

Inteligencia Artificial, Ejercicio Físico y Salud



Prof. Mikel Izquierdo, PhD.

upna
Universidad Pública de Navarra
Navarra - Universidad Pública

ciberfes
Centro de Investigación Biomédica en Red
Fisiología y Bioquímica de Navarra

NAVARRABIOMED
CENTRO DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA

1

CIENCIA

La IA y el fin del 'Homo sapiens': "Nuestra era como especie más inteligente de este planeta parece tener los días contados"

El neurocientífico Mariano Sigman advierte del riesgo de ceder el testigo a una inteligencia superior: "La IA es un experimento en tiempo real en el que participa, con o sin consentimiento, toda la población mundial", dice el coautor de 'Artificial' junto al emprendedor Santiago Bilezikis



2



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



NAVARRABIOMED



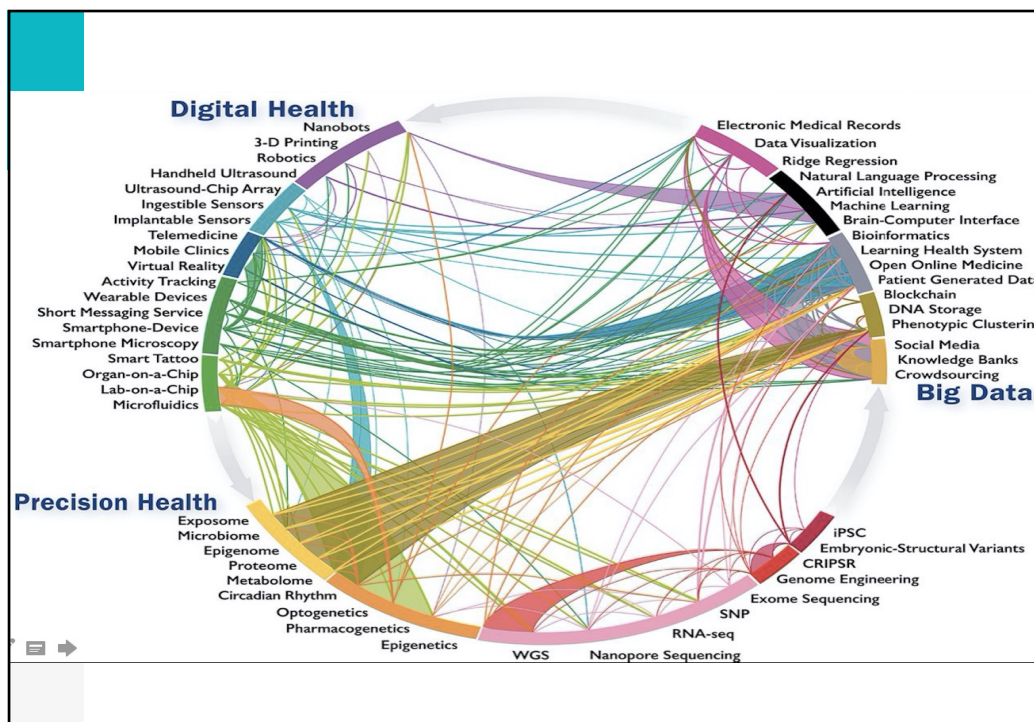
ciberfes
Centro de Investigación Biomédica en Fisiología y Ejercicio






- IA generativa ¿Cómo afecta a nuestras vidas?
- IA en el campo de la Salud y la Medicina
- Prevención y tratamiento de enfermedades
 - ▶ Ayuda en la toma de decisiones médicas
 - ▶ Diagnóstico y tratamiento de enfermedades
 - ▶ Formación para profesionales Sanitarios
 - ▶ Investigación médicas y científicas
- IA en la industria del fitness/Ejercicio Físico
 - ▶ Personalización y planes de entrenamiento a medida:
 - ▶ Monitorización y Seguimiento Soporte y Motivación Rehabilitación y Prevención de Lesiones Investigación y Desarrollo (Análisis de datos a gran escala)

3



4

5 Oportunidades de la IA en Medicina y Salud



Prevención y tratamiento de enfermedades

Detección precisa de determinados tipos de cáncer

Detección de cardiopatías

Detección psicopatologías

Ayuda en la toma de decisiones médicas

Disponibilidad de evidencia objetiva y confiable. Investigación.

