

CENTRO DE INVESTIGACION

MEDICO - DEPORTIVA

RESIDENCIA J. BLUME. - BARCELONA

# NUEVAS COMPROBACIONES SOBRE EL POTASIO Y ACIDO ASPARTICO EN LA FATIGA

DR. AUGUSTO CASTELLÓ ROCA.

## CONSIDERACIONES PRELIMINARES

La fatiga es un síndrome de alarma y entra por tanto, dentro de las situaciones fisiológicas normales. Ignorar esta señal de alerta y superarla, ya sea mediante la fuerza de voluntad o utilizando sustancias que anulen este mecanismo de defensa, es llevar al organismo a la patología alejándolo de su normalidad fisiológica.

Un estudio de la fatiga descubre, entre otras cosas, un descenso del potasio sanguíneo. El ejercicio muscular da lugar a una salida de potasio de la célula y está aumentada la excreción por la orina. Durante el trabajo muscular intenso el potasio sale del músculo mientras que el sodio penetra. Este cambio es, generalmente, reversible, excepto en los casos de fatiga extrema.

La membrana celular en reposo está polarizada. Fue BERNSTEIN, en 1902, quien emitió la hipótesis de que esta polarización era debida a la diferencia iónica entre el interior y exterior de la célula. En este cambio de iones se fundamenta el proceso de excitación. La hidratación de los iones facilita su penetración, pero como el sodio está en muy poca cantidad en la célula cuando la membrana es permeable al ión, se debe pensar que en la célula existe una «bomba de sodio» (LABORIT), que devolvería sin cesar el sodio al exterior a medida que penetra.

Cabe también pensar que hay una «bomba de potasio» que reintegra este ión a la célula a medida que escapa; incluso, en la célula en reposo, el potasio tiende lentamente a huir hacia el medio exterior.

Se puede asegurar que el indiscutible cambio entre los cationes sodio y potasio que acompaña a la excitación, es seguido de una recomposición protoplasmática compleja y de una exaltación metabólica. Se sabe que este aumento de metabolismo da lugar a un aumento en la liberación de  $\text{CO}_2$  y de  $\text{H}_2\text{O}$  y en particular a un aumento de las deshidrogenaciones que lleva pues a una liberación celular acrecentada de iones hidrógeno y de electrones. Se ha podido constatar que este aumento metabólico es indispensable para el retorno del potasio al interior de la célula y a la excreción del sodio. Todo sucede como si la célula cambiase los iones H, obtenidos de su metabolismo, por los K que la excitación le hizo perder. En cuanto a la naturaleza de la energía de restauración es evidente que son las reservas de ésteres fosfóricos, ricos en energía acumulada por los procesos metabólicos, los que constituyen su fuente.

En definitiva, la célula terminada su excitación, cuando entra en reposo, es cuando presenta el gasto energético máximo, pues la reconstitución del potencial de reposo es el que solicita el máximo trabajo metabólico (LABORIT).

La fatiga es un problema de agresiología. El organismo reacciona frente al ambiente como un todo y por consiguiente tienen importancia los intercambios de electrolitos a través de la membrana, la acción sobre esta última de las secreciones endocrinas, así como las relaciones de concentración intra y extracelulares de ciertos iones (Na, K, Mg, Ca).

Los primeros trabajos, por mí conocidos, fueron los de LABORIT, que a finales de la década del cincuenta, apoyándose en una serie de conocimientos sobre fenómenos de fisiología celular, excitabilidad nerviosa y muscular, señaló la importancia del ácido aspártico y de los iones sodio y potasio en el rendimiento muscular. En 1958, dicho autor, indicaba que el empobrecimiento en sodio facilitaba el agotamiento, pero favorecía la recuperación. El enriquecimiento en calcio y magnesio mejoraba las dos situaciones. Pero la mejoría más significativa, se obtenía con potasio, que favorecía tanto la primera como la segunda circunstancia.

