

Bibliografía comentada

“An electrorheological fluid and siloxane gel based electromechanical actuator: working toward an artificial muscle.”

✍ **K. BOLTON, S. KRAUSE**

Journal of Polymer Science: Polymer Physics 36: 1091-1094, 1998.

Durante bastante tiempo los científicos han estado buscando materiales para poder realizar un tejido muscular artificial. Diferentes polímeros han sido testados, y hubo algún éxito al encontrar materiales que podían contraerse y relajarse. Pero ninguno de estos materiales era capaz de responder tan rápidamente como el músculo real. En este artículo los autores sugieren un prometedor nuevo candidato, que puede contraerse de una forma mucho más real.

En la primera parte del estudio se recuerdan los materiales hasta hoy utilizados, y se centra el tema en la necesidad de un material que sea blando, como el músculo, plegable y capaz de contraerse, y que pueda responder a señales eléctricas provenientes de un nervio artificial.

Los autores desarrollan un simulador que describen como un actuador electroquímico. Uno de sus componentes es un material conocido como un fluido electroreológico. Este material cambia de fluido a viscoso y a sólido elástico cuando se le aplica un campo eléctrico. La transición, que tiene lugar en aproximadamente una milésima de segundo, podría ser usada como la base de la contracción.

Para que el material sea fuerte y suficientemente elástico, lo combinan con un gel de siloxano. Para hacer el ac-

tuador electroquímico, vierten la mezcla de gel y fluido entre dos electrodos flexibles, con un rectángulo de madera de balsa pegada a cada electrodo. Además el actuador se halla rodeado por un gel ordinario de polímero. Cuando se le aplica una corriente eléctrica, el gel se contrae y relaja, moviendo los palos de balsa. Para hacer más evidentes los movimientos, los científicos pusieron unas pequeñas banderas sobre las maderas de balsa, que el simulador movía hacia adelante o hacia atrás.

Uno de los inconvenientes que existen al intentar crear un simulador del músculo estriado humano es que éste responde a los impulsos nerviosos en menos de una décima de segundo. Mezclando el fluido y el gel el tiempo de respuesta de la contracción se entretiene respecto al del fluido solo, pero en cambio es prácticamente igual al del músculo real.

Como sus realizadores reclaman, verdaderamente este es un paso decidido hacia el desarrollo de un simulador muscular, a pesar de que el mecanismo de esta respuesta electromecánica no sea del todo bien entendido.



“Maximal sustained energy budgets in humans and animals.”

✍ **K. A. HAMMOND,
J. DIAMOND**

Nature 386: 457-462, 1997.

Las necesidades calóricas diarias más altas mantenidas durante largos períodos de tiempo por humanos, medidas (y publicadas) hasta la fecha son

las del Tour de Francia de 1984, siendo de unas 7000 kcal diarias durante los 22 días de carrera en 4 ciclistas que completaron la carrera. Esto viene a ser unas 4.3 veces la tasa metabólica basal de un hombre corriente de 70 kilos de peso. A partir de estos datos, los autores de este estudio de revisión se preguntaron ¿si los ciclistas hubieran sido capaces de digerir, por ejemplo, 17000 kcal diarias, habrían sido entonces capaces de ir mucho más rápido que sus compañeros?, y mejor aún ¿existe algún tope máximo de ingesta calórica, y por lo tanto también de gasto calórico?

A través de un estudio de fisiología comparada, los autores van desgranando los diferentes argumentos en favor y en contra de su hipótesis de trabajo, y llegan a la interesante conclusión de que altas tasas metabólicas sostenidas dependen de la presencia de una masa aumentada de órganos aportadores de energía, y ello comporta unos altos costos de mantenimiento y de operatividad de estos órganos, que hace que aumente desproporcionadamente la tasa metabólica de reposo, y esto a su vez hace que aumente aún más la tasa metabólica sostenida.

Entre sus recomendaciones para futuros estudios en el tema, los autores plantean una interesante cuestión con respecto a la medicina del deporte, y que les transcribo a continuación. "...El gasto energético durante la carrera debe ser balanceado en gran parte por la ingesta energética concurrente. Para eventos que duran menos de un día, el gasto energético proviene en cambio en su mayor parte de la utilización de las reservas de energía, que no serán repuestas hasta después del acontecimiento. Por lo tanto no es esperable que existan topes de gastos energéticos submáximos que limiten un evento corto, pero sí ciertamente van a limitar

los regímenes de entrenamiento que lleven a esa competición. ¿Están los regímenes de entrenamiento humanos limitados por las propiedades del músculo esquelético, o en cambio por las posibilidades de órganos suministradores de energía como los intestinos o los riñones? ¿Puede el conocimiento de estas limitaciones ayudar en la mejora del entrenamiento? Es bien conocida la hipertrofia cardíaca secundaria al entrenamiento de los deportistas, pero ¿es asimismo esperable un aumento del tamaño de los intestinos, riñones e hígado, y por lo tanto de la tasa metabólica basal, de los deportistas, como ocurre en los animales lactadores o expuestos al frío? ¿Es todo esto verdad?"



“Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study.”

✍ **M.P.J. VAN BOXTEL,**
F.G.W.C. RAAS,
P.J. HOUX,
J.J. ADAMS,
J.C. TEEKEN,
J. JOLLES

Med Sci Sports Exerc 29:
1357-1365, 1997

Citando a los clásicos, “decíamos ayer” que cada día se recomienda, como consejo general de salud para toda la población, una mayor implicación en la práctica deportiva.

Y para la demostración de este aserto se ha estudiado la relación de la práctica del ejercicio físico con la conservación de la capacidad de ejercicio, de movilización articular, y otros muchos

aspectos que sería ocioso citar. Pero uno que quizás no había sido tocado suficientemente es el de la conservación de las funciones cognitivas. Este artículo, cuya lectura les sugiero a continuación, aborda precisamente este tema.

Los autores seleccionaron una muestra de 132 sujetos de 24 a 76 años de edad, de entre una muestra más grande que forma parte del Maastricht Aging Study, un estudio longitudinal sobre los determinantes del envejecimiento cognitivo. Para la selección de la muestra, además del consentimiento del sujeto experimental, exigieron la ausencia de alguna enfermedad que pudiera afectar su posibilidad de elegir entre ser activo y no serlo. Asimismo, sujetos con índices extremos de inteligencia fueron excluidos del estudio para salvaguardar la homogeneidad entre los grupos.

Los sujetos fueron sometidos a un extenso examen neurocognitivo y a una prueba de esfuerzo submáximo, y se les pasó un cuestionario para conocer sus hábitos de actividad física. Se estudió el efecto de la capacidad aeróbica (VO₂ max) sobre los resultados en los tests cognitivos por regresión múltiple jerarquizada, donde la edad, el sexo y el índice de inteligencia eran entrados obligatoriamente en el primer paso. Los autores pudieron así comprobar que la capacidad física aeróbica explicaba cerca de un 5% de la varianza en 2 de 4 tests que medían la velocidad de procesamiento de la información.

Estas conclusiones llevan a los autores a considerar que la capacidad física aeróbica *per se* es un factor de moderada importancia en la investigación del envejecimiento cognitivo, y debería ser tomada en cuenta en futuras investigaciones relacionadas con el proceso de envejecimiento.

