



INSTRUCCIÓN TÉCNICA 031

HIDRATACIÓN PARA INTERVENCIÓN

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	1
Actualización	Febrero 2022		



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN:	3
2.- CONSIDERACIONES PRÁCTICAS EN SITUACIONES TÉRMICAS EXTREMAS: EL ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE UNA INTERVENCIÓN EXIGENTE.....	6
3.- RECOMENDACIONES PARA LA INGESTA DE FLUIDOS Y ELECTROLITOS DESPUÉS DEL EJERCICIO.....	10
4.- SÍNTESIS DE CONCEPTOS:	11
5.- RESUMEN:	13
6.- DOTACIÓN DE AVITUALLAMIENTO:	13

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	
Actualización	Febrero 2022		2



1. INTRODUCCIÓN

La deshidratación es un riesgo que cobra especialmente importancia en los trabajos de bombero puesto que a un trabajo físico de alta intensidad y prolongado en el tiempo se pueden añadir factores externos de temperatura elevada que incrementan el estrés térmico del interviniente y con ello el riesgo de deshidratación.

En general podemos decir que son tres los factores que debemos conocer que influyen notablemente en la reposición de fluidos e iones durante la realización de trabajos físicos en situaciones térmicas extremas:

- Entrenamiento de la hidratación.
- Tasa de vaciado gástrico.
- Composición de la bebida de reposición.

1.1 ENTRENAMIENTO DE LA HIDRATACIÓN

Durante los trabajos prolongados realizado en condiciones térmicas extremas, los bomberos incurren en niveles de deshidratación bastante acusados debido principalmente a las grandes pérdidas de agua a través del sudor (1-2 L/h). Esta deshidratación progresiva causa alteraciones significativas de los sistemas cardiovascular, metabólico, termorregulador y endocrino, que a su vez pueden anticipar la aparición de la fatiga, ocasionar un golpe de calor o incluso causar la muerte. Más concretamente, la hipertermia, el aumento de la frecuencia cardíaca y la disminución del gasto cardíaco durante el ejercicio prolongado en situaciones de estrés térmico, se correlacionan directamente con la magnitud de la deshidratación.

Estos efectos negativos de la deshidratación se manifiestan independientemente de la modalidad y de la intensidad del ejercicio. Con la ingestión de un volumen de líquido equivalente a las pérdidas de agua por la sudoración se previene la deshidratación y, por lo tanto, se evitan estas alteraciones funcionales. La sed no es un mecanismo de control primario, sino más bien una señal de alerta que surge cuando ya se ha perdido cierta cantidad de agua. La ingesta de agua ad libitum durante el ejercicio, da como resultado un reemplazo incompleto de las pérdidas de agua corporal, así que a menos que se enfatice la hidratación forzada, ocurrirá cierta deshidratación durante el ejercicio en situaciones térmicas extremas. Desde un punto de vista estrictamente fisiológico, no cabe ninguna duda que el esquema más idóneo de reposición hídrica durante el ejercicio realizado en condiciones de calor ambiental elevado es aquél en el que se reponen completamente las pérdidas de agua provocadas por la sudoración (y, en eventos de larga duración, la excreción de orina). Sin embargo, desde un punto de vista del rendimiento, los bomberos deben encontrar su régimen óptimo de reposición hídrica. Los beneficios fisiológicos de una reposición hídrica completa posibilitan un mayor rendimiento durante la última parte de la intervención. Sin embargo, la ingesta de

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	
Actualización	Febrero 2022		3



grandes volúmenes de fluidos puede obligar a reducir la intensidad de trabajo y provocar trastornos gastrointestinales.

Para asegurar el máximo beneficio de la ingestión de grandes volúmenes de líquidos durante el ejercicio evitando sus desventajas, los bomberos deben entrenar su capacidad de hidratación, bebiendo durante sus entrenamientos, máxime si éstos se producen en la temporada de aclimatación a las situaciones de estrés térmico. Enfatizando en este punto, debemos recordar que la hipohidratación causa los mismos efectos que la deshidratación progresiva durante el ejercicio, de modo que los bomberos deben ingerir líquidos con frecuencia, para asegurar un estado de euhidratación, previamente al inicio de la intervención.