Surgió la idea de utilizar el á. aspártico y los iones potasio y magnesio en la terapéutica de la fatiga, problema farmacológico muy importante en medicina de trabajo y deporte.

No debe nadie olvidar que el primer y mejor tratamiento de la fatiga es el reposo; todas las terapéuticas que además de esto se ensayen deben ayudar a la naturaleza a: suprimir las causas externas e internas de la agresión; frenar el catabolismo y la usura, y favorecer el anabolismo y la restauración.

El papel del a. aspártico en el ciclo tricarbólico de KREBS, fue aprovechado por LABORIT para una terapéutica fisiológica de la fatiga. Como ya se indicó la contracción muscular provoca la entrada del ión sodio en la célula y la salida del ión potasio; el intercambio de estos iones precisa un metabolismo celular activo donde el a. aspártico interviene dando a. oxaloacético por desaminación.

Actualmente la orientación de la terapéutica de la fatiga toma como punto de partida el retorno del equilibrio celular. No se trata de vaciar la célula —como se intenta hacer con sustancias clasificadas como «doping»— sino otorgarle un dinamismo que no sea tóxico ni agotador. Son, sobre todo, los aspartatos de potasio los que se utilizan con dicho fin. Últimamente el A.T.P. y los a. desoxiribonucleicos se utilizan también.

BUGARD en 20 futbolistas y LABORIT y colaboradores, en atletas de la Escuela de Joinville, realizaron documentados ensayos con las sales de a. aspártico y potasio, observándose que las marcas no mejoraban pero sí que la recuperación después del esfuerzo fue mucho más rápida, la sensación de fatiga disminuyó, desapareció la laxitud, la pesadez post-prandial y el estado saburral de las vías digestivas (LABORIT). Esto viene a cumplimentar lo que se considera esencial desde el punto de vista fisiológico, asegurar una mejor recuperación del organismo.

En 1964 ensayamos junto con ESTRUCH, GALILEA y TINTORE, las sales del potasio, repitiendo en 1965 la experiencia en 20 montañeros de ambos sexos que tomaban parte en una «marcha de regularidad» (25 km. por media montaña). La experiencia realizada con la técnica de «doble ciego», no fue publicada en ninguna revista médica. Los resultados subjetivos no permitieron juzgar la acción del producto de forma que pudiera resistir la crítica.

Transcurridos estos años se ha considerado conveniente realizar una nueva experiencia con el fin de cotejar los resultados con los que obtengan nórdicos y alemanes que actualmente están ensayando, en gran número de deportistas de disciplina de fondo, las sales aspárticas de potasio y magnesio.

## MATERIAL Y METODO

Se deseaba demostrar la acción defatigante y facilitadora de la recuperación en el sujeto que realizaba un esfuerzo.

Se evitó elegir atletas ya que los resultados obtenidos entre una y otra prueba podían estar falseados por el entrenamiento. Seleccioné a 10 estudiantes de vida sedentaria que no realizaban ningún deporte y cuya actividad física se reducía a ir a la Universidad y dar algún que otro paseo. Todos eran del sexo masculino y de edades comprendidas entre 18 y 23 años.

Tras un examen físico rutinario se les practicó un E.C.G. en reposo, dinamometría de mano y prueba de esfuerzo en cicloergómetro iniciándose con carga de 100 w., aumentando cada 3 minutos 50 w. hasta los 200 w. La recuperación se controla a los 3 minutos de terminado el esfuerzo. (Esta prueba es la utilizada en el C.I.M.D. de Barcelona, en la valoración médica de los deportistas).

Se les rogó a los estudiantes que tomaran diariamente dos comprimidos de ascorbato-aspartato potásico que equivalían a 50 mEq. de K., 1.000 mg. de vit. C. y 700 mg. de A. l-aspártico. A los 15 días se repitieron las pruebas.

