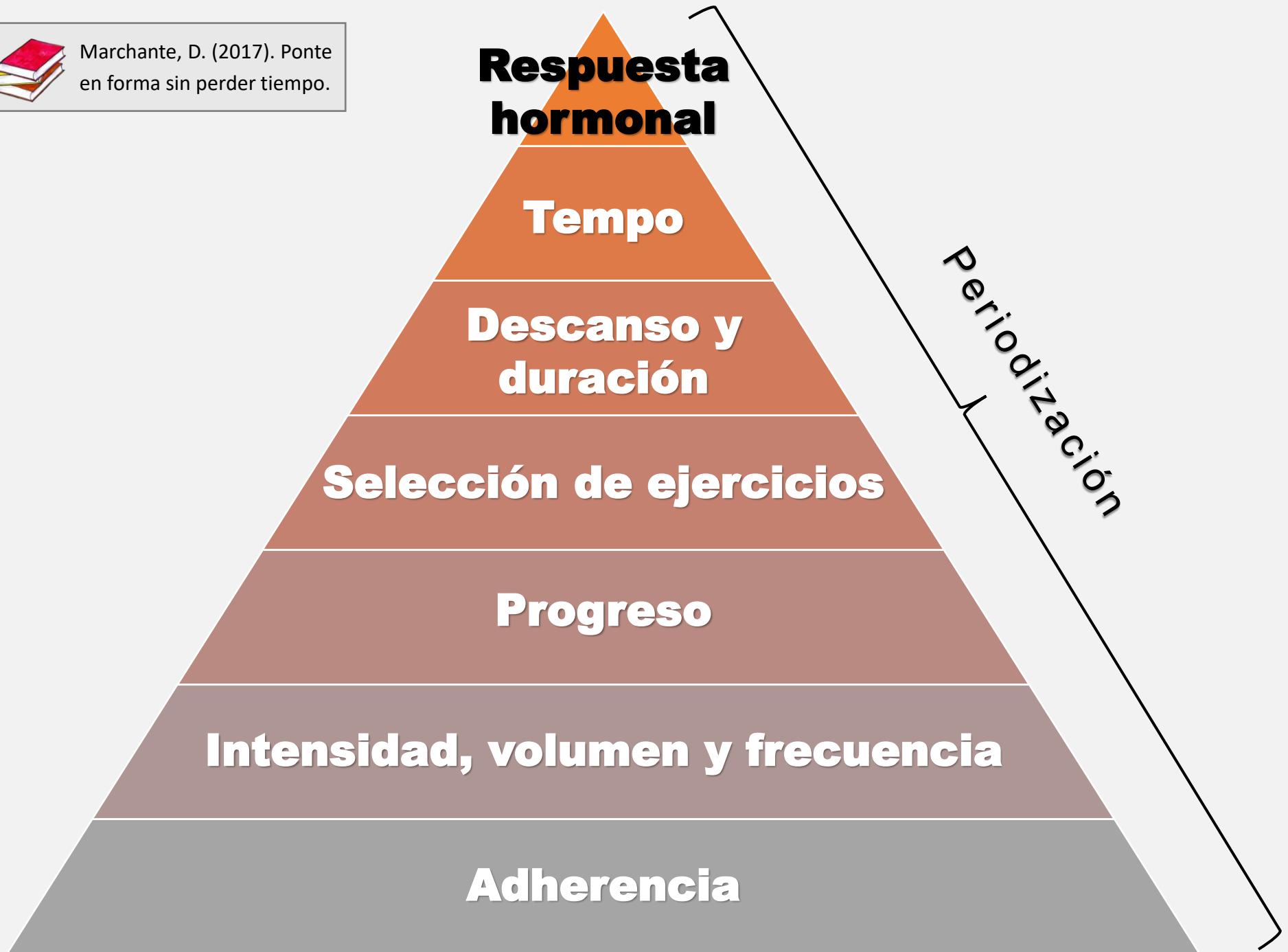
@cesarmuni98

LO QUE REALMENTE OCURRE

	FUERZA	FUERZA E HIPERTROFIA	HIPERTROFIA	HIPERTROFIA Y RESISTENCIA	RESISTENCIA
1-5 Reps					
6-8 Reps					
8-12 Reps					
12-15 Reps					
>15 Reps					



Marchante, D. (2017). Ponte en forma sin perder tiempo.







CARDIO PROLONGADO	HIIT
Puede ser practicado por más tipos de personas, incluido principiantes	Se requiere una base aeróbica para poder realizar los periodos de alta intensidad
Menos calorías gastadas por unidad de tiempo	Más calorías gastadas por unidad de tiempo
Demanda baja-moderada del organismo	Demanda alta-muy alta del organismo
La mayor parte de las calorías consumidas proceden de las grasas	Grasas y glucógeno contribuyen al aporte energético durante el ejercicio
Menor tiempo necesario para recuperarse tras el ejercicio	Se necesita más tiempo para recuperarse del ejercicio. Fenómeno de interferencia
Recuperación rápida del metabolismo tras el ejercicio	Metabolismo acelerado en comparación con cardio prolongado

@cesarmuni98

El HIIT produce **beneficios muy similares** al cardio prolongado, pero en menos tiempo y activando más fibras rápidas.



Mi recomendación es escoger la opción que más te guste (**ADHERENCIA**)



10 PAUTAS PARA CREAR COHESIÓN EN EL EQUIPO



Establecer confianza mutua entre jugadores y entrenadores



Ser proactivo a la hora de afrontar los problemas



Conseguir que jugar para el equipo sea algo especial



Emplear ejercicios que fomenten vínculos para crear química de equipo



Maximizar el valor de cualquier cosa positiva que ocurra



Aprender de cada experiencia, aceptar las victorias y las derrotas



Aumentar la comunicación y disminuir la ansiedad



Conseguir equilibrio entre trabajo, descanso y recuperación



Fomentar el compañerismo a través del trabajo de la preparación



Controlar el entorno, permitiendo solo aquello que puede ayudar



REVISIÓN SOBRE LOS EFECTOS DE LA RECUPERACIÓN ACTIVA

S
E
M
Á
F
O
R
O
C
I
Ó
N



@cesarmuni98

EFECTOS EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO	
En el mismo día	
Día(s) siguiente(s)	
EFECTOS FISIOLÓGICOS	
Eliminación de productos metabólicos	*
DOMS	
Otros marcadores indirectos del daño muscular	
Funciones neuromusculares y propiedades contráctiles	
Stiffness y rango de movimiento	
Resíntesis de glucógeno muscular	
Recuperación del Sistema Inmune	
Variables cardiovasculares y respiratorias	
Ratio de sudor y termorregulación	
Concentración de hormonas	
EFECTOS PSICOLÓGICOS	
Estado de ánimo, autopercepción y sueño	
EFECTOS A LARGO PLAZO	
Efectos a largo plazo de la recuperación activa	
Prevención de lesiones	



Grado de evidencia nulo



Resultados inconsistentes



Resultados significativos

PERFIL LESIONAL DE LAS MUJERES EN EL FÚTBOL

$$\text{Incidencia} = 1000 \times (\Sigma \text{ lesiones} / \Sigma \text{ horas de exposición})$$

Incidencia lesional

Partido → **19.2**

Entrenamiento → 3.5

Total → 6.1

*El ratio se presenta por
cada 1000h de exposición*

Severidad de la lesión

L. mínimas → **2.2**

L. moderadas → 2.1

L. leves → 1.7

L. severas → 1.1

Tipo de lesión

Musculo-tendinosas → **1.8**

Articulaciones y ligamentos → 1.5

Otras lesiones → 0.8

Contusiones → 0.7



Nuevas vs recurrentes

Nuevas lesiones → **4.6**

Lesiones recurrentes → 1.8

Internacional vs Liga

Partido internacional → **8.8**

Partido liga → 5.7

Entrenamiento liga → 3.8

Entrenam. internacional → 2.1

Lugar de la lesión

Tobillo → **1.1**

Rodilla → **1.1**

Muslo → 0.9

Gemelo → 0.5

@cesarmuni98

PERFIL LESIONAL DE LOS HOMBRES EN EL FÚTBOL

$$\text{Incidencia} = 1000 \times (\Sigma \text{ lesiones} / \Sigma \text{ horas de exposición})$$

Incidencia lesional

Partido → **36.0**

Entrenamiento → 3.7

Total → 8.1

*El ratio se presenta por
cada 1000h de exposición*

Severidad de la lesión

L. mínimas → **3.1**

L. moderadas → 2.0

L. leves → 1.7

L. severas → 0.8

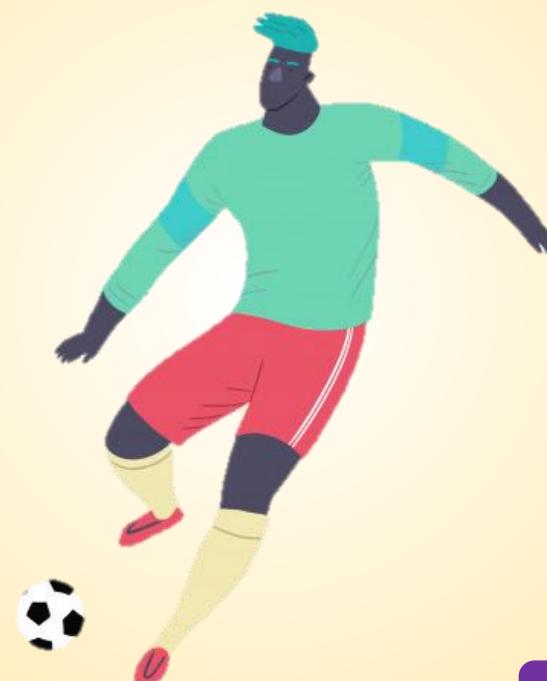
Tipo de lesión

Musculo-tendinosas → **4.6**

Contusiones → 1.4

Otras lesiones → 0.8

Articulaciones y ligamentos → 0.4



@cesarmuni98

Internacional vs Liga

Partido internacional → **41.1**

Partido liga → 32.3

Entrenamiento liga → 3.8

Entrenam. internacional → 3.5

Nuevas vs recurrentes

Nuevas lesiones → **7.0**

Lesiones recurrentes → 1.3

Lugar de la lesión

Muslo → **1.8**

Rodilla → 1.2

Tobillo → 0.9

Cadera / ingle → 0.9

LESIONES MUJERES VS HOMBRES

DIFERENCIAS

- ⚽ Los hombres tienen una **incidencia lesional muscular** mayor que las mujeres (4.6 vs 1.8) ya que se ha comprobado que las demandas físicas son más altas
- ⚽ Los hombres muestran un mayor índice de **lesiones mínimas** (por contusiones) mientras que las mujeres muestran un mayor índice de **lesiones severas** (articulaciones y ligamentos)
- ⚽ Las mujeres sufren **lesiones de articulaciones y ligamentos** en mayor medida que los hombres
- ⚽ La parte donde más se lesionan las mujeres es **la rodilla y el tobillo** mientras que en los hombres es en el **muslo**

@cesarmuni98

SIMILITUDES

- ⚽ Tanto los hombres como las mujeres se lesionan más durante los **partidos** que durante los entrenamientos (hombres 10 veces más y mujeres 6 veces más)
- ⚽ Ambos sexos sufren en mayor proporción **nuevas lesiones** que lesiones recurrentes
- ⚽ Debido a la tensión y estrés generado por los **partidos internacionales**, ambos sexos se lesionan en mayor medida durante partidos con sus selecciones

LESIONES FÚTBOL VS FÚTBOL SALA

Incidencia lesional

Partido → 36.0

Entrenamiento → 3.7

Total → 8.1

Severidad de la lesión

L. mínimas → 3.1

L. moderadas → 2.0

L. leves → 1.7

L. severas → 0.8

Lugar de la lesión

Muslo → 1.8

Rodilla → 1.2

Cadera/ingle → 0.9

Tobillo → 0.9

Tipo de lesión

Musculo-tendinosas → 4.6

Contusiones → 1.4

Otras lesiones → 0.8

Articulaciones y ligamentos → 0.4



@cesarmuni98

$$\text{Incidencia} = 1000 \times (\Sigma \text{ lesiones} / \Sigma \text{ horas de exposición})$$

*El ratio se presenta por cada
1000h de exposición*



Debido a los escasos datos que existen sobre la incidencia lesional en el fútbol sala, se necesitan más investigaciones para poder comparar ambos perfiles. Aun así podemos tener una idea general con los datos existentes hasta hoy