1.2 VACIADO GÁSTRICO E HIDRATACIÓN

El balance hídrico durante el ejercicio no siempre es posible debido a que las tasas de sudoración exceden las tasas máximas de vaciado gástrico, lo cual a su vez limita la absorción del fluido. Sin embargo, en la mayoría de los casos el ritmo de ingesta de fluidos durante el ejercicio puede hacerse en pequeñas cantidades que pueden ser vaciadas del estómago y absorbidas en el intestino. El vaciado gástrico es maximizado cuando la cantidad de fluido en el estómago es alta. Sin embargo, esto se reduce con los fluidos hipertónicos o cuando la concentración de carbohidratos es mayor o igual al 8%. Pero aquellos fluidos que contengan del 4% al 8% de carbohidratos pueden ser vaciados con tasas de 1 L por hora cuando el volumen gástrico es mantenido por encima de los 600 mL¹⁷. Los líquidos con mayor contenido energético tienen tasas más lentas de vaciamiento gástrico. Este patrón es el mismo durante el ejercicio que el que se observa en reposo. El efecto negativo de un alto contenido energético sobre la tasa de vaciamiento gástrico es mucho mayor que el efecto de una alta osmolaridad. El ejercicio de alta intensidad puede retardar e incluso detener el vaciado gástrico, pero el ejercicio a intensidades alrededor de 70 a 75% VO₂ max tiene poco o ningún efecto sobre la tasa de vaciamiento gástrico. La hipohidratación severa combinada con la hipertermia y el ejercicio intenso retarda el vaciado gástrico, aumentando así el riesgo de implazón gástrica, bazuqueo y posibles despeños diarreicos. La hipohidratación reduce la tasa de vaciado gástrico de los fluidos ingeridos durante el ejercicio físico realizado en situaciones de estrés térmico por lo tanto, comenzar la ingesta de fluidos durante las etapas tempranas de la actividad física que vaya a ser realizada a altas temperaturas, es importante no solo para minimizar la hipohidratación sino también para maximizar la biodisponibilidad de los fluidos ingeridos.

1.3 COMPOSICIÓN DE LA BEBIDA

Para ser fisiológicamente eficaz, la fórmula de la bebida debe evitar (o al menos reducir al mínimo) las limitaciones impuestas por la ingesta voluntaria, el vaciamiento gástrico y la absorción intestinal, al mismo tiempo que suministre fluido, carbohidratos y electrolitos en suficiente cantidad y con la suficiente rapidez como para provocar

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	4
Actualización	Febrero 2022		



respuestas fisiológicas positivas que además benefician el rendimiento. El ejercicio realizado a temperaturas extremas aumenta las demandas de hidratos de carbono (CHO) hasta en un 76%. Esto unido al conocimiento de que el equilibrio de CHO y electrolitos mantiene baja la frecuencia cardíaca, así como también los niveles de lactato sanguíneo del cuerpo, obligan a reponerlos de manera constante durante el proceso de hidratación. La eficacia de la bebida en situaciones de estrés térmico está determinada en gran medida por la cantidad y el tipo de carbohidratos. Además de conferirle el nivel de dulzura que mejora la palatabilidad, los carbohidratos juegan otros papeles importantes. Si se usan los carbohidratos apropiados en la cantidad correcta, el efecto sobre el vaciamiento gástrico es mínimo pero se estimula intensamente la absorción de agua y electrolitos en el intestino delgado. Estas bebidas deben tener una mezcla de carbohidratos (por ejemplo, combinación de sacarosa, glucosa y fructosa) con una concentración de alrededor de 60-70 g/L (esto es, en torno a un 6-7%).