Interpretación de los hechos existentes. Ponderación entre riesgos y beneficios

Diagnóstico y tratamiento de enfermedades

Programas informáticos inteligentes para la detección de enfermedades infecciosas, renales reumatológicas.

Procesamiento e interpretación de imágenes

(X-rays, CT scans, MRIs and echocardiograms)

Predicción de posibles reacciones adversas

Determinar el grado de adhesión al tratamiento de los pacientes

Formación para profesionales Sanitarios

Simulación de intervenciones reales

Entrenamiento de habilidades de diagnóstico

Creación de supuestos médicos

Investigación médica y científicas

Optimizar el tiempo empleado, reduciendo los costes y mejorando los resultados obtenidos.

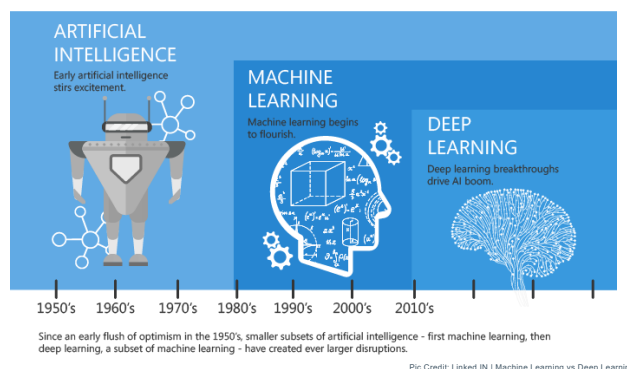
5

6 Inteligencia Artificial (IA) e IA generativa



Se refiere a la manera en la que **las máquinas interaccionan con el mundo** que les rodea, haciéndoles **pensar de la misma manera que lo hacen las personas**

- Simulan las cosas que hacen los humanos.
- Imitan comportamientos inteligentes.
- Resuelven los problemas de una manera más precisa y rápida.
- **IA Generativa** permite crear contenidos nuevos y originales a partir de los datos existentes, como imágenes, textos, sonidos o vídeos.