Incidencia lesional

Partido → 44.9

Total → 6.8

Tipo de lesión

1º Articulaciones y ligamentos

2º Musculo-tendinosas

Severidad de la lesión

1º Lesiones mínimas

2º Lesiones leves

Lugar de la lesión

1º Tobillo/Rodilla

2º Muslo

ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN

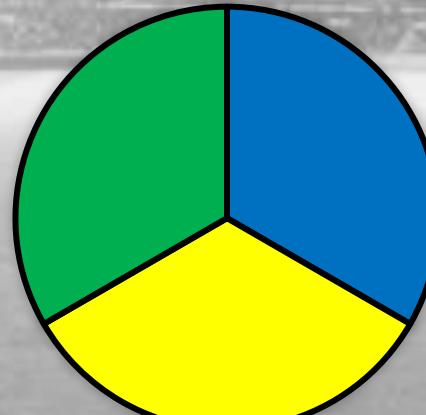
LO QUE LA GENTE CREE QUE FUNCIONA



LO QUE DE VERDAD FUNCIONA

ALIMENTACIÓN
ADECUADA

HIDRATACIÓN
SUFICIENTE



DESCANSO CORRECTO

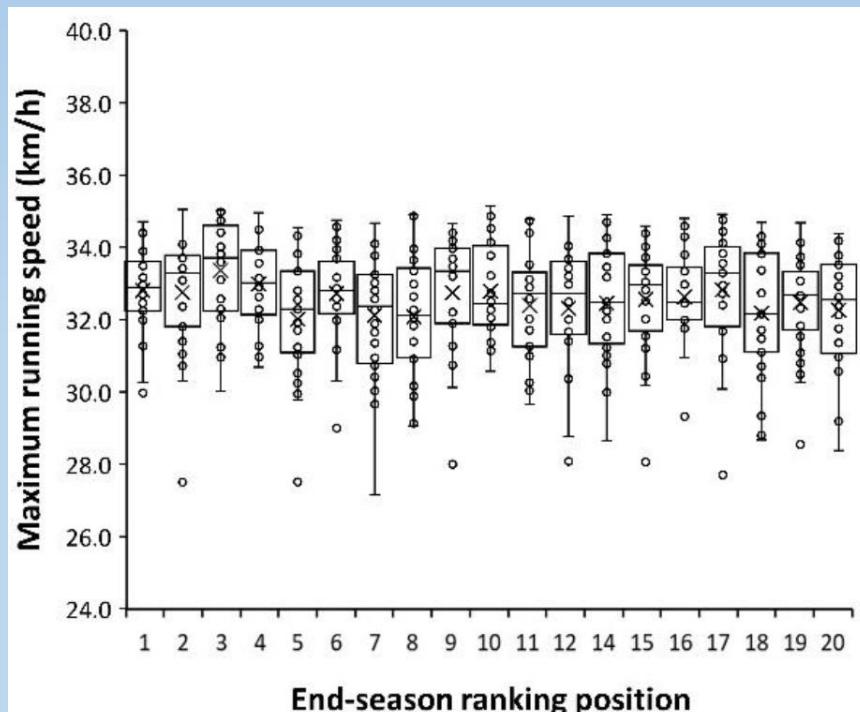
Influence of Players' Maximum Running Speed on the Team's Ranking Position at the End of the Spanish LaLiga



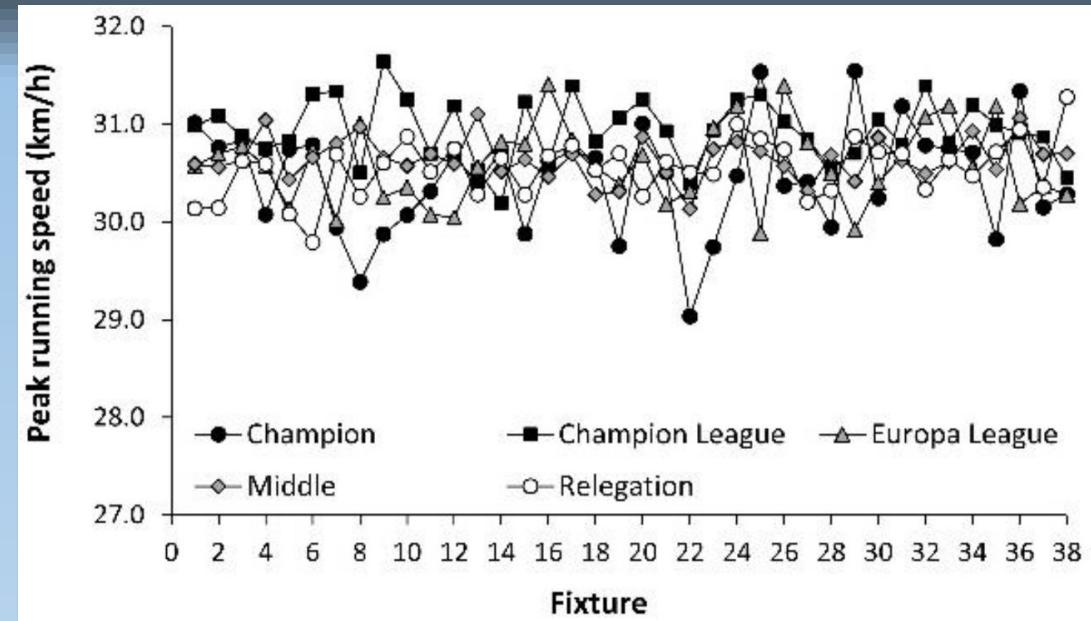
2017/
2018



¿Influye la velocidad máxima ($V_{máx}$) alcanzada por los jugadores del equipo en la posición de la clasificación?



Vmáx jugador en función de la posición del equipo al final de la temporada



@cesarmuni98

Vmáx equipos en función de la posición en la clasificación

La $V_{máx}$ de los jugadores **no se correlacionó** con la posición del equipo al final de la temporada en la Liga Española

Por lo tanto, los jugadores de LaLiga obtienen $V_{máx}$ similares a pesar de la posición en la clasificación

Intervención

2015-2016
2016-2017

Control 05-06, 06-07, 07-08,
08-09, 09-10, 10-11,
11-12, 12-13, 13-14

Control del entro en campo



Entro de fuerza específico para cadena posterior

Tratamiento de fisioterapia

Comunicación entre el personal del club

Entro individual (puntos débiles)

@cesarmuni98

Gestión de la carga de entro



La incidencia de lesiones en isquiosurales se redujo el triple. Además no se produjeron recaídas durante el periodo de intervención. Así se refuerza la necesidad de diseñar un entrenamiento individual y múltiple para el tren inferior y cadena posterior.



TABLE 2 Comparison of the intervention and control groups

Intervention Group (n = 49 players) (n = 2 teams/seasons)	Control Group (n = 179 players) (n = 7 teams/seasons)
---	---

Exposure per season (h)

Total	333.4 ± 2.2	333.5 ± 21.5
Matches	80.3 ± 1.1	78.4 ± 10.0
Training	253.2 ± 3.3	255.1 ± 23.8

Hamstring Injuries per season

Total	2.5 ± 0.7	7.7 ± 1.6
Matches	2 ± 0	5.6 ± 1.0
Training	0.5 ± 0.7	2.3 ± 1.0

Soccer	22.0 ± 1.4	84.4 ± 29.2
absenteeism (days) per season		

Soccer	9.1 ± 2.0	11.2 ± 4.3
absenteeism (days) per injury		

Recurrent Injuries	0	1.0 ± 0.6
--------------------	---	---------------

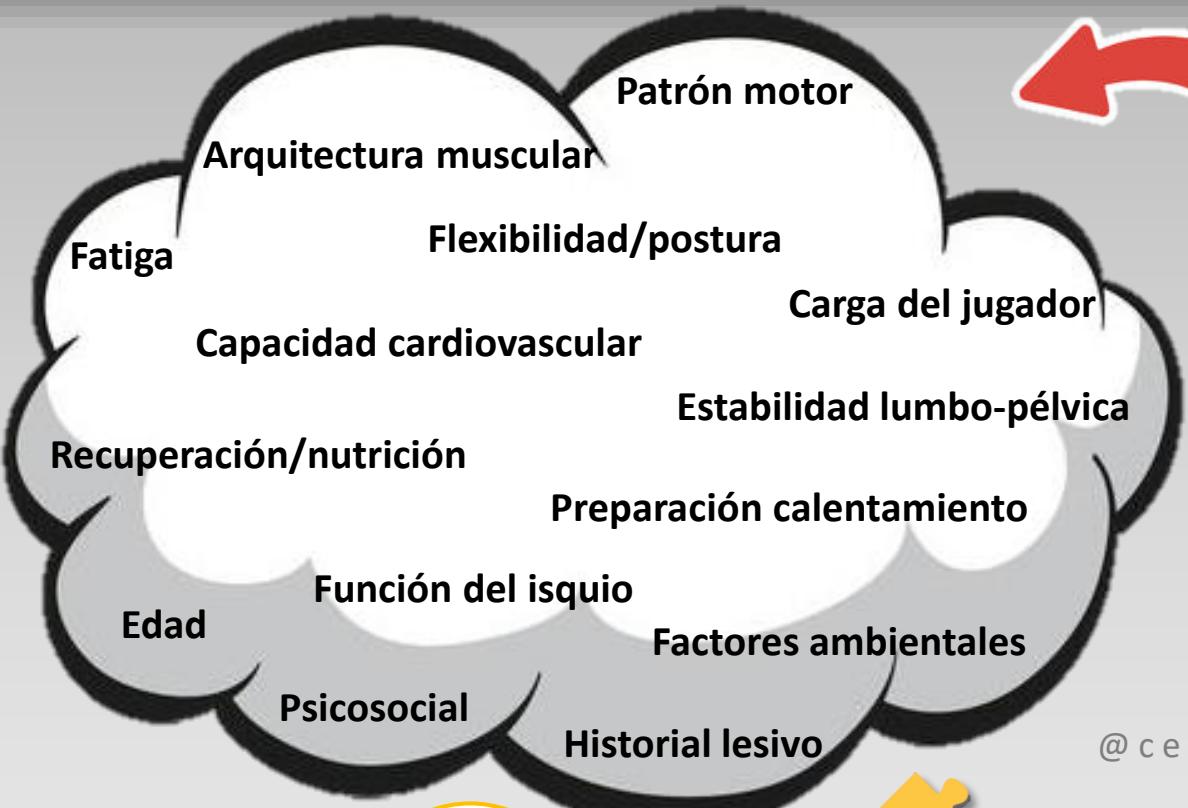
Severity		
Minimal (1-3 d)	0	0
Mild (4-7 d)	2 (50)	27 (50)
Moderate (8-28 d)	2 (50)	25 (46)
Severe (> 28 d)	0	2 (4)
Location of Injury		
BFl	3 (75)	36 (67)
BFs	0	0
ST	1 (25)	12 (22)
SM	0	6 (11)
Hamstring Injury rate/1000 h		
Total	0.31 (0.30-0.32)	0.93 (0.91-0.93)
Matches	1.02 (0.99-1.05)	2.78 (2.75-2.81)
Training	0.08 (0.07-0.09)	0.35 (0.34-0.36)
Hamstring Injury Burden	2.78 (2.76-2.81)	10.12 (10.10-10.14)

Abbreviations: BFl, biceps femoris long head; BFs, biceps femoris short head; ST, semitendinosus; SM, semimembranosus.

**P < .001.



CONSIDERACIONES IMPORTANTES EN EL DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN PARA ISQUIOSURALES



4



El programa de prevención de isquiosurales debe estar integrado dentro de un programa de prevención completo



@cesarmuni98

ESTRATEGIA DE 5 PUNTOS PARA PREVENIR LESIÓN DE ISQUIOSURALES EN EL FÚTBOL



Fortalecer los músculos isquiotibiales. Fuerza explosiva y máxima, equilibrando las acciones concéntricas, isométricas y excéntricas, así como realizar sprint running (HSR)



Optimizar el equilibrio de entrenamiento. Monitorizar a los jugadores (Acute:Chronic HSR) y asegurar una estrategia de recuperación óptima



Implementar un programa de estabilidad lumbo-pélvico. La cadena posterior se ve afectada sin una correcta alineación y estabilidad lumbo-pélvica

@cesarmuni98

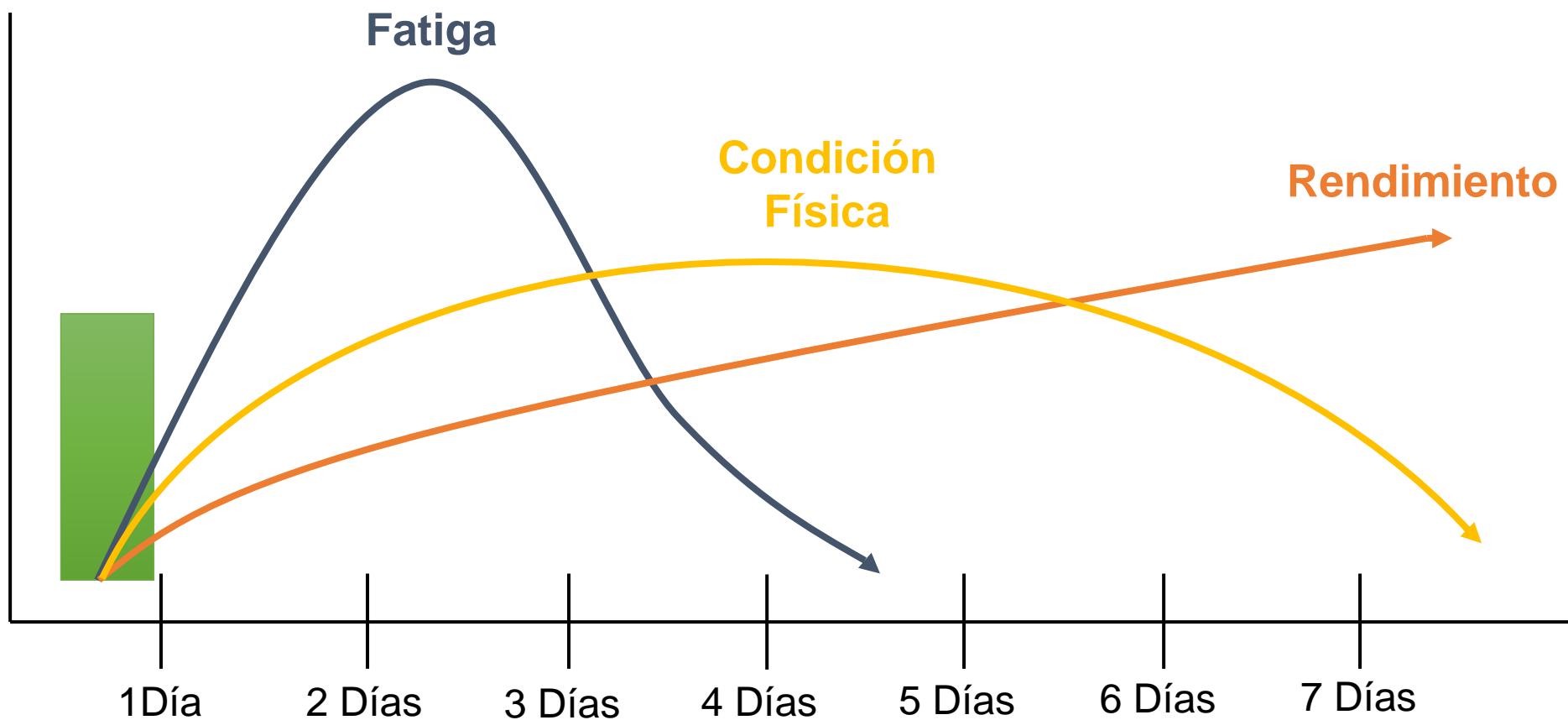


Desarrollar la condición física. Existe evidencia de un importante rol en la condición física (Fuerza general del tren inferior y capacidad cardiovascular)