A partir de los 37°C de temperatura en ambiente seco o de los 29°C en clima húmedo, el sujeto presenta dificultades fisiológicas de adaptación al esfuerzo y el mantenimiento de una actividad física prolongada provoca una disminución del rendimiento y unos requerimientos superiores tanto en agua como en electrolitos, incluso en individuos aclimatados. En estas situaciones de estrés térmico la pérdida de electrolitos, tanto por el sudor como por la orina, es superior en casi un 30%. Los electrolitos juegan un papel clave al mantener la ingesta de fluidos y promover la hidratación. Esta ingesta se llevará cabo suplementando la fórmula de la bebida de reposición hidrolelectrolítica con una pequeña cantidad de cloruro de sodio. La absorción de sal hacia el flujo sanguíneo previene la caída temprana de la osmolaridad del plasma por debajo del umbral de la sed, de manera que ayuda a mantener el deseo de beber. Las bebidas deberán, por tanto, tener entre 110 y 125 mg de sodio por cada 250 ml. Por otro lado, ocasionalmente las condiciones medioambientales a veces no se conocen del todo hasta el mismo día de la intervención; por ello, es adecuado que el bombero lleve consigo una amplia variedad de productos para prepararse bebidas con mayor (geles, colas) y menor concentración (bebidas con 4-5% de carbohidratos) e irse autoadministrando los fluidos acorde a sus necesidades. Por último, es muy importante tener en cuenta que existen condiciones medioambientales caracterizadas por alta temperatura y humedad, junto a velocidad del aire escasa o inexistente, en las que no es posible, incluso para sujetos entrenados y aclimatados al calor, mantener un nivel constante de las funciones corporales a pesar de estar bien hidratados. En tales condiciones, en las que la tasa de evaporación necesaria para mantener un equilibrio térmico excede la máxima capacidad de evaporación del entorno, se produce un incremento rápido de la temperatura corporal, hipertermia, y la única opción para salvaguardar la salud de los deportistas consiste en reducir la producción de calor disminuyendo la intensidad del ejercicio.

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	5
Actualización	Febrero 2022		



2.- CONSIDERACIONES PRÁCTICAS EN SITUACIONES TÉRMICAS EXTREMAS: EL ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE UNA INTERVENCIÓN EXIGENTE.

2.1- Recomendaciones para la ingesta de fluidos y electrolitos antes de la intervención

Los bomberos deben estar bien hidratados cuando comienzan la intervención. Una correcta hidratación antes del esfuerzo de intervención pasa por dietas blandas, en especial en las 24 horas previas, con preferencia de carbohidratos y frutas, que aporten energía, dejen poco residuo y no sean excesivamente termogénicas en su metabolismo. Además de beber cantidades generosas de líquidos en las 24 h previas a la jornada de trabajo, la National Athletic Trainers Association (NATA) recomienda beber de 400 a 600 mL de fluidos 2-3 horas antes del esfuerzo. Dicha práctica debería optimizar el estatus de hidratación permitiendo suficiente tiempo para que cualquier exceso de fluido sea excretado como orina antes del comienzo del ejercicio. Debemos ser exigentes a la hora de controlar el estado de hidratación previo al esfuerzo. La mejor manera de controlar un aporte apropiado de agua durante una competición de larga duración o un ciclo de entrenamiento es el control del peso corporal. La disminución del peso del deportista suele ser por pérdida de agua. Un aporte de 2-2,5 l/día de agua puede ser insuficiente en ambientes muy calurosos, pudiendo llegar a necesitarse 4 l/ día o más.