6

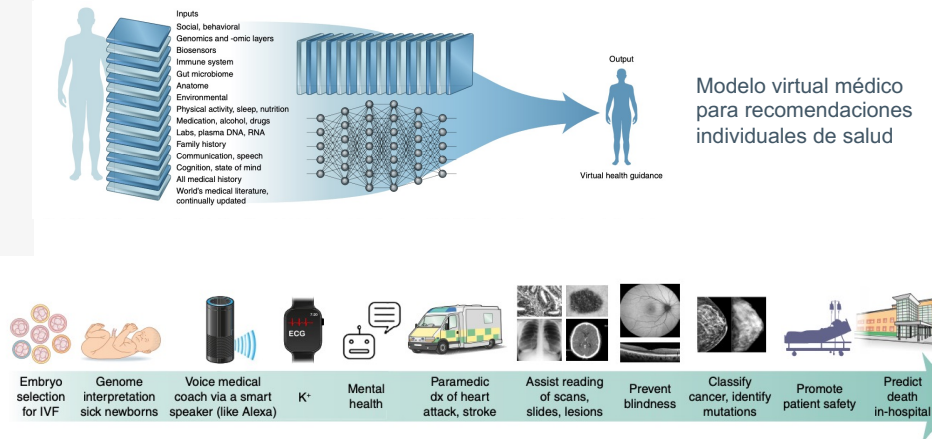
7

Ejemplos de la aplicación de la IA a lo largo de la vida

REVIEW ARTICLE | FOCUS

nature medicine

High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence



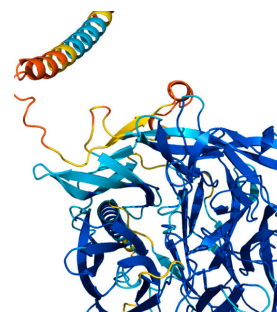
7

8

Inteligencia Artificial en Medicina y Salud

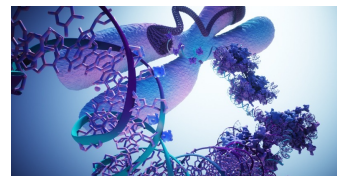
AlphaFold de la empresa DeepMind (by Google)©

- **Predicción estructura** de 200 millones de proteínas (Descarga Gratuita Google Cloud)
- **Detectar patrones** y tendencias
- Estudios sobre el Parkinson, Contaminación por plásticos



nature research
custom media **illumina**®

Una nueva plataforma de aprendizaje automático puede explorar la literatura científica para **identificar anticuerpos de alta afinidad**



8

9

Inteligencia Artificial en Medicina y Salud

Interpretación de imágenes médicas
(Ecografías de diagnóstico cardíaco)

Article
Blinded, randomized trial of sonographer versus AI cardiac function assessment nature

"los cardiólogos no distinguieron qué evaluaciones habían sido hechas por máquinas y les encontraron **menos errores que a los humanos**"



9

10

Inteligencia Artificial en medicina

Robot-assisted surgery y Virtual nursing assistant

INTUITIVE
SURGICAL®



- Optimizar el flujo de trabajo médico,
- Automatizar los procesos de rutina,
- Reducir costos de monitoreo
- Mejorar los resultados de los pacientes.

10

11

Inteligencia Artificial en Medicina y Salud

Integración en el día a día de la práctica médica
Sistemas inteligentes de monitorización de Salud



11

12

Inteligencia Artificial en Medicina y Salud

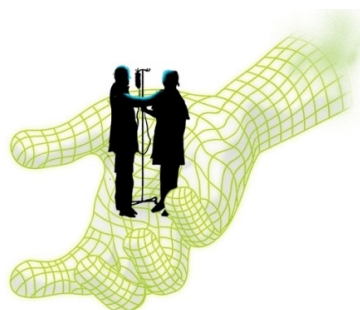
Información al paciente

Original Investigation

April 28, 2023

**Comparing Physician and Artificial Intelligence
Chatbot Responses to Patient Questions Posted to a
Public Social Media Forum**

“Los asistentes de IA pueden ser **valiosos para redactar notas de rutina o redactar respuestas** a una cantidad vertiginosa de mensajes electrónicos de pacientes a medida que aumentan las demandas de los médicos y el agotamiento...”



12

13 Oportunidades de la IA en Fitness, Ejercicio Físico y Salud



Personalización de rutinas de ejercicios

Algoritmos predictivos a partir de datos de la CF actual, preferencias y restricciones para generar programas de entrenamiento

Optimización de Resultados mediante análisis de grandes volúmenes de datos

Monitorización y seguimiento

Wearables Inteligentes en tiempo real (FC, Calidad sueño, O2 en sangre, Lactato en sudor).

Análisis de movimiento para proporcionar correcciones y consejos

Soporte y Motivación

Entrenadores Virtuales (motivan, Ajustan entrenamientos en tiempo real)

Comunidades Virtuales impulsadas por IA conectan usuarios con objetivos similares

Rehabilitación y Prevención de lesiones

Programas de Rehabilitación Personalizados acelerando el proceso de curación y previniendo futuras lesiones

Detección Temprana de Riesgos al analizar los datos de seguimiento

Investigación y Desarrollo

Análisis de datos a gran escala para identificar tendencias, efectividad de diferentes enfoques de entrenamiento y desarrollar nuevas estrategias para la mejora de la calidad de vida.