Incorporar un apartado de calidad del movimiento. La coordinación, sincronización y el control neuromuscular se asocian a una mayor capacidad para aplicar la fuerza

MODELO FITNESS FATIGA



ENTRENAMIENTO ISOINERCIAL

VENTAJAS



Combinación de contracción concéntrica y sobrecarga excéntrica



Mayor fuerza y producción de potencia combinada con un menor gasto de energía



Reclutamiento de unidades motoras de alto umbral y mayor actividad cortical



El entrenamiento isoinercial (IT) induce adaptaciones crónicas en la fuerza muscular, potencia e hipertrofia



El IT mejora el rendimiento deportivo (saltos, cambios de dirección, aceleración)

INCONVENIENTES



Se requiere un proceso de familiarización previo



No existen procedimientos para prescribir ni monitorizar la carga de entrenamiento



Evidencia limitada para deportistas de élite



No existe una superioridad clara comparado con el entrenamiento de fuerza tradicional



Uso limitado en el apartado clínico debido a la técnica de ejecución y altas cargas de esfuerzo con sobrecargas



10 PASOS PARA CREAR UNA ACTITUD GANADORA

1 Fichar a los jugadores apropiados

2 Ser modelo de la actitud que busca

3 Instaurar una visión inspiradora

4 Plantear objetivos y ofrecer dirección todos los días

5 Entrenar al jugador completo

6 Fomentar el liderazgo de los jugadores y la cohesión grupal

7 Enseñar responsabilidad

8 Hacer frente a las adversidades

9 Lograr equilibrio entre trabajo y descanso y recuperación

10 Construir un club AMP (Actitudes Mentales Positivas)

@cesarmuni98



MONITORING AND TRAINING INTENSITY PRESCRIPTION METHODS

Linear Loading

La carga lineal consiste en aumentar gradualmente las cargas de entrenamiento.

La carga lineal aplicada durante un período prolongado puede llevar a un estancamiento del rendimiento, y a un sobreentrenamiento



@cesarmuni98

Two-for-two Rule

La regla del dos por dos se refiere a aumentar la cantidad de peso para un ejercicio determinado si un individuo puede realizar ≥ 2 repeticiones por encima de su objetivo de repeticiones asignado en la última serie en dos sesiones de entrenamiento consecutivas

%1 RM

Un 1RM se establece tradicionalmente identificando el mayor peso que se puede levantar para 1 repetición.

Una vez determinado el 1RM, las intensidades de entrenamiento se prescriben como %1RM según el nº de repeticiones realizadas en una serie

Velocity-Based Training

VBT se utiliza para medir la velocidad a la que se mueve una carga.

Incluye un feedback instantáneo, predice el 1RM de ejercicios específicos, y el uso de umbrales de velocidad para monitorización

APRE

El ejercicio de resistencia progresiva autorreguladora (APRE) es un sistema de entrenamiento que se ajusta a la preparación diaria. Antes del entrenamiento se realizan series de aproximación para observar el rendimiento y así ajustar la intensidad



@cesarmuni98

1RM Zones

En lugar de utilizar el %1RM, un deportista puede seleccionar la carga más pesada que puede levantar para un determinado rango de repeticiones (por ejemplo, 3-5 repeticiones) con el objetivo de alcanzar el fallo muscular en la última serie del ejercicio

Set-Repetition Best

El porcentaje de SRB se utiliza para prescribir intensidades relativas en los que se estima el peso máximo en función de su rendimiento en un determinado esquema de series-repeticiones

RPE y RIR

El índice de esfuerzo percibido (RPE) se utiliza para evaluar la percepción de la intensidad del entrenamiento de fuerza.

RPE y repeticiones en reserva (RIR) están altamente correlacionadas. Estos métodos subjetivos pueden ser combinados con otros objetivos

INFORME MÉDICO LALIGA 2020/2021



2 1 3

El **Granada** es el equipo que más días ha tenido a jugadores de baja (> 1400 días en total), igualado con el **Barcelona**.

En tercer lugar, aparece el **Real Madrid** (> 1300 días).



Analizando el **nº de lesiones**, el **Real Madrid** es el líder indiscutible con casi 70 lesiones.

El **Real Valladolid** ocupa el 3er puesto. El hecho de haber tenido tantas lesiones en una plantilla corta puede explicar el descenso.



Si analizamos el **porcentaje de lesiones de esta temporada con respecto a la anterior**, encontramos que el **Cádiz** y el **Elche** encabezan la clasificación.



@cesarmuni98



Mención aparte para el **Atlético de Madrid** y **Sevilla** que, pese a participar en competiciones europeas, han presentado **menos días de lesiones** (900 y 500 días respectivamente aprox.).



Si calculamos el **coste de estas lesiones** en función del salario, Real Madrid y Barcelona están completamente por encima del resto.



El **Real Madrid** ha tenido lesionados por un valor de 31 millones € y el **Barcelona** de 25 millones €.



Mención especial al **Celta** que ha acumulado casi la mitad de lesiones menos que el año anterior.

Este descenso en las lesiones puede explicar su excelente clasificación con respecto a la temporada anterior.

ENTRENAMIENTO DEL SPRINT EN FÚTBOL

ESPECIFICIDAD

El entrenamiento debería ser similar a las acciones que se pretenda mejorar

HABILIDAD ENTRENADOR

Supervisión directa del entrenamiento de velocidad por parte de especialistas

INTEGRACIÓN

Integrar el entrenamiento de velocidad en tareas específicas de fútbol

SOBRECARGA

- 1- Intensidad máxima en todas las reps.
- 2- Respetar los tiempos de recuperación
- 3- Frecuencia de entrenamiento: 1-2 sesiones a la semana

INDIVIDUALIZACIÓN

Prescribir el entrenamiento adecuado a cada sujeto enfatizando en sus fortalezas y debilidades

PROGRESIÓN

Fase de familiarización gradual tanto de intensidad como de volumen



MARCADORES DE VOLUMEN INTENSIDAD CARGA EN EL FÚTBOL

MARCADORES DE VOLUMEN

Duración

Duración total

Distancia AV

Distancia SP

TRIMP

Nº de aceleraciones

Nº de deceleraciones

Distancia explosiva

PM total

Distancia Alta PM

Nº esfuerzos Alta PM

Nº impactos

MARCADORES DE INTENSIDAD

sRPE

Distancia/min

Distancia AV/min

Distancia AV/total

Distancia SP/min

Tiempo > 90% FC

Nº aceleraciones/min

Nº deceleraciones/min

Distancia explosiva/min

Distancia Alta PM/min

PM media

Pico de velocidad

MARCADORES DE CARGA

sRPE-TL

Player Load

Body Load

DSL

TRIMP

Edwards TL

POST-EXERCISE RECOVERY METHODS

Focus on Young Soccer Players

ES → Estiramiento estático; RA → Recuperación activa;
AF → Agua fría; EIMD → Daño muscular inducido por el ejerc.
VC → Vibración del cuerpo; IA → Inmersión en agua

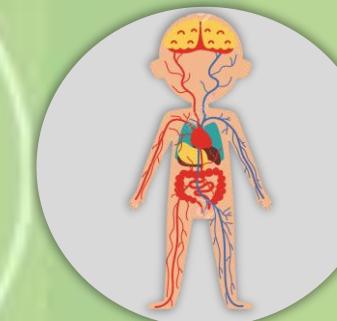
R. psicológico

Las respuestas perceptivas también parecen ser mejores con AF y VC. Se han encontrado resultados contradictorios con AR. El SS no tiene impacto positivo.



R. específico de fútbol

Las estrategias de RA pueden modificar la respuesta de la FC y el rendimiento específico del fútbol.



@cesarmuni98



Además, la adaptación individualizada de estas estrategias basada en las preferencias de los jugadores podría llegar a ser también beneficiosa

Rendimiento neuromuscular

ES no es eficaz. Sin embargo, la VC puede ser un método efectivo. La IA muestra resultados poco consistentes en cuanto a su efectividad.

R. fisiológico

EIMD y las respuestas inflamatorias mejoran cuando se aplica IA y RA. SS parece ser ineficaz.

R. físico en partidos

El mantenimiento del rendimiento físico puede lograrse mediante IA. Se necesitan más estudios en otros métodos de recuperación.



RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA LA COMPETICIÓN



PRE-PARTIDO



- La ingesta se realizará 3-4 horas antes del partido
- La ingesta consistirá en Hidratos de Carbono de fácil asimilación e índice glucémico medio-alto (1-3 g/kg de peso) (pasta o arroz)
- 30 min antes, ingesta de bebidas isotónicas con carbohidratos y electrolitos (30-60g de HC)
- Hidratación constante las 24 horas previas al partido

DURANTE PARTIDO



- 30-60 g de carbohidratos durante el descanso del partido
Esto puede ser una bebida isotónica, un plátano o una barrita energética
- Beber agua durante el transcurso del partido para evitar la deshidratación

@cesarmuni98

POS-PARTIDO



- Consumir carbohidratos (1-1.5 gr/kg peso) después del partido para empezar a reponer las reservas de glucógeno
- Rehidratación 150% del peso corporal perdido con agua y bebidas isotónicas
- Consumir 20-25 gr de proteína para aumentar la síntesis muscular y prevenir el catabolismo

Delayed **O**nset **M**uscle **S**oreness



¿QUÉ ES DOMS?

Según sus siglas, DOMS significa dolor muscular de inicio retardado. Se conoce como 'agujetas'.

El DOMS es conocido como la incapacidad de producir fuerza muscular que aparece horas después del entrenamiento

¿POR QUÉ APARECE?

Se produce después de un entrenamiento no habitual, de carácter intenso y en el que predominan las contracciones excéntricas. La aparición del DOMS es el resultado de una secuencia de acontecimientos que involucran el desgarro muscular, la salida de flujos enzimáticos, la inflamación y la alteración de los mecanorreceptores.

@cesarmuniz8

¿CUÁLES SON LOS SÍNTOMAS?

La presencia de microrroturas fibrilares provoca: dolor al movimiento y a la contracción muscular, sensación de debilidad y rigidez e hinchazón de los músculos.

¿CÓMO SE TRATA?

Los síntomas suelen desaparecer en 5-7 días. Para reducir los síntomas se puede utilizar: antiinflamatorios no esteroideos, recuperación activa o masajes, a parte de un buen descanso y una adecuada alimentación.

¿ES UN BUEN INDICADOR?

NO, si aparece demasiado dolor, la carga ha sido demasiado exigente y es necesario reestructurar el entrenamiento. Aunque, cabe señalar que este proceso es necesario para la adaptación muscular.

RECUPERACIÓN EN LA ROTURA DE FIBRAS

FASE INFLAMATORIA/DEGENERATIVA

OBJETIVOS

Control del hematoma

Reducción del dolor

Reducción degeneración fibrilar

CONTENIDOS

Crioterapia

Vendaje compresivo

Fisioterapia manual

Movilidad articular activa-asistida

Electroanalgesia

Terapia acuática



FASE REGENERATIVA

OBJETIVOS

Aumento de la activación celular

Aumento de la arteriogénesis

Aumento de la miogénesis

CONTENIDOS

Ejercicio activo (ISO + CC + EXC) + aeróbico (VO₂máx del 70%)

Autocarga

Intensidad

Complejidad

Direccionalidad

Velocidad

Sobrecarga

*Alta médica



FASE DE FIBROGÉNESIS

OBJETIVOS

Incremento de la activación celular

Control de la fibrogénesis

CONTENIDOS

Fuerza, coordinación y agilidad

Return to play (gesto deportivo)

*Alta deportiva

TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS PEQUEÑAS EN LA INVESTIGACIÓN DEL FÚTBOL



1 CONSIDERACIONES CLAVE

Es importante tener una estrategia de proyecto clara, cuyo desarrollo comienza con la precisión del **OBJETIVO**

Los cálculos del **TAMAÑO DE LA MUESTRA** deben ser específicos para el diseño, la metodología, los análisis previstos y el objetivo inferencial

Establecer un criterio de **TAMAÑO DEL EFECTO (TE)** acorde con el campo de aplicación específico



Los estudios "pequeños" se ven afectados por graves sesgos. La aplicación óptima de las herramientas estándar, una justificación específica del tamaño de la muestra y la discusión de los problemas asociados a los ensayos pequeños deben ser obligatorios

@cesarmuni98

2

RECOGIDA DE DATOS



Se pretende minimizar el error estándar y maximizar el TE observado reduciendo la **VARIACIÓN ALEATORIA** (fiabilidad y validez)

A la hora de elegir un diseño, los **DISEÑOS DE ESTUDIO** con diferentes formas de repetición a nivel individual ofrecen importantes ventajas para los ensayos de muestra pequeña



3

ANÁLISIS DE LOS DATOS



TRANSFORMAR LOS VALORES BRUTOS antes de aplicar el análisis puede mejorar la potencia y reducir la incertidumbre de las estimaciones

Las **TÉCNICAS DE REMUESTREO** pueden ser útiles para reducir el sesgo y estimar la varianza

El **MARCO BAYESIANO** de la estadística ofrece ventajas para el análisis de ensayos pequeños



CREATINA EN LA SALUD Y LA ENFERMEDAD

Puede aumentar la disponibilidad de energía celular y apoyar la salud, el estado físico y el bienestar durante toda la vida.