La hidratación previa es especialmente importante en las pruebas de corta duración o ejercicio de entrenamiento de alta intensidad, en los que no es preciso y muchas veces es imposible hacer una hidratación durante los mismos. Esto evita lesiones que impidan la progresión de la preparación o el óptimo rendimiento durante la prueba. Se han realizado numerosos estudios sobre la hiperhidratación previa al esfuerzo. Existe evidencia de que en individuos sanos, los riñones excretan cualquier exceso de agua, y por lo tanto la ingesta en exceso de fluidos antes del ejercicio es inefectiva para inducir una hiperhidratación pre-ejercicio. Por este motivo se han realizado trabajos con diferentes suplementaciones en orden a favorecer la retención hídrica intracelular, bien con la ingesta de soluciones salinas o con glicerol como posibles medios para minimizar la diuresis característica cuando un individuo euhidratado ingiere un exceso de agua. Se ha observado una hiperhidratación temporal cuando se ingieren bebidas con altas concentraciones (4100 mmol/L) de sodio. Pero existen graves problemas relacionados con el sabor y con la provocación de náuseas. El glicerol ha mostrado ser un efectivo agente para la hiperhidratación. Varios estudios han sugerido que la ingesta de 1.0-1.5 gramos de glicerol/kg de masa corporal, conjuntamente con grandes volúmenes de agua, pueden incrementar significativamente la retención de agua. Sin embargo, existen numerosos estudios acerca de los efectos secundarios de la ingesta de glicerol que contraindican claramente este método de hiperhidratación.

Como resumen de este apartado podríamos decir que "si se mantiene la euhidratación durante el ejercicio en el calor entonces la hiperhidratación (pre-ejercicio) parece no

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	6
Actualización	Febrero 2022		



tener una ventaja significativa. Sin embargo hay que enfatizar que “la práctica de beber en las horas previas al ejercicio es efectiva para asegurar la euhidratación antes del ejercicio”.

2.2-RECOMENDACIONES PARA LA INGESTA DE FLUIDOS Y ELECTROLITOS DURANTE LA INTERVENCIÓN

Existe una amplia gama de intervenciones exigentes en la duración y condiciones de práctica. Por otro lado, existen actividades como el rescate de montaña y los incendios forestales, que suponen un magnífico ejemplo de la importancia de una correcta reposición hidroelectrolítica, no solamente porque busquemos el máximo rendimiento en la intervención, sino porque la pérdida de agua y minerales produce desajustes en el correcto funcionamiento de órganos y sistemas que ponen en riesgo la vida del bombero. Durante la intervención en un incendio prolongado en el tiempo, la reposición de fluidos suele ser difícil, ya que el ritmo de reposición hídrica necesario para compensar las pérdidas puede producir molestias digestivas. Si unimos esto a las dificultades de beber realizando los trabajos, la mayoría de los estudios realizados en este área llegan, entre otras, a la conclusión de que la ingesta de agua puede estar comprometida, con un déficit de 0,5 a 1 l/h. Hemos comentado en apartados previos que los bomberos deberían intentar beber suficiente fluido como para mantener el balance hídrico, ya que incluso una deshidratación parcial puede comprometer el rendimiento. El comienzo de la fatiga durante ejercicios submáximos prolongados de alta intensidad está asociada con:

- La reducción, y hasta la depleción, del glucógeno muscular
- La reducción de la concentración de glucosa en sangre
- La deshidratación

La ingesta de fluidos con carbohidratos y electrolitos durante el ejercicio prolongado puede evitar la deshidratación, atenuar los efectos de la pérdida de fluidos sobre la función cardiovascular y el rendimiento durante el ejercicio y retrasar el comienzo de la fatiga.

La mejora en la capacidad de resistencia es una consecuencia de un efecto ahorrador de glucógeno. Los depósitos de glucógeno son limitados (10-12% del peso en el hígado y 1-1,5% del peso en los músculos), de modo que si conseguimos mantener los niveles de glucemia circulante gracias a un aporte exógeno de glucosa, se puede conseguir un ahorro de glucógeno muscular. De hecho, si se compara con la ingesta de agua sola, al añadir hidratos de carbono a una solución, consumiéndola a un ritmo de 1 g/min, se reduce la oxidación de glucosa en el hígado hasta un 30%. En este sentido, está demostrado que el aporte de carbohidratos en las bebidas de rehidratación durante el esfuerzo mejora el rendimiento del bombero. Así, en intervenciones en las que no hay interrupciones, hay que beber tanto como se pueda, siempre que se pueda, y quedará a juicio del bombero el tiempo que se pueda perder comparado con el aumento de rendimiento al rehidratarse frecuentemente. En todas aquellas prácticas que permitan beber en descansos entre periodos de trabajo, o en las que sus propias características

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	7
Actualización	Febrero 2022		



lo permitan, hay que hacerlo constantemente. De lo contrario el gasto cardíaco va a disminuir y se produce hipertermia con aumento de la frecuencia cardíaca y de la percepción de la dureza del esfuerzo.