13

14 Wearables/Apps : Impacto Directo en Nuestra Salud

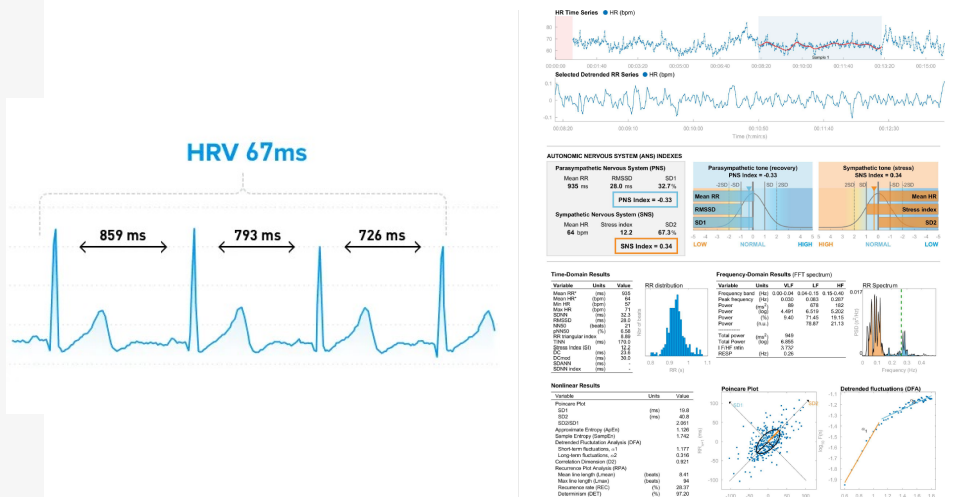
14



14

15

Monitorización de la variabilidad de HR y salud cardiovascular



15

16

Wearables y Salud Cardiovascular

Wearable technology and the cardiovascular system: the future of patient assessment

Gareth J Williams, Abdulaziz Al-Baraikan, Frank E Rademakers, Fabio Ciravegna, Frans N van de Vosse, Allan Lawrie, Alexander Rothman, Euan A Ashley, Martin R Wilkins, Patricia V Lawford, Stig W Omholt, Ulrik Wisloff, D Rodney Hose, Timothy J A Chico, Julian P Gunn, Paul D Morris