Puede contribuir a la salud mental, reproductiva y de la piel

Antes y después de una lesión puede reducir la atrofia relacionada con la inmovilización

Puede contribuir a una gestión saludable de la glucosa

Durante la pérdida de peso puede preservar el músculo y, por lo tanto, ayudar a controlar la obesidad en la edad adulta



@cesarmuni98

Kreider y Stout (2021)
Creatine in Health and Disease

Puede tener efectos antiinflamatorios e inmunomoduladores

Puede promover ganancias de fuerza y ayudar a mantener o aumentar la masa muscular

Puede favorecer la función cognitiva, sobre todo a medida que se envejece

Puede ayudar a mantener el sistema inmunitario, y puede tener propiedades anticancerígenas

Durante el embarazo puede ayudar a satisfacer las necesidades nutricionales de la madre y el niño

THE INJURY ICEBERG

Fracasos activos

@cesarmuni98



@cesarmuni98

Fracasos latentes

Aspecto biológico

Comportamiento

Psicología

Casa

Organización sanitaria

Trabajo

Servicios públicos y carreteras

Capital social

Servicios de salud

Infraestructura

Economía

Política

Familia

Amigos y compañeros

Estudios

Asociaciones y clubes

Etnia

Clases sociales

Psicología
del país

Educación

Nivel 1 - Intrapersonal

Nivel 2 – Interpersonal

Nivel 3 - Organizativo

Nivel 4 - Comunidad

@cesarmuni98

Nivel 5 - Sociedad





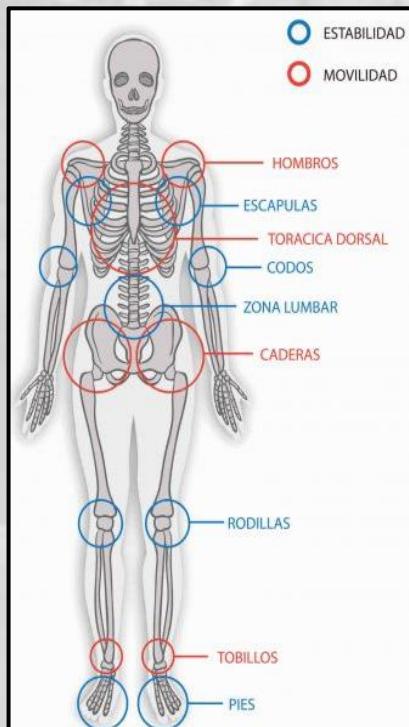
EL MOVIMIENTO



Es fundamental conocer **TRES** conceptos clave para entender el movimiento y la acción de las fuerzas sobre nuestro cuerpo en el entrenamiento

@cesarmuni98

CONTINUO DE MOVILIDAD Y ESTABILIDAD



Hay segmentos del cuerpo preparados para producir movimiento y otros más preparados para generar estabilidad.

Esto se da de manera alternada en las articulaciones como si de una cadena se tratase

TORQUE TOTAL

La forma en que se relacionan las estructuras esqueléticas es un sistema de palancas, donde el hueso es la barra rígida, la articulación el punto de apoyo y la fuerza muscular provocará los torques que permitirán el movimiento de un segmento sobre un eje



@cesarmuni98

PATRONES DE MOVIMIENTO

Son una categorización para simplificar grupos de movimientos o ejercicios

Los patrones se basan en el concepto de que el cerebro no entiende de músculos sino de movimientos

Rotacional



Dominancia cadera



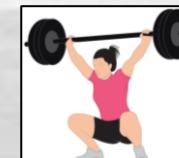
CORE y transportes



Empuje



Dominancia rodilla



Tirón



UN PROCESO DE INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINAR PARA ESTUDIAR LAS LESIONES DEPORTIVAS EN JÓVENES

FASES DE LA INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINAR

@cesarmuni98



Definir el problema



Determinar las disciplinas relevantes



Utilizar varios métodos de investigación



Producir resultados integrados



Probar las conclusiones integradas



@cesarmuni98

ACCIONES DE INVESTIGACIÓN

- Objetivo(s) de investigación
- Propuesta de investigación
- Financiación
- Aprobación ética

- Revisión de la literatura
- Presentar la investigación a público académico
- Discutir teorías con expertos

- Reclutar deportistas jóvenes y entrenadores
- Recoger datos

- Analizar los datos cuantitativos y cualitativos a través de un procedimiento de análisis de datos integrado

- Desarrollar un programa de prevención de lesiones integrado

@cesarmuni98

ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN PARA FUTBOLISTAS



Nutrición e hidratación

Grado de evidencia: Alto

Implementar ✓



Baño de agua fría

Grado de evidencia: Alto

Implementar ✓



Recuperación activa

Grado de evidencia: Alto

Rechazar ✗



Masaje

Grado de evidencia: Aceptable

Implementar ✓



Estirar

Grado de evidencia: Alto

Rechazar ✗



Prendas de compresión

Grado de evidencia: Alto

Implementar ✓



Foam roller

Grado de evidencia: Aceptable

Implementar ✓



Electroestimulación

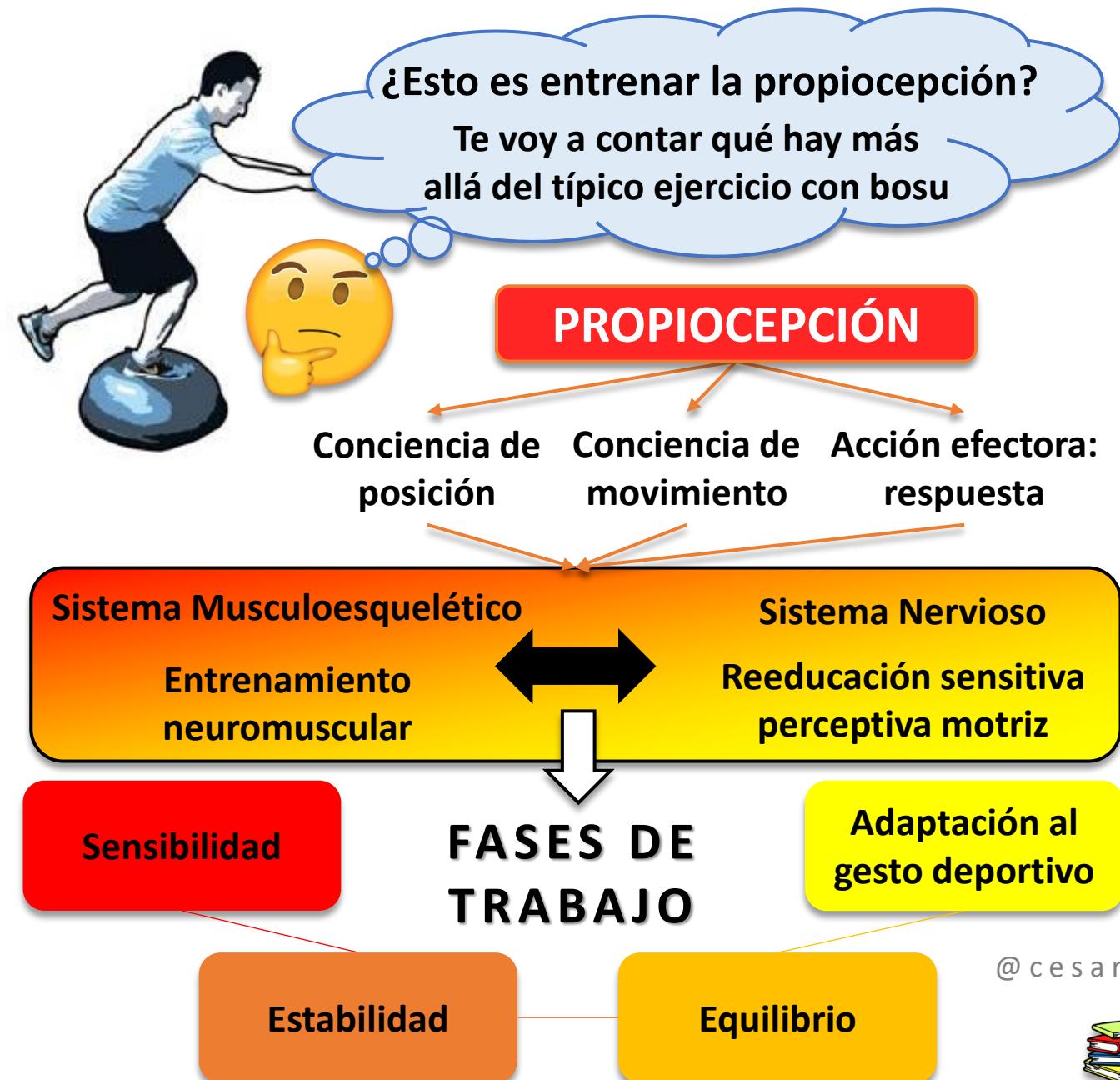
Grado de evidencia: Aceptable

Implementar ✓

- Los estiramientos y la recuperación activa no aportan beneficios en la recuperación de futbolistas.
- Una correcta nutrición e hidratación junto con una inmersión en baño de agua fría y el uso de prendas compresivas están demostradas ser una excelente estrategia de recuperación para futbolistas.
- Una sesión de masaje o el uso de foam roller y electroestimulación pueden ser buenas estrategias también.

@cesarmuni98

READAPTACIÓN DE LESIONES Y PROPIOCEPCIÓN



Variables a tener en cuenta en la selección de ejercicios para las distintas fases del trabajo de propiocepción

CARGA	Subcarga	+ Área Apoyo -	2 pies
	Autocarga		2 pies tandem
	Sobrecarga		1 pie
SUPERFICIE	Estable	- Velocidad Aplicación Carga +	Estática
	Inestable limitada		Dinámica
	Inestable ilimitada		Transferencia de cargas
ESTÍMULO/ RESPUESTA	Cerrado único	Técnica Táctica	Saltos desde alturas
	Cerrado múltiple		Situaciones cerradas
	Abierto		Situaciones abiertas
PERTURBACIÓN	Interna	Movimiento del deportista	Modificaciones de velocidad, amplitud, vectores...
	Externa	Elementos externos	Tracciones, empujes, adversarios...
	Interna+ Externa	Combinación	

@ cesarmuni98

Adaptado de: Sosa, C. (2020). Readaptación de las lesiones basada en el sistema propioceptivo y en el movimiento. En: Salom, J. *Readaptación tras las lesiones deportivas*

¿ES HORA DE PASAR DE LOS ESTIRAMIENTOS?

DEBEMOS DIFERENCIAR ENTRE...

**¿PUEDO o DEBO
HACER
ESTIRAMIENTOS?**



@cesarmuni98

CALENTAMIENTO



¿PUEDO HACER?

Probablemente sí

¿DEBO HACER?

Quizás no, porque existen otras herramientas mejores

ENFRIAMIENTO



¿PUEDO HACER?

Probablemente sí, pero se deben evitar las altas intensidades de estiramientos

¿DEBO HACER?

Probablemente no, ya que la evidencia sugiere que no mejora la recuperación

ROM



¿PUEDO HACER?

Sí, los estiramientos aumentan el ROM

¿DEBO HACER?

Possiblemente no, ya que otros métodos presentan beneficios secundarios (fuerza)

RIESGO DE LESIÓN



¿PUEDO HACER?

Sí, probablemente no aumentará el riesgo de lesión

¿DEBO HACER?

Possiblemente no, ya que la probabilidad de disminuir el riesgo de lesión es discutible





Mediante los cambios en el tono muscular y el reflejo de estiramiento se puede **aumentar el ROM**



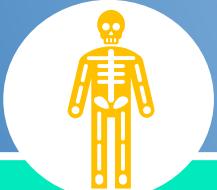
Tanto la fricción/calor como la estimulación de óxido nítrico **aumenta el flujo sanguíneo** debido a una vasodilatación



La aplicación temporalmente disminuye el dolor muscular **agudo** en las áreas que es aplicado



La vibración potencia el componente reactivo del reflejo de estiramiento y la función neuromuscular, que produce la **activación muscular**



La terapia de percusión proporciona un estímulo pasivo para **remodelar los tejidos**

¿QUÉ EFECTOS TIENE LA TERAPIA DE PERCUSIÓN?