2.3- COMPOSICIÓN DE LA BEBIDA

2.3.1- Carbohidratos orales (CHO)

El ejercicio físico a elevadas temperaturas incrementa las necesidades de CHO en el músculo que trabaja hasta en un 76%. Por ello, la adición de un ligero porcentaje de carbohidratos (4-8%), en un flujo de ingesta de 1.200 ml/h de agua, mejora la absorción y permite reemplazar hasta un 80% del agua perdida por el sudor de forma más eficiente. Esta concentración de CHO está especialmente recomendada para intervenciones de ejercicio intenso que duren más de 1 hora. Aunque también son adecuadas para la hidratación en ejercicios que duren menos de 1 hora, por la facilitación que producen los CHO en la absorción de agua y electrolitos a nivel del intestino delgado. La intensidad del ejercicio podrá variar desde el 75% a más del 100% del VO₂ máx. En muchos casos habrá poca oportunidad de ingerir líquidos, y la mayoría de los bomberos no sacrificarían el tiempo para ello. Además el vaciado gástrico está significativamente reducido a intensidades de esfuerzo mayores al 75% del VO₂ máx. Pese a todo, existen numerosos estudios que evidencian que la ingesta de soluciones a base de carbohidratos y electrolitos durante ejercicios intermitentes prolongados retrasan el agotamiento, de modo que deberemos encontrar el equilibrio ideal para administrárselas al bombero. Tenemos que procurar que estas bebidas contengan una mezcla de carbohidratos (por ejemplo, combinación de sacarosa, glucosa y fructosa) con una concentración de alrededor de 60-70 g/L. Por otro lado no debemos olvidar que los CHO mejoran la palatabilidad de la bebida, favoreciendo la apetencia de beber y que, como comentábamos antes, ejercen escaso, por no decir nulo efecto sobre el vaciado gástrico en concentraciones entre el 4-8%³⁶.

2.3.2- Electrolitos

En principio debería parecer que no hay necesidad fisiológica de reemplazar electrolitos durante una única sesión de ejercicio de duración moderada (menos de 1 hora), particularmente si el sodio estuvo presente en la comida previa. Sin embargo no debemos olvidar que en situaciones de estrés térmico la pérdida de electrolitos es superior en un 30% a la que acontece en situaciones de temperatura ambiental adecuada, incluso en individuos bien adaptados.

Por este motivo hay que mantener la osmolaridad plasmática por encima del umbral de la sed. Por lo tanto, es obligado incluir sodio en cantidades de 0,5 a 0,7 g/L (como mínimo 110 mgrs de sodio cada 250 cc de bebida) durante la realización de ejercicios de duración mayor a 1 hora. Con respecto al ión potasio debemos de tener en cuenta que las pérdidas son mucho menores (4-8 mmol/L), tanto en el trabajo de resistencia como de fuerza. Esto, asociado a la hiperpotasemia observada en los esfuerzos físicos a una intensidad elevada, hace que su reposición no sea tan necesaria como la del ión sodio, al menos durante el tiempo que dura la ejecución del esfuerzo, aunque sí es

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	
Actualización	Febrero 2022		8



conveniente que se incluya en las bebidas utilizadas para reponer las pérdidas una vez finalizada la actividad física, ya que el potasio favorece la retención de agua en el espacio intracelular, por lo ayuda a alcanzar la rehidratación adecuada. Por tanto está indicada su reposición en el fluido para después del esfuerzo debiéndose de aportar entre 120-225 mgrs de K+/litro o lo que es lo mismo entre 2-6 mmol/litro²⁰. Debemos señalar que esta cantidad de sodio excede la cantidad característicamente disponible en bebidas comerciales. La inclusión de sodio además previene la hiponatremia en personas susceptibles.