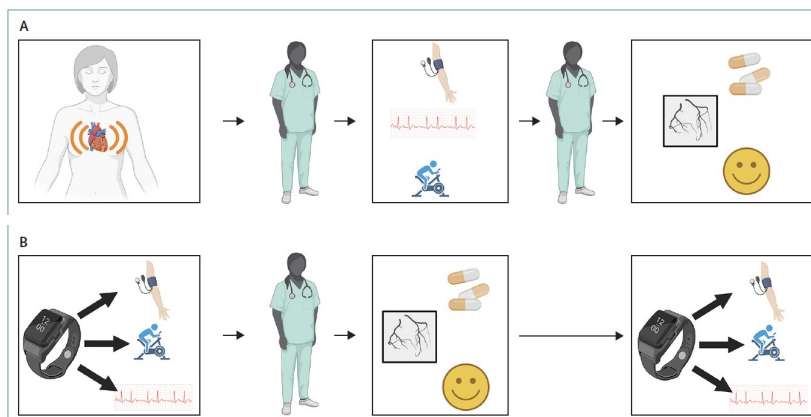
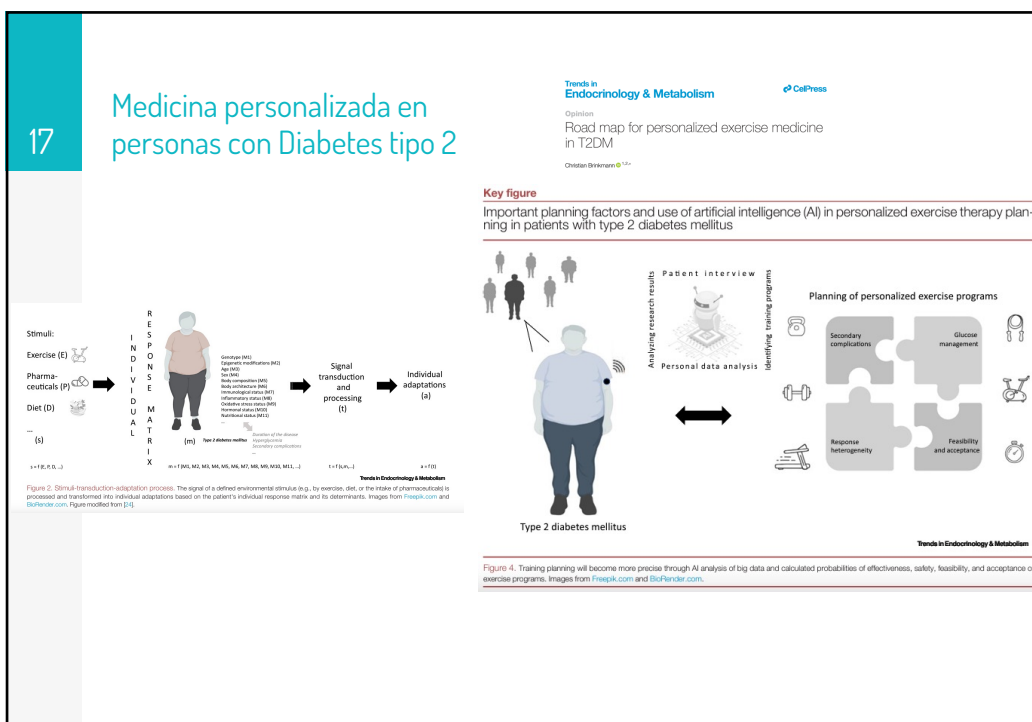
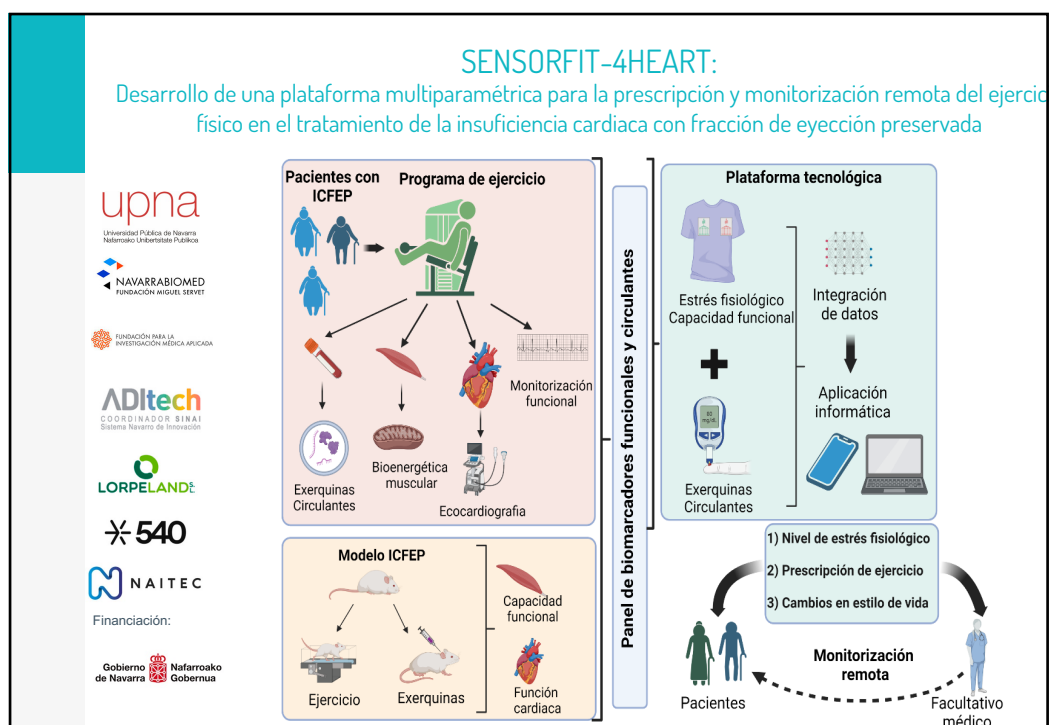