@cesarmuni98

THERAGUN

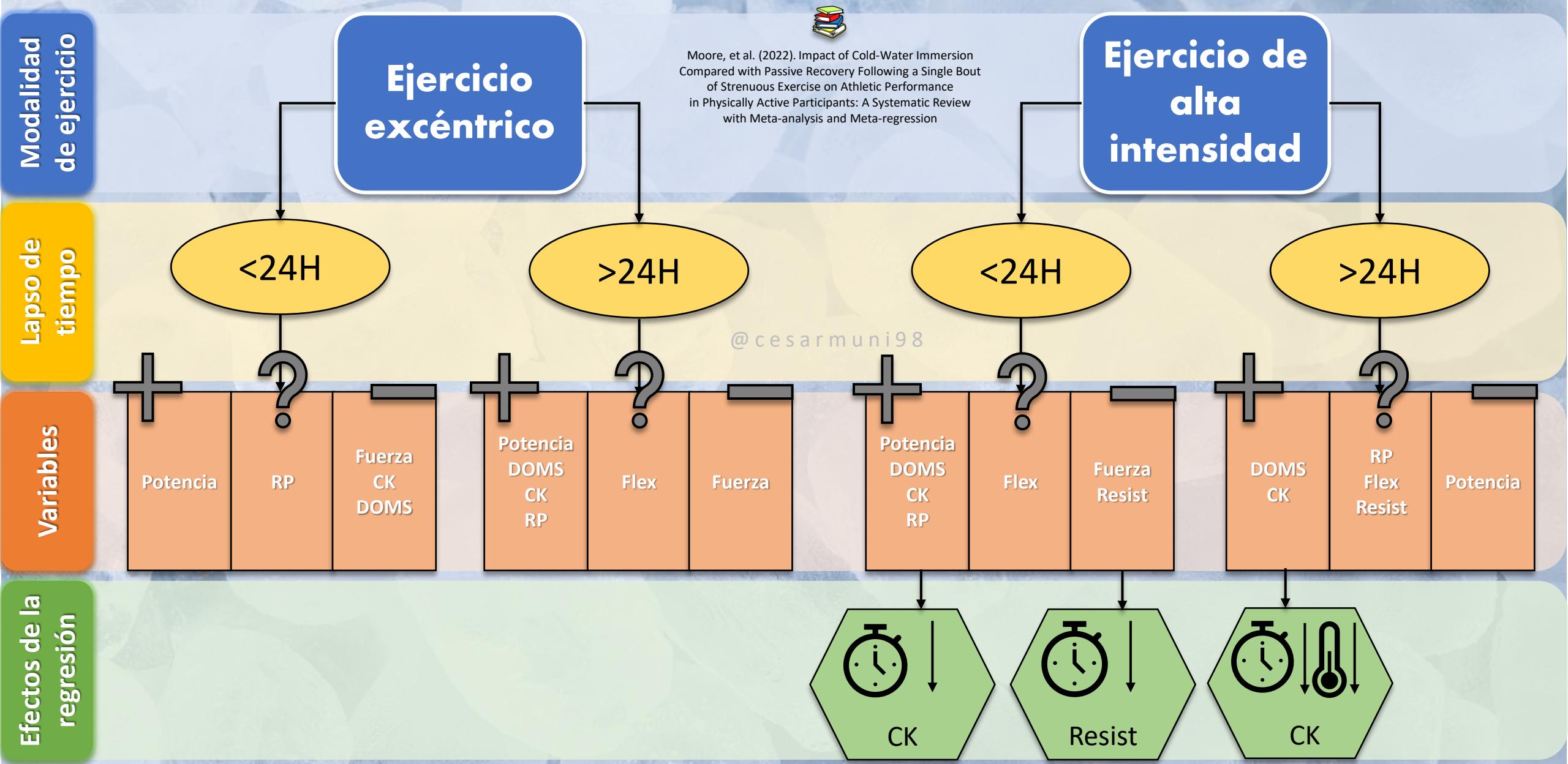


Provoca diferentes respuestas perceptuales positivas en términos de **recuperación subjetiva, ansiedad y relajación**



El estímulo mecánico se transforma en actividad electroquímica que favorece la **adaptación de los tejidos miofasciales**





IAF es más probable que influya en la recuperación del rendimiento de la potencia, pero no en el de la fuerza muscular. Las relaciones dosis-respuesta indican que menor tiempo y temperatura son más efectivos después de ejercicio de alta intensidad en la eliminación de CK.

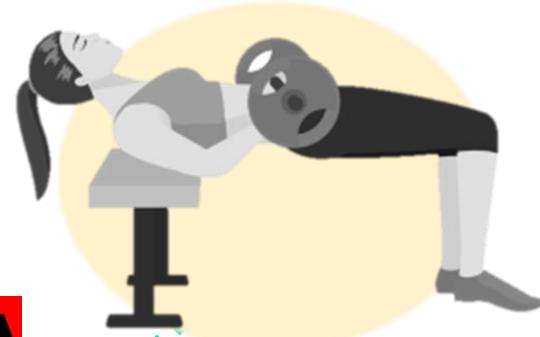
Peso muerto

120%



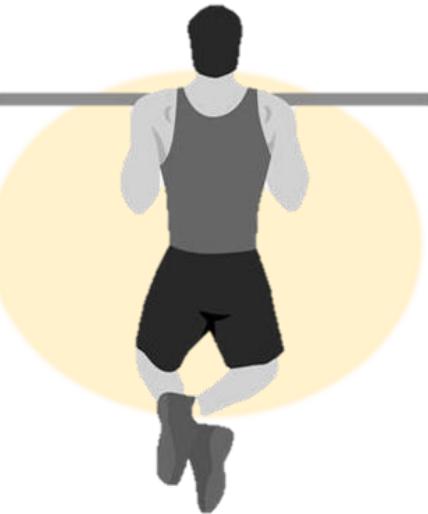
Hip-thrust

100-105%



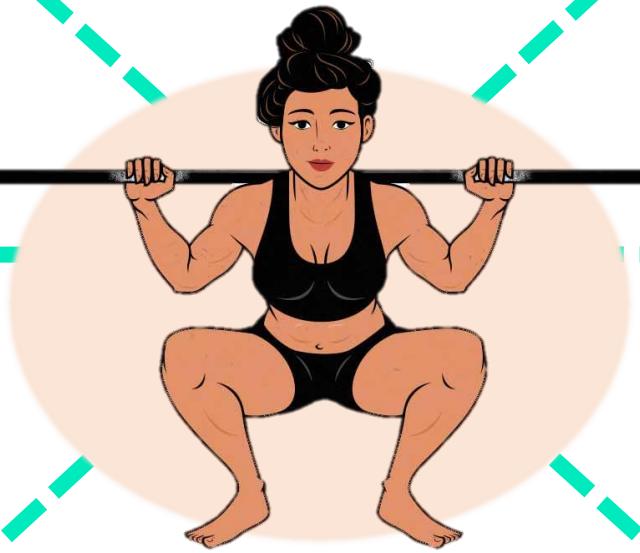
Chin up
90-95%

Peso corporal incluido



SENTADILLA

100%



Press militar

55%



Press banca

75-80%



Sentadilla búlgara

55%

ERRORES

Entrenar por imitación tradicional

Fiel seguidor incondicional de un método

Visión “no pain, no gain”

Entrenamiento analítico basado en la forma muscular



FITNESS

SOLUCIONES



Entrenar por fundamentación

Llenar la caja de herramientas de diferentes métodos

Priorizar la calidad en lugar de la cantidad

La función por encima de la forma

@cesarmuni98

**FUNDAMENTOS
Y
CRITERIOS**



1. Respetar el modelo mecánico (Cook, Souchard, Myers)
2. Visión contemporánea del movimiento
3. Balanza de la eficiencia (beneficios vs riesgos)
4. Hacerlo fácil, sencillo, simple

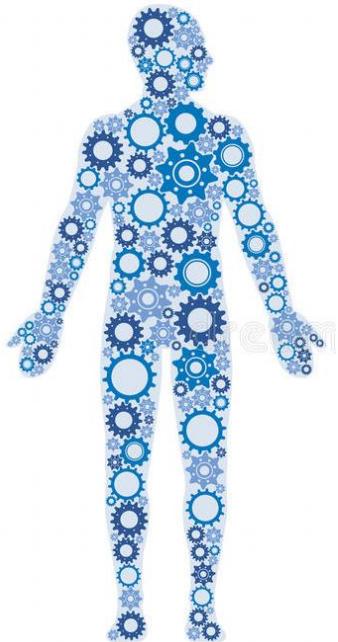


TEORÍA 'JOINT BY JOINT'

(M. Boyle y G. Cook)

Estabilidad —

Movilidad —



RESPETAR EL MODELO MECÁNICO

@cesarmuni98



CADENAS MIOFASCIALES

(T. Myers y L. Busquet)



Son circuitos
bidireccionales de
músculos a través de
los cuales se propagan
las fuerzas
originadoras del
movimiento



REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL

(P. Souchard)

- 1- Mirada horizontal
- 2- Pies en el suelo
- 3- Manos libres
- 4- Respiración



¿PODEMOS MODIFICAR LA POSTURA EN EL SPRINT?



¿Con un programa de entrenamiento específico de 6 semanas mejorará la cinemática de las extremidades inferiores y la pelvis y el rendimiento en el sprint?



@cesarmuni98

Mendiguchia, J. et al. (2022). Can We Modify Maximal Speed Running Posture? Implications for Performance and Hamstring Injury Management. *Int J Sports Physiol Perform*, 17(3), 374–383.