Aunque la mayoría de los bomberos que beben más fluido del que pierden por el sudor excretan el exceso tanto por el por el sudor, como por la orina. No obstante, en algunas personas el fluido es retenido, y en ese caso si éste es hipoosmolar existe un riesgo potencial de padecer hiponatremia dilucional. Existen estudios que avalan el limitar la ingesta de fluidos para que no exceda la tasa de sudoración como medida para reducir el riesgo de hiponatremia, pero el riesgo de hipo e incluso deshidratación es importante con las consideraciones que ya hemos realizado anteriormente.

2.3.3- Ritmo de reposición

No parece fácil establecer el periodo de tiempo ideal entre ingestas para mantener una correcta hidratación.

En líneas generales, podemos decir que esto es una cuestión personal, pero sí se puede concluir que es importante beber agua abundantemente, siempre que se pueda. Si no se puede mantener el balance hídrico, se debería ingerir la máxima cantidad de líquido que pueda ser tolerado. Las consideraciones más comúnmente aceptadas por la literatura especializada para una correcta hidratación durante el esfuerzo de intensidad en condiciones de temperatura alta nos indican que la reposición óptima se debe de conseguir ingiriendo volúmenes entre 250 y 300 ml, a intervalos de 15 a 20 minutos a una temperatura fresca-fría entre (5-10°C) con un flujo de 1.000-1.500 ml/h y con una leve concentración del 6% de HC, moderadamente mineralizada y comenzando cuando empieza el ejercicio. En estudios publicados sobre el ritmo de reposición hidroelectrolítica, se demuestra que la reposición del 80% de las pérdidas de fluido a través del sudor sólo causa un incremento pequeño de la temperatura corporal y de la frecuencia cardíaca así como una discreta disminución del volumen sistólico durante 2 horas de ejercicio moderado en el calor. Pero con la ingestión de un volumen de líquido igual al 100% de las pérdidas de agua a través del sudor se evitan por completo estas alteraciones funcionales durante el ejercicio en el calor, y el organismo se comporta de forma similar a como lo hace en un entorno con una temperatura ambiental de 22°C. Este régimen forzado de reposición hídrica no causa ningún problema gastrointestinal ni produce un aumento del volumen de orina tras finalizar el ejercicio en los sujetos que ya están acostumbrados a beber volúmenes elevados de líquido durante las sesiones previas de familiarización. Es más, se evidencia que tras los ajustes iniciales propios de la transición de un estado de reposo al ejercicio, los sujetos mantienen unos niveles constantes de frecuencia cardíaca, volumen sistólico, gasto cardíaco, presión arterial

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	
Actualización	Febrero 2022		9



media, temperatura corporal, flujo cutáneo y de concentración plasmática de catecolaminas, hasta el final de las 2 horas de ejercicio. Por lo tanto, pese a que desde un punto de vista estrictamente fisiológico, el régimen óptimo de reposición hídrica durante el ejercicio en el calor es aquel en el que se reponen por completo las pérdidas de agua a través del sudor, como ya hemos indicado antes, existen condiciones ambientales caracterizadas por alta temperatura y humedad, junto a velocidad del aire escasa o inexistente ($>35^{\circ}\text{C}$ a un 75-85% de humedad relativa) en las que no es posible, incluso para sujetos entrenados y aclimatados al calor, mantener la homeotermia a pesar de estar bien hidratados. En esas condiciones la tasa de sudoración necesaria para mantener dentro de límites aceptables la temperatura central excede la máxima capacidad de evaporación del entorno. En estos casos, la única opción para salvaguardar la salud de los deportistas consiste en reducir la producción de calor disminuyendo la intensidad del esfuerzo.

Con respecto a la reposición durante los períodos de reposo y recuperación, es imprescindible llevar a cabo las mismas medidas de reposición adaptada a los períodos de descanso, con la misma concentración e intentando en la medida de lo posible mantener el balance hídrico.

3. RECOMENDACIONES PARA LA INGESTA DE FLUIDOS Y ELECTROLITOS DESPUÉS DEL EJERCICIO

Si bien durante el esfuerzo la ingesta de líquidos es el aspecto más importante, unido a una determinada ingesta de CHO de rápida asimilación, la hidratación postesfuerzo, al igual que la hidratación previa, debe formar parte de un plan integrado con la alimentación. Es relativamente habitual la existencia de una importante pérdida de peso durante las intervenciones de larga duración y ésta se relaciona con una incorrecta hidratación, previa y durante el esfuerzo. Así, la etapa postesfuerzo tiene como finalidad compensar las pérdidas acumuladas y preparar al bombero para afrontar sus próximos compromisos en las mejores condiciones. Conviene señalar que en las situaciones más extremas y con actividades mantenidas durante días las pérdidas pueden llegar a 10 l y los requerimientos totales pueden sobrepasar los 15 l/día.

Es precisa una reposición de entre el 150-200% del peso perdido durante una sesión de ejercicio para cubrir las pérdidas por sudoración más la producción de orina. La rehidratación postesfuerzo está influenciada fundamentalmente por el volumen y la composición del líquido consumido. La cantidad de fluido que ingiera el bombero va a variar dependiendo del sabor de la bebida y sus efectos sobre el mecanismo de la sed. La ingesta de alimentos sólidos, y la composición de éstos, también juega un papel importante, pero existen muchas circunstancias en las cuales se evita el consumo de alimentos sólidos entre sesiones de ejercicio o inmediatamente después del mismo, que obligan a desestimar la ingesta sólida.

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	
Actualización	Febrero 2022		10



Debido a que la mayoría de las bebidas deportivas no contienen suficiente sodio como para optimizar el reemplazo de fluidos postejercicio, los atletas pueden mejorar su rehidratación consumiendo conjuntamente una comida que contenga sodio. Es imprescindible prestar atención a los electrolitos y minerales, especialmente el Na⁺, más abundante en el líquido extracelular, pero también el K⁺ y Mg⁺⁺. Por otro lado, las pérdidas basales (urinarias, digestivas y cutáneas) van a permanecer al menos 2 horas tras el esfuerzo. Así, la reposición hidrosalina debe cubrir la totalidad de las pérdidas y para ello pueden ser necesarios volúmenes de 1,5 o 2 veces, el perdido durante el esfuerzo. La inclusión de sodio en o con los fluidos consumidos post-ejercicio juega un papel fundamental en la retención del agua ya que reduce la diuresis que se produce cuando se consume agua común. El sodio ayuda al proceso de rehidratación manteniendo la osmolaridad del plasma y por lo tanto, el deseo de beber.

Como hemos comentado, es importante acompañar el agua ingerida de alimentos sólidos, ya que éstos aportan los oligoelementos necesarios para una correcta hidratación. Este planteamiento de una hidratación, dentro de la estrategia integral de nutrición del bombero, precisa contemplar la variedad en comidas y bebidas que aseguren los nutrientes y faciliten la ingesta de líquido. Hay que buscar una adecuada palatabilidad que invite a beber. Dentro de las pautas de rehidratación postesfuerzo merece la pena resaltar el papel que pueden tener algunas bebidas de consumo social como los refrescos. Los refrescos pueden ser contemplados para las fases de recuperación, evitando una alta gasificación con el fin de minimizar molestias digestivas. Muchos de ellos cumplen adecuadamente las recomendaciones del Consenso sobre bebidas para el deportista del Grupo de Trabajo sobre nutrición en el deporte de la Federación Española de Medicina del Deporte en donde se recomienda que las bebidas de reposición, utilizadas después del entrenamiento o la competición, deben tener un contenido calórico entre 300 kcal/1.000 ml y 350 kcal/1.000 ml, de las cuales al menos el 75% deben provenir de una mezcla de carbohidratos de alta carga glucémica como glucosa, sacarosa, maltodextrinas y fructosa.

4. SÍNTESIS DE CONCEPTOS

Los bomberos deben entrenar su capacidad de hidratación, bebiendo durante sus entrenamientos, máxime si éstos se producen en la temporada de aclimatación a las situaciones de estrés térmico.

En los trabajos físicos muy extremos, las pérdidas por sudor pueden llegar a los 50 ml/minuto. Dado que la máxima capacidad de absorción intestinal de agua es de 20-30 ml/minuto, es un desafío para el organismo del bombero sometido a temperaturas extremas, mantener el balance hídrico.

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	11
Actualización	Febrero 2022		



La práctica de beber en las horas previas al ejercicio es efectiva para asegurar la euhidratación antes del ejercicio. Una hiperhidratación anterior al ejercicio con 500 ml de líquido fresco, media hora antes de iniciar éste, puede ser una cantidad adecuada.

La ingesta de fluidos con carbohidratos y electrolitos durante el ejercicio prolongado puede evitar la deshidratación, atenuar los efectos de la pérdida de fluidos sobre la función cardiovascular y el rendimiento físico y retrasar el comienzo de la fatiga.

La adición de un ligero porcentaje (4-8%) de una mezcla de CHO en un flujo de ingesta de 1.200 ml/h de agua, (250-300 ml cada 15 minutos) mejora la absorción y permite reemplazar hasta un 80% el agua perdida en el esfuerzo. Concentraciones mayores retrasan el vaciamiento gástrico y dificultan la hidratación. Así mismo, los CHO son los que otorgan mejor palatabilidad a la bebida favoreciendo su toma voluntaria y facilitando así una correcta hidratación.

Hay que mantener la osmolaridad plasmática por encima del umbral de la sed. Por lo tanto es obligado incluir Na⁺ en cantidades de 0.5 a 0.7 g/L (como mínimo 110 mgrs de Na⁺ cada 250 cc de bebida) y de 120-225 mgs de K⁺ que ayudan a compensar las pérdidas de electrolitos, favoreciendo además, la absorción de glucosa.

Debemos evitar las bebidas y sustancias diuréticas disueltas antes y durante el ejercicio, ya que pueden contribuir a la deshidratación.

La etapa postesfuerzo tiene como finalidad compensar las pérdidas acumuladas y preparar al bombero para afrontar sus próximas intervenciones en las mejores condiciones de hidratación. Es precisa una reposición de entre el 150-200% del peso perdido durante una sesión de ejercicio para cubrir las pérdidas por sudoración más la producción de orina.

Es imprescindible prestar atención a los electrolitos y minerales, especialmente el Na⁺, más abundante en el líquido extracelular, pero también el K⁺ y Mg⁺⁺. Por otro lado, las pérdidas basales (urinarias, digestivas y cutáneas) van a permanecer al menos 2 horas tras el esfuerzo. Así, la reposición hidrosalina debe cubrir la totalidad de las pérdidas.

La inclusión de Na⁺ en o con los fluidos consumidos post ejercicio juega un papel fundamental en la retención del agua ya que reduce la diuresis que se produce cuando se consume agua común. El Na⁺ ayuda al proceso de rehidratación manteniendo la osmolaridad del plasma y por lo tanto, el deseo de beber.

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	12
Actualización	Febrero 2022		



5. RESUMEN

Una correcta reposición hidroelectrolítica en situaciones de estrés térmico depende de 3 factores fundamentales:

1. Entrenamiento de la hidratación: Es habitual la deshidratación en el ejercicio prolongado bajo estrés térmico. En la intervención de bomberos, la ingesta de grandes volúmenes de fluidos obliga a reducir la velocidad del esfuerzo y origina alteraciones