Figure 5: How wearable devices can disrupt the traditional doctor-patient interaction
(A) The traditional model of healthcare is initiated by symptoms, leading to a patient-clinician consultation. The clinician then requests investigations that document objective cardiovascular parameters under resting and stress conditions that leads to reassurance or diagnosis and treatment. (B) Patients present to their doctor with objective cardiovascular measurements under resting and physical exercise conditions, as measured and alerted by their wearable device. This process might lead to earlier initiation of treatment or reassurance and might facilitate monitoring the response to treatment.

16



17



18

19

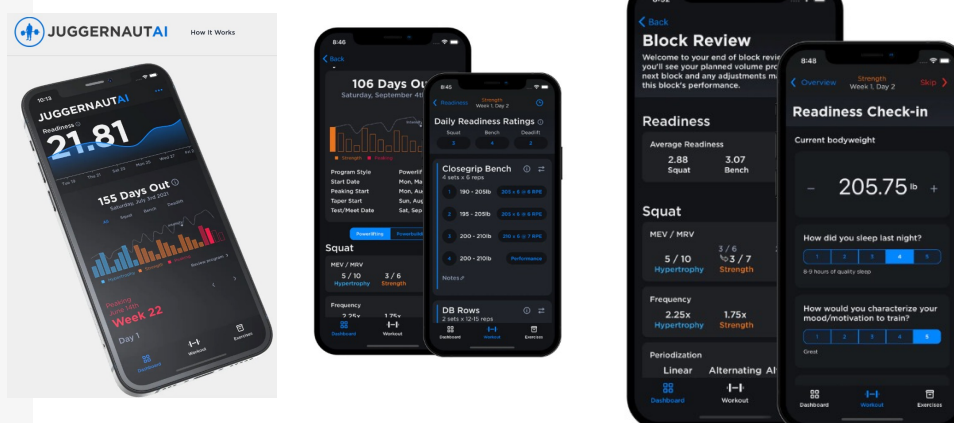


19

20

IA en la Industria del Fitness/Prescripción de Ejercicio

Planes de entrenamiento a medida: IA puede crear de manera individualizada entrenamientos que incluyen series, reps, además de determinar el nivel de condición física que ayude a conseguir tus objetivos.



20

21

IA en la industria del Fitness

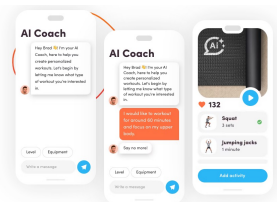
Generar tareas automáticas

- **Ahorro de tiempo** generando respuestas automáticas
- Programas **customizados** más eficientes
- Aumento de la satisfacción del cliente (**Chatbots/asistentes virtuales**)
- Mejor conocimiento de las necesidades de los clientes (**preferencias, retención de clientes, análisis de progresión y monitorización de los clientes**).
- Marketing

Personalized Fitness at Your Fingertips With AI Coaching

Introducing the AI Coach, an exclusive feature of the PRO membership. With its user-friendly interface, clients can engage with the AI Coach by simply entering a chat. By answering a few questions about their desired workout, a tailor-made workout plan is promptly generated. Sign up to stay informed about the upcoming BSB launch or try it now in our consumer app with our FREE 7-day PRO trial.

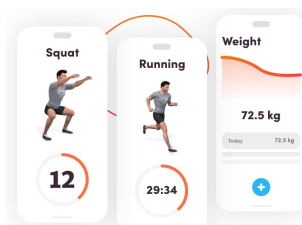
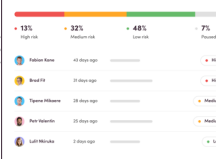
- Download the Virungym app in the Play Store
- Download the Virungym app in the App Store



Business analytics



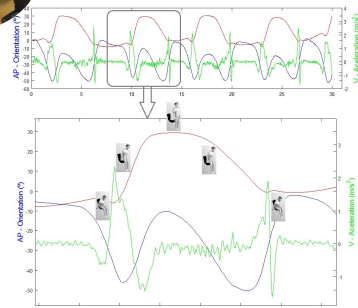
Retention



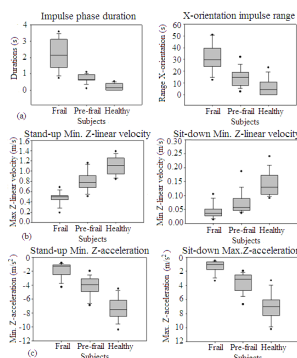
21

IA en la Industria del Fitness/Prescripción de Ejercicio

Lesiones: Prevención, Control y Recuperación



Frailty assessment based on wavelet analysis during quiet standing balance test
A. Martínez-Ramírez*, P. Lucumí*, M. Gómez*, L. Rodríguez-Mañas*, F.J. García*, M. Izquierdo*



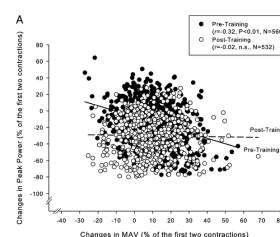
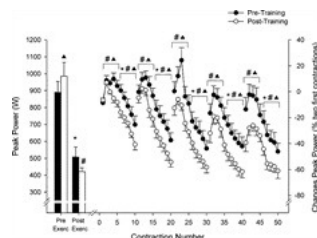
Martínez-Ramírez et al 2011 J. Biomechanics

22

Evaluación de la fatiga muscular

ISZGIERDZ, WIRBEL, SANCHEZ-IZAL, MARIAM, MANABO-AMEZQUETA, XIN, CALBERT, JOSE A. L.; HERNÁNDEZ, JAVIER; MALANSA, ARMANDO; HALLIO, FERDIN; HÄKKINEN, KEEVO; KOZAKIER, WILLIAM L.; GOROSTAGA, ESTEBAN M.¹

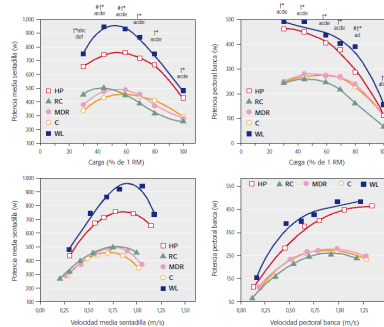
Medicine & Science in Sports & Exercise 43(2):385-391, February 2011. | DOI: 10.1249/01.mss.0000394796.39479.4f