Programa de entrenamiento

Terapia manual

Técnica de carrera

Aceleración resistida

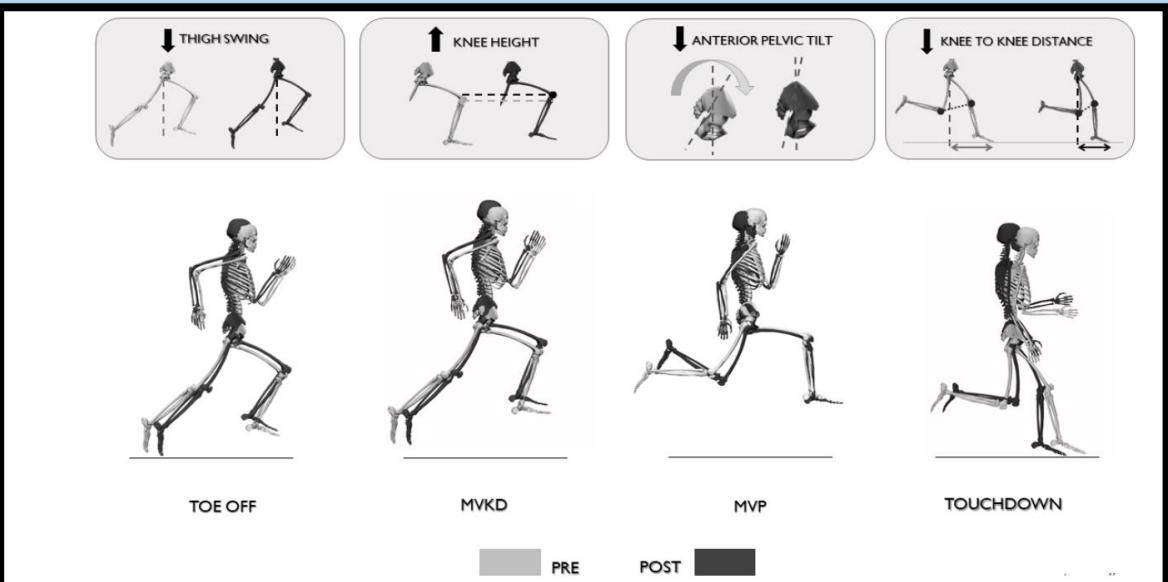
Control lumbopélvico

Velocidad

Cambios en el rendimiento del sprint

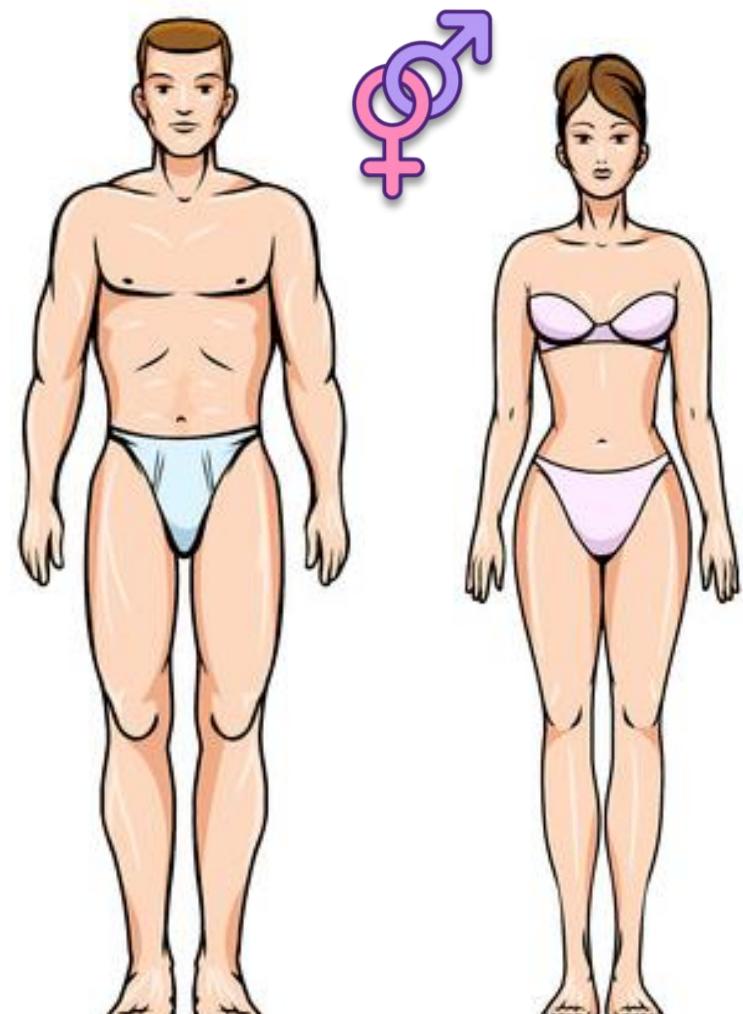
SPRINT PERFORMANCE	CONTROL GROUP			INTERVENTION GROUP				
	PRE	POST	Δ % (± SD)	ES ± 95% CL	PRE	POST	Δ % (± SD)	ES ± 95% CL
T0-5 (s)	1.22 (0.09)	1.21 (0.08)	-1.29 (7.02)	-0.24 ± 0.51	1.22 (0.07)	1.14 (0.07)*	-6.97 (6.56)	-1.36 ± 0.16
T5-10 (s)	0.78 (0.03)	0.77 (0.03)*	-1.34 (1.91)	-0.66 ± 0.56	0.81 (0.03)	0.78 (0.03)*	-4.20 (3.08)	-1.57 ± 0.16
T10-15 (s)	0.69 (0.03)	0.69 (0.03)	-0.68 (2.21)	-0.37 ± 0.51	0.7 (0.03)	0.68 (0.02)*	-2.67 (4.08)	-1.32 ± 0.00
T15-20 (s)	0.64 (0.03)	0.66 (0.03)	2.61 (2.96)	0.38 ± 0.49	0.65 (0.03)	0.66 (0.03)	1.55 (3.03)	0.24 ± 0.99
T20-25 (s)	0.63 (0.04)	0.63 (0.03)	-0.11 (1.88)	-0.04 ± 0.48	0.64 (0.03)	0.64 (0.03)	0.58 (5.96)	0.56 ± 0.57
T25-35 (s)	1.23 (0.06)	1.24 (0.06)	0.85 (2.54)	0.50 ± 0.52	1.27 (0.06)	1.25 (0.07)*	-1.68 (2.05)	-1.34 ± 0.14
T0-10 (s)	1.99 (0.11)	1.97 (0.11)	-0.01 (0.04)	-0.27 ± 0.71	2.03 (0.06)	1.92 (0.05)*	-5.31 (0.04)	-1.38 ± 1.06
T0-20 (s)	3.32 (0.14)	3.31 (0.15)	-0.01 (0.03)	-0.12 ± 0.70	3.38 (0.03)	3.26 (0.03)**	-3.43 (0.02)	-1.50 ± 1.11
T0-35 (s)	5.17 (0.22)	5.17 (0.24)	0.01 (0.02)	0.69 ± 0.69	5.29 (0.08)	5.16 (0.16)*	-2.48 (0.02)	-1.08 ± 0.95
Top Speed	8.91 (0.46)	8.84 (0.55)	-0.90 (2.81)	-0.28 ± 0.71	8.49 (0.46)	8.93 (0.53)	4.75 (4.96)	0.89 ± 0.89

Representación visual de los cambios entre PRE y POST



El programa de intervención multimodal fue capaz de modificar la cinemática (pelvis y miembros inferiores) del sprint. Estas alteraciones pueden estar asociadas con la reducción del riesgo de lesión de los isquiotibiales y con una mejora del rendimiento en el sprint.

DIFERENCIAS ENTRE SEXOS EN EL EJERCICIO



BIOMECÁNICAS

Las mujeres muestran diferentes patrones de activación muscular en COD y recepción del salto

Mayor momento de aducción y rotación interna del fémur = valgo dinámico de rodilla

↑ Ratio Q:H en mujeres = mayor riesgo lesión LCA

BIOLÓGICAS

- ↑ Masa muscular en H
- ↑ Proporción fibras Tipo I en M
- ↑ Proporción de grasa absoluta en M
- ↓ Ritmo metabólico basal en M
- ↑ Capacidad oxidativa de grasas en M
- ↑ Recuperación de la fatiga en M
- ↑ Respuesta vasodilatadora en M
- ↓ Eficiencia respiratoria en M

ANATÓMICAS

- ↑ Anchura de la cadera =
- ↑ Anteversión femoral

LCA más pequeño en longitud, con menor sección transversal y contiene menor porcentaje fibras de colágeno

Estas características no son modificables

HORMONALES

Fluctuaciones hormonales debido al ciclo menstrual, lo cual produce cambios a nivel fisiológico

- ↑ Producción de testosterona en H
- ↑ Producción de estrógenos en M

Esto afecta al funcionamiento del organismo durante toda la vida

Ansdell, P., et al. (2020). Physiological sex differences affect the integrative response to exercise: acute and chronic implications. *Experimental physiology*.

Landry, S. C., et al. (2007). Neuromuscular and lower limb biomechanical differences exist between male and female elite adolescent soccer players during an unanticipated run and crosscut maneuver. *Am J Sports Med*

Sigward, S. M., et al (2012). The influence of sex and maturation on landing biomechanics: implications for anterior cruciate ligament injury. *Scand J Med Sci Sports*.



SIETE CONSEJOS PARA MANTENER Y DESARROLLAR UN EQUIPO MÉDICO DEPORTIVO DE ALTO RENDIMIENTO



Hacer bien lo básico



Innovar dentro de las mejores prácticas



Seguir hablando (y riendo)



Definir una cultura

@cesarmuni98



Actuar al unísono



Aprovechar la sabiduría de las multitudes



Mantener una perspectiva adecuada



Gabbett, T. J., Kearney, S., Bisson, L. J., Collins, J., Sikka, R., Winder, N., Sedgwick, C., Hollis, E., & Bettle, J. M. (2018). Seven tips for developing and maintaining a high performance sports medicine team. *British journal of sports medicine*, 52(10), 626–627. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098426>

EFICACIA RECUPERACIÓN ACTIVA



La literatura es variada en cuanto a diseño e intervención y muestra resultados inconsistentes.

@cesarmuni98



La duración de 6-10 minutos en las intervenciones fue el único componente de la RA que tuvo una evidencia consistente.



Natación, ciclismo y carrera fueron las actividades más utilizadas para los protocolos de RA. CMJ y lactato fueron las dos variables más usadas.



Son necesarias futuras investigaciones para determinar la eficacia de la RA, especialmente en la recuperación fisiológica y el rendimiento, y la intensidad de las sesiones de RA.



Algoritmo Progresivo Multifactorial Basado En Criterios Para El Tratamiento De Las Lesiones De Isquiosural

FASE DE REGENERACIÓN

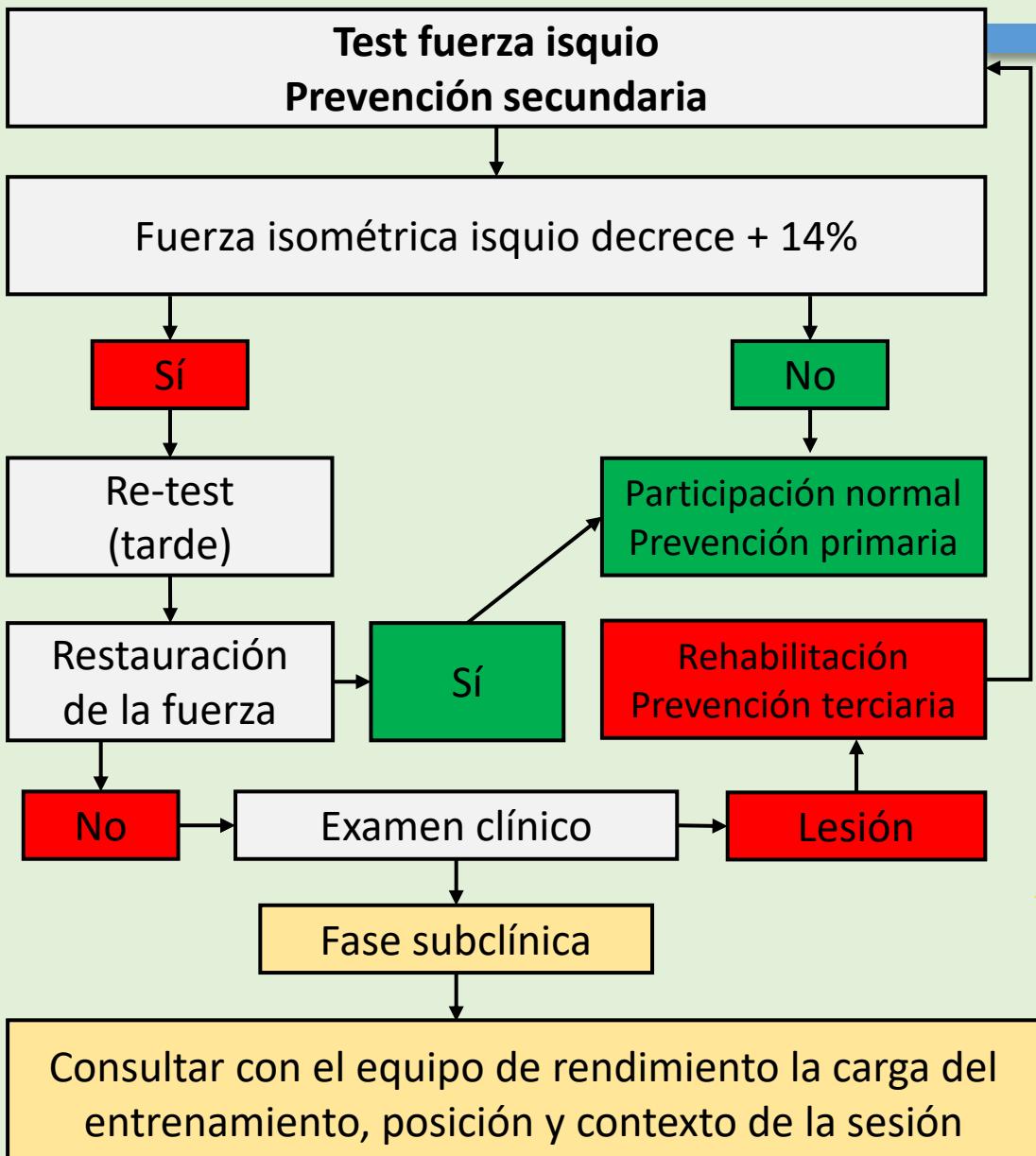
VARIABLE	TEST	CRITERIOS
Dolor después de la lesión	Prono con la rodilla flexionada a 15°	No dolor
Fuerza aislada en longitudes musculares largas	Prono con la rodilla flexionada a 15°	< 10% asimetría
Deficiencias neurales	Slump test	No dolor
Flexibilidad isquiosural	AKE test	< 10% asimetría
Flexibilidad flexor de cadera	Test de Thomas modificado	+5 simetría por debajo de la horizontal

FASE FUNCIONAL

VARIABLE	TEST	CRITERIOS
Dolor	Palpación	No dolor
Pico torque (H/H) y ratio (H/Q)	Flexión/extensión de rodilla isocinética a 60°/s	< 10% H/H y H/Q > 0,45 (biodek)
Fuerza extensión de cadera	Extensión de cadera prono	< 10% asimetría
Distancia	Triple hop test	< 10% asimetría
Resistencia (nº de repeticiones)	Test puente a una pierna	> 25 y < 10% asimetría
Capacidad de torsión	ASLR test	No compensaciones
Inseguridad y dolor	Askling H-test	No dolor ni inseguridad



SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LESIONES PARA ISQUIOSURALES



El test mide la fuerza isométrica máxima del isquiosural



Se realiza por la mañana en el primer día de entrenamiento después del día de descanso (>40 horas pos-partido)

@cesarmuni98

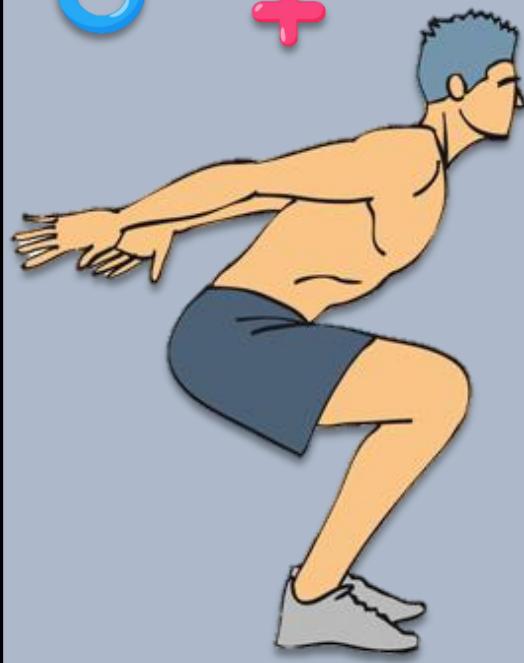
El número de lesiones, la incidencia lesional (nº de lesiones/tiempo de exposición) y la carga lesional (días de baja/tiempo de exposición) fueron significativamente menores entre el grupo de la prevención secundaria y el grupo de control



Este estudio demostró que complementar la práctica habitual con una estrategia de prevención secundaria puede reducir el número y el impacto de las lesiones de isquiosural en el fútbol profesional masculino



DIFERENCIAS EN LA ACTIVACIÓN MUSCULAR ENTRE GÉNERO DURANTE EL ATERRIZAJE Y EL SALTO



Seyedahmadi, M., Minoonejad, H., Karimizadeh Ardakani, M., Heidari, Z., Bayattork, M., & Akbari, H. (2022). What are gender differences in lower limb muscle activity during jump-landing tasks? A systematic review and meta-analysis. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 14(1), 77.



No hubo diferencias significativas entre la actividad muscular y el tiempo de contracción en ambos sexos antes y después del contacto con el pie

Solo se mostró una diferencia significativa entre los dos sexos en el músculo vasto lateral

@cesarmuni98



El nivel de condición física puede afectar al patrón de activación muscular

@cesarmuni98



Por lo tanto, si la intensidad de la tarea de aterrizaje en salto es proporcional a la capacidad de hombres y mujeres, los dos sexos muestran patrones similares de activación muscular



Por todo esto, la mayor susceptibilidad de lesión de LCA por parte de las mujeres puede estar más relacionada con factores hormonales o biomecánicos

LA INFLUENCIA DE LA FORMACIÓN TÁCTICA EN EL RENDIMIENTO FÍSICO

DEFENSA CENTRAL



TD → 4-3-3
Acc → 4-3-3
HID → 4-3-3, 3-4-3, 3-5-2
SD → 3-5-2

DEFENSA LATERAL



TD → 3-4-3, 3-5-2
HID → 3-4-3, 3-5-2
SD → 3-4-3, 3-5-2

CENTRO-CAMPISTA



TD → 4-4-2 D
HID → 4-4-2 D
SD → 4-4-2 D

EXTREMO



TD → 3-4-3
Acc → 3-4-3
HID → 3-4-3
SD → 4-4-2 D, 3-4-3

DELANTERO



TD → 3-5-2
Vmax → 4-4-2 D
SD → 4-4-2 D

Este estudio reveló que la formación táctica afecta al rendimiento físico de los jugadores de fútbol profesionales. Además, los cambios en el rendimiento difieren según la posición de juego

Desde un punto de vista práctico, los resultados pueden ayudar a los entrenadores a programar sus entrenamientos anticipando los cambios en la carga física

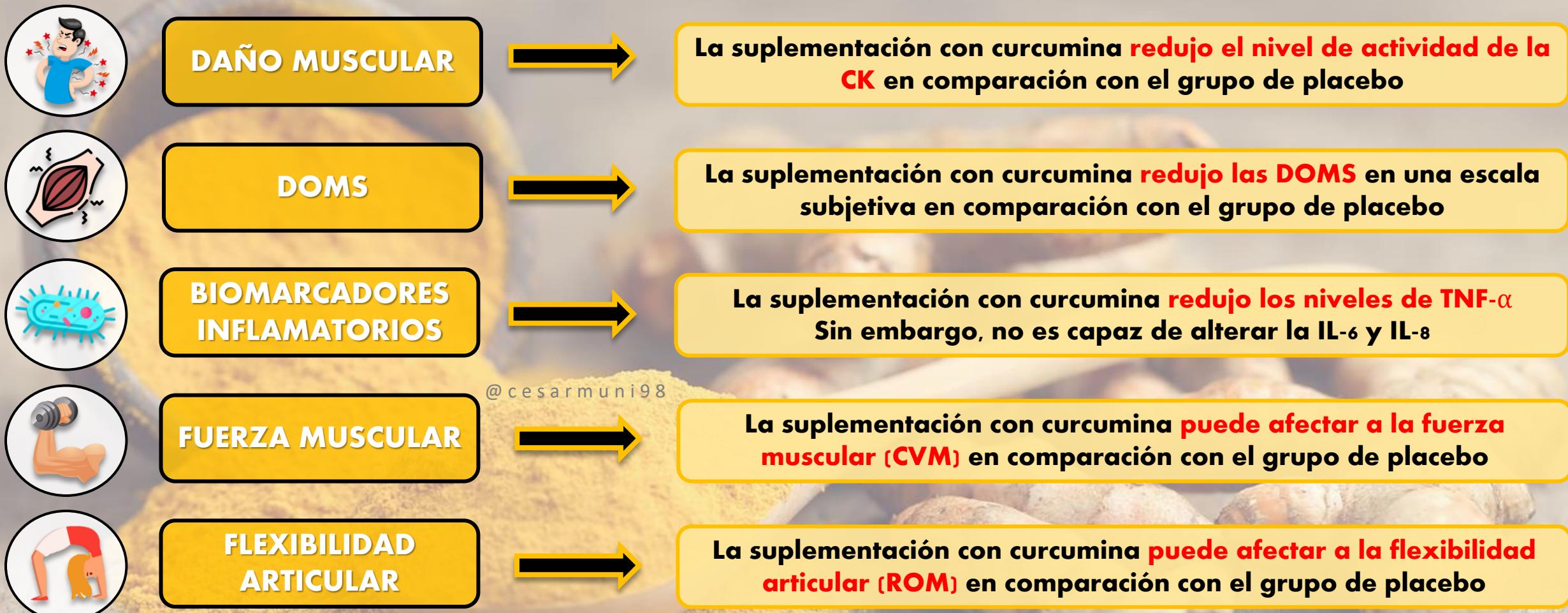


Forcher, L., et al. (2022). Center backs work hardest when playing in a back three: The influence of tactical formation on physical and technical match performance in professional soccer. *PLoS one*, 17(3)

Leyenda

TD → Total distance
Acc → Accelerations
HID → High-intensity distance
SD → Sprinting distance
Vmax → Maximum velocity
4-4-2 D → 4-4-2 diamante

EFEKTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN CON CURCUMINA



- Según este meta-análisis, la suplementación con curcumina puede mejorar significativamente los factores implicados en el proceso de daño muscular inducido por el ejercicio. La dosis óptima es de 300mg/día durante al menos 7 días.
- Sin embargo, se necesitan estudios mejor diseñados para establecer firmemente la eficacia clínica de esta planta.



RECOMENDACIONES ACTUALES PARA ESGUINCES DE TOBILLO BASADAS EN LA EVIDENCIA CLÍNICA



MODALIDAD	RECOMENDACIÓN
Diagnóstico	Se aconseja un examen físico tardío para llegar a conclusiones sobre la gravedad de los daños en los ligamentos
RICE	El RICE no se aconseja como modalidad de tratamiento después de un esguince lateral de tobillo
AINE	Los AINE pueden utilizarse para reducir el dolor y la hinchazón
Inmovilización	La inmovilización no debe utilizarse en el tratamiento de un esguince lateral de tobillo
Movilización manual	La movilización manual sólo se aconseja en combinación con otras modalidades de tratamiento para mejorar el efecto del tratamiento <small>@cesarmuni98</small>
Soporte funcional	Se prefiere el apoyo funcional a la inmovilización, especialmente el uso de una férula. Para la prevención, pueden utilizarse tanto la cinta como la ótesis. Esta elección debe basarse siempre en las preferencias del paciente
Ejercicio	El tratamiento con ejercicios debe iniciarse lo antes posible para recuperar la funcionalidad de la articulación.
Cirugía	La cirugía sólo se aconseja a los pacientes que requieren una recuperación rápida, como los deportistas profesionales o cuyas dolencias no se resuelven con tratamiento conservador
Calzado	No se pueden hacer recomendaciones sobre el calzado debido a que las pruebas no son concluyentes
Return to Sport	Se aconseja la realización de ejercicios centrados en la propiocepción, la fuerza, la coordinación y la función

- 
- P**  **PROTECTION**
Evitar acciones y movimientos que incrementen el dolor durante los primeros días después de la lesión
- E**  **ELEVATION**
Elevar la extremidad lesionada por encima del corazón todo el tiempo posible
- A**  **AVOID ANTI-INFLAMMATORIES**
Evitar tomar medicaciones anti-inflamatorias ya que reducen la curación de tejidos. Evitar hielo también
- C**  **COMPRESSION**
Usar vendajes elásticos o taping para reducir la inflamación
- E**  **EDUCATION**
Evitar tratamientos pasivos y dejar que la naturaleza haga su papel. Tu cuerpo sabe recuperarse mejor
- &**
- L**  **LOAD**
Dejar que el dolor guie la vuelta a la actividad normal. Tu cuerpo te dirá cuándo estás seguro para incrementar la carga
- O**  **OPTIMISM**
Condicionar tu cerebro para una recuperación óptima y tener confianza
- V**  **VASCULARIZATION**
Elegir actividades cardiovasculares libres de dolor para incrementar el flujo sanguíneo y reparar tejidos
- E**  **EXERCISE**
Restaurar la movilidad, la fuerza y la propiocepción adoptando una perspectiva activa para la recuperación

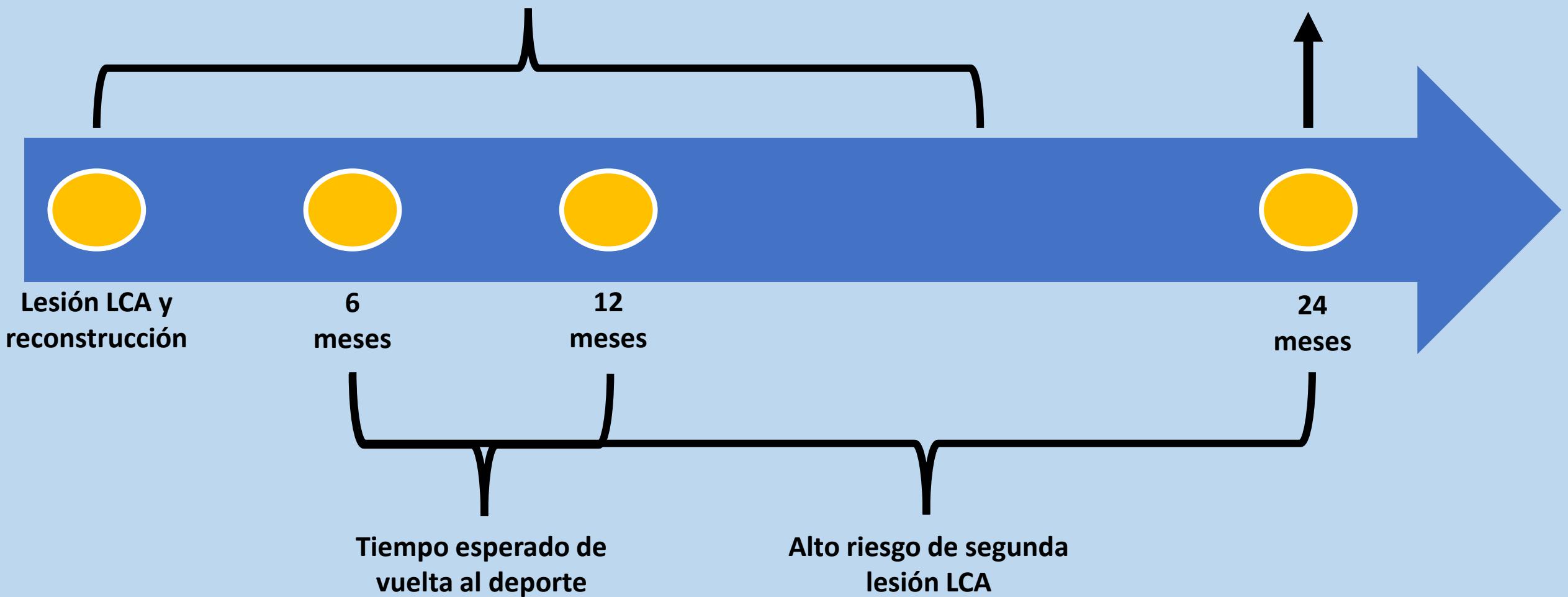
@cesarmuni98

FACTORES DE RETRASO

- ✗ Contusiones óseas
- ✗ Propiocepción
- ✗ Ligamentización
- ✗ Control neuromuscular
- ✗ Fuerza de rodilla

RESOLUCIÓN DE LOS FACTORES

- ✓ Contusiones óseas
- ✓ Propiocepción
- ✓ Ligamentización
- ✓ Control neuromuscular
- ✓ Fuerza de rodilla



ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN FÚTBOL

**7 semanas con
1-2 sesiones por
semana, con
120-240 saltos
por semana**

**Utilizar una
intensidad de
esfuerzo casi máxima
o máxima con una
técnica adecuada**

**Combinar con
otros métodos de
entrenamiento
para aumentar el
resultado**

**Descanso entre
repeticiones <15 s.
Descanso entre series
de 30 s.
Recuperación entre
sesiones de 24-48 h**

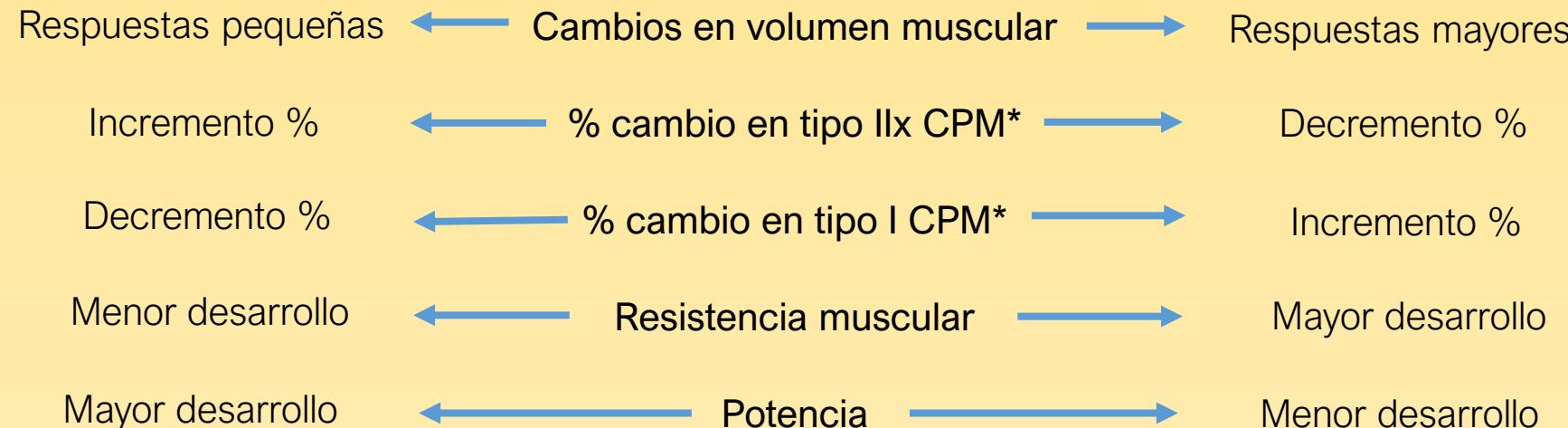
**Utilizar una
sobrecarga
progresiva
(10% de
aumento
semanal en el
número de
saltos)**

@cesarmuni98



RESPUESTAS AL ENTRENAMIENTO CON PÉRDIDA DE VELOCIDAD

Respuestas crónicas



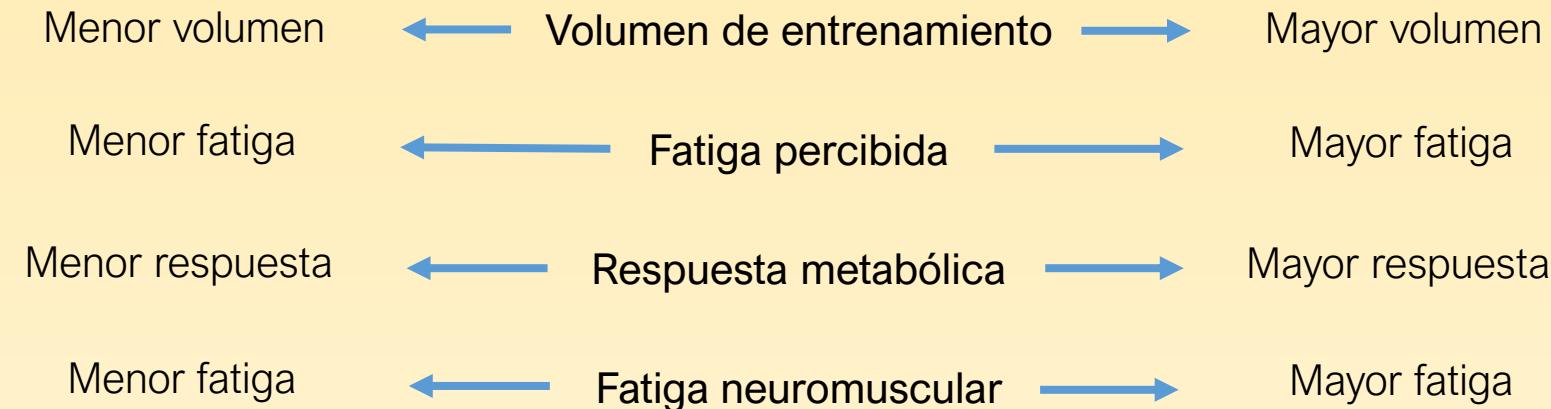
*CPM = Cadena Pesada de Miosina

Menor pérdida de velocidad

@cesarmuni98

Mayor pérdida de velocidad

Respuestas agudas



Weakley, J; Mann, B; Banyard, H;
McLaren, S; Scott, T; Garcia-Ramos, A. Velocity-Based Training: From Theory to Application, Strength and Conditioning Journal: April 2021 - Volume 43 - Issue 2 - p 31-49

Pirámide de los medios de recuperación para muchos deportistas

**EMPIEZA
AQUÍ**

@cesarmuni98

Alimentación adecuada
Descanso suficiente
Hidratación apropiada
Recuperación activa
Suplementación
Crioterapia
Masaje
Medias compresivas
Estiramientos
Foam roller
Pistola de masaje
Electroestimulación

Alimentación adecuada

Descanso suficiente

Hidratación apropiada

Recuperación activa

Suplementación

Crioterapia

Masaje

Medias compresivas

Estiramientos

Foam roller

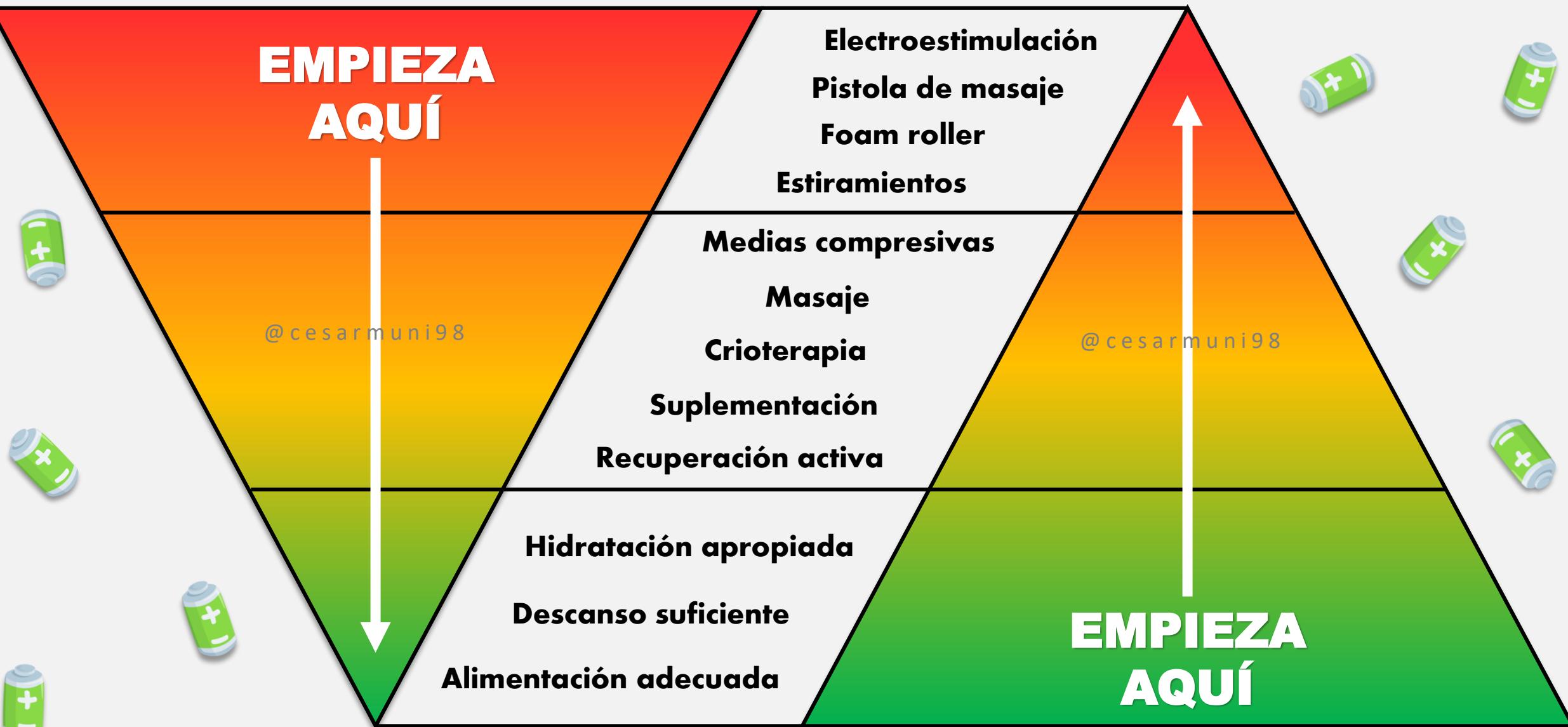
Pistola de masaje

Electroestimulación

**EMPIEZA
AQUÍ**

@cesarmuni98

Pirámide de los medios de recuperación basada en la evidencia



MODELO GLOBAL PSICOLÓGICO DE LAS LESIONES DEPORTIVAS

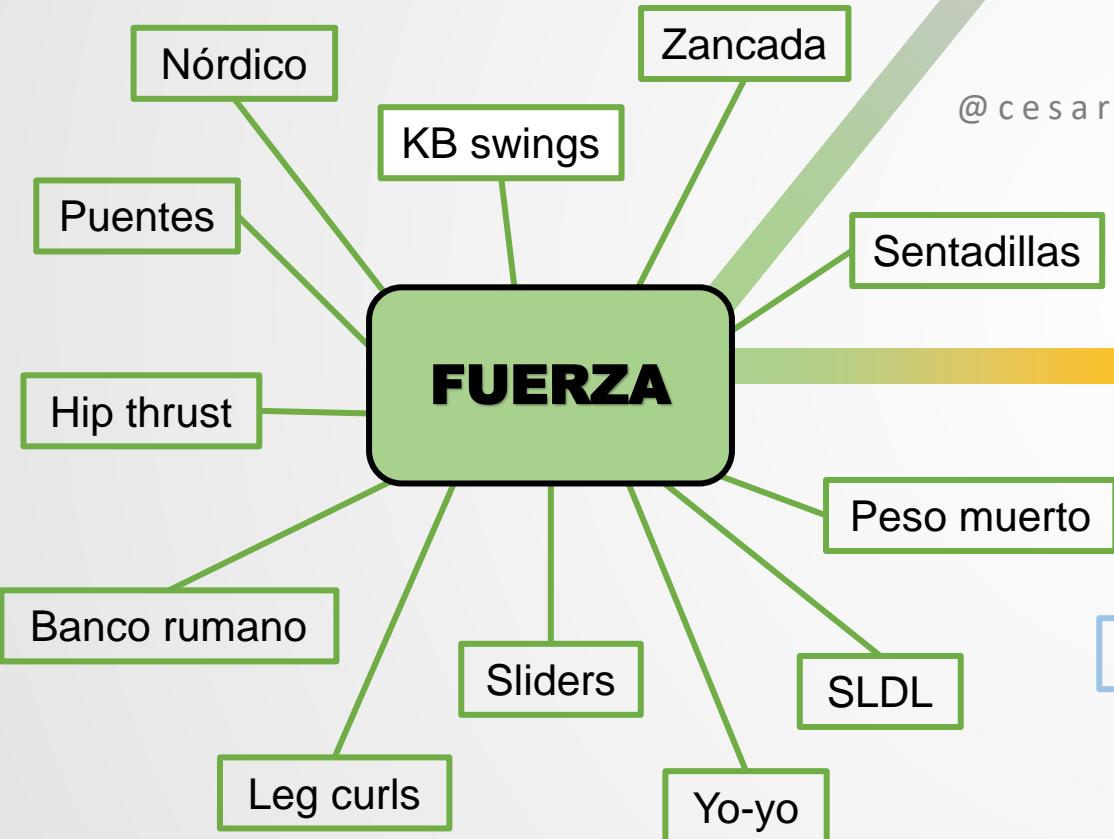


Un Enfoque Holístico Para la Prevención de Lesiones en Isquiosurales

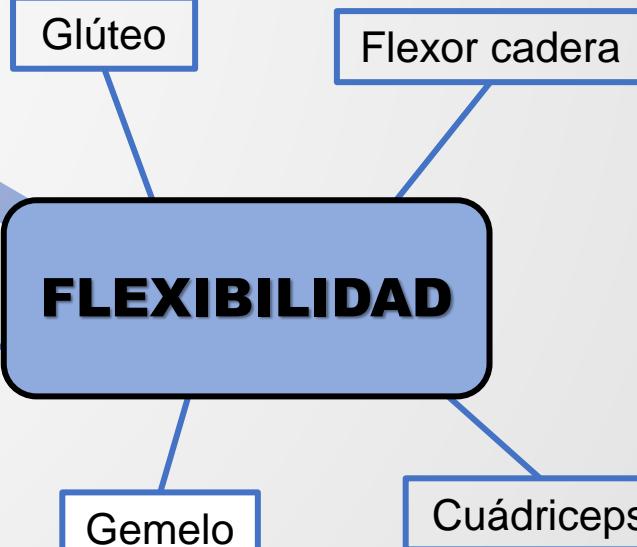
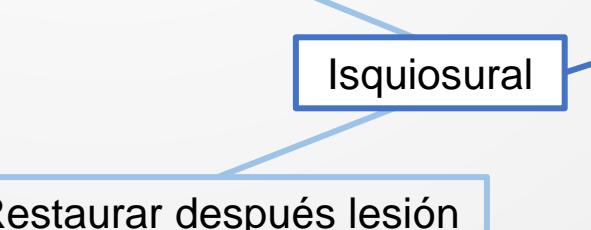
SALUD ISQUIO HOLÍSTICA

@cesarmuni98

FUERZA



SOBRECARGA PROGRESIVA



Oakley, A. J., Jennings, J., & Bishop, C. J. (2018). Holistic hamstring health: not just the Nordic hamstring exercise. *British journal of sports medicine*, 52(13), 816–817.

Enfoque tradicional de RTP



Criterio de decisión basado en el tiempo



Recuperación centrada únicamente en la rodilla



Decisión dicotómica de sí o no, solo en el hipotético final de la recuperación



Visión limitada de la preparación para volver a jugar tras la reconstrucción del LCA

Enfoque optimizado de RTP



Decisión basada en varios factores (médicos, funcionales, psicosociales...)



Continuum que puede avanzar y retroceder durante todo el proceso



Proceso multifactorial



Decisión conjunta de un equipo multidisciplinar



Abarca todo el espectro sensoriomotriz y multisegmental



Interacción individual con la tarea y el entorno