## RESULTADOS

Dejó de valorarse un caso debido a que vino a realizar la segunda prueba convalesciente de gripe.

Analizamos en todos los sujetos: 1.º E.C.G., valorando ritmo y frecuencia, tiempo del intervalo PR (alargado en las hipopotasemias), complejo Q.R.S., forma del segmento ST., la onda T., y la onda U. que se hace más prominente

en las hipotasemias e incluso puede superponerse a la onda T. determinando con ello un alargamiento aparente del intervalo QT. 2.º La

respuesta al esfuerzo y la recuperación. 3.º La duración del trazado dinamométrico. 4.º El apetito. 5.º La tolerancia del producto.

	Prueba esfuerzo.		Dinamometría		Frecuencia Cardíaca.		Intervalo PR:		Segmento ST		Onda T		Onda U		Apetito	
	Peor = -mejor		Peor = -mejor		Ca. - aumt. = menor		mayor = menor		ascd. = desc.		mayor = menor		mayor = menor		mayor = menor	
A. Cor.		+														
M. Bu.				+												
M. Ber.																
F. Bal.		+														
J. Aqu.																
E. Cab.																
L. Bal.																
P. Dev(1)																
J. Mon.																
F. Mar.																

(1) No se valora por estar convalesciente de gripe.

Agradezco a los Laboratorios B.O.I. las facilidades conseguidas para utilizar su especialidad BOI-K Aspártico.

En el cuadro adjunto se puede ver con detalle los resultados. Globalmente existió una ligera mejoría en la prueba de esfuerzo y en la recuperación. La dinamometría no se benefició, en absoluto, del producto, lo que ya se tenía previsto. Llamó la atención la unánime disminución de la frecuencia cardíaca, hecho que se atribuye a una menor emotividad al realizar la segunda prueba, puesto que el potasio no suele actuar sobre la frecuencia cardíaca.

El intervalo PR fue menor, indudablemente esto sí que debe relacionarse con una mejor captación de potasio por la célula cardíaca al aumentar el ofrecimiento. Sin variación en los segmentos ST. y en la onda T. Muy interesante es señalar que, menos en un caso, la onda U. se aplanó o desapareció.

También todos, excepto uno, aumentaron su apetito. La tolerancia perfecta.

### CONCLUSIONES

Con la administración del aspartato de potasio se pretendía ofrecer a la célula, que iniciaba la recuperación, un líquido intercelular rico en potasio y a. aspártico, que facilitaba el tra-

bajo de incorporación del ión potasio al protoplasma celular. Si este supuesto se conseguía, debía traducirse por una mejor recuperación y una rápida desaparición de los signos y síntomas de la fatiga.

Los resultados obtenidos demuestran que el aumento de potasio en líquido intercelular debió ser cierto, ya que en el E.C.G. disminuyó el intervalo PR. y desapareció o se aplanó la onda U. signos ambos de mejor captación de potasio.

Subjetivamente los ligeros signos de fatiga señalados la primera vez y que se mantuvieron unas 8 horas, desaparecieron, según manifiestan los sujetos del ensayo, en el tiempo de 1 a 1'30 hora.

Considero importante, especialmente en deportes que obligan a competir diariamente y en deportes de fondo que se realizan en circunstancias ambientales no habituales (expediciones de alta montaña), la administración de aspartatos de potasio que facilitan extraordinariamente a la célula su proceso de recuperación y permiten iniciar la nueva competición o etapa totalmente defatigado.

**un preparado  
en línea con  
los años**

**70**



# **PERLEPSONA**

**en ampolletas de plástico®**

terapéutica analgésica  
antiinflamatoria local  
**acción directa e inmediata**



**Laboratorio  
P.E.V.Y.A.**

DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA:  
S. Ramón y Cajal, 6 - ☎ 231 73 70 - MOLINS DE REY  
DELEGACIÓN CENTRO  
Corazón de María, 23 - ☎ 496 57 38 - MADRID (2)