Control de la Intensidad de entrenamiento: Medidores de Velocidad/Potencia

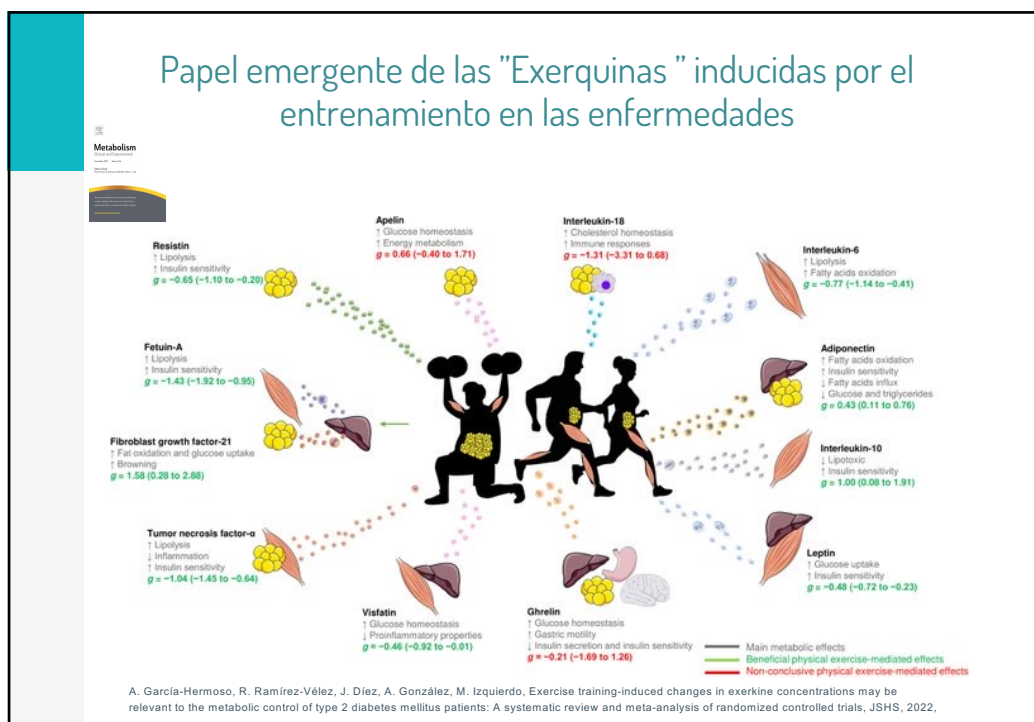


Entrenamiento de fuerza



Izquierdo et al. EJAP 2001, 2002 I
Izquierdo et al. JSM 2002





25

Conclusiones 1/2

upna
Universidad Pública de Navarra
Hospitales Universitarios Públicos

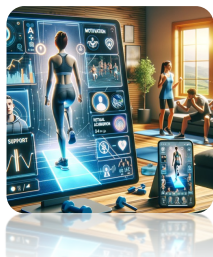
ciberfes
Centro de Investigación Biomédica en Red
Fisiología y Bioquímica Nutricional

NAVARRABIOMED
Instituto de Investigación Biomédica

- El uso de dispositivos tecnológicos portátiles (wearables) ha ocupado el **primer puesto en las tendencias de 2023**, posición que mantiene desde su aparición en 2016
- El uso de la IA está aumentando rápidamente en diversos campos científicos (Desde el plegamiento de proteínas, predicción del clima, el diagnóstico clínico o la educación científica)
- Aunque la IA puede ser útil, es mejor usarla como **complemento al entrenamiento en lugar de reemplazar a los entrenadores personales**.
- Ningún aprendizaje automático puede superar el valor de un profesional del Ejercicio Físico.¿?

26

Conclusiones 2/2



- En el caso del Ejercicio físico, la IA tiene el potencial de ser un **gran activo para los entrenadores personales** que cambiará el modo de ver a prescripción de ejercicio físico para la salud/lesiones:
 - Sistemas de entrenamiento inteligentes multimodales que nos permitan hacer nuevos ejercicios de nuevas maneras,
 - Prescripción individualizada (de verdad) y de precisión del ejercicio Físico
- Existen preocupaciones en torno a sistemas de **"caja negra", datos de entrenamiento sesgados**, el potencial para difundir desinformación y el papel dominante de las corporaciones que poseen la tecnología de IA y los datos que pueden afectar la integridad de la ciencia.

27

Do you want to know more?



mikel.izquierdo@gmail.com



#mikelizquierdo_



#mikelizquierdo_

viviFrail

<http://www.vivifrail.com>

Prof. Mikel Izquierdo, PhD.



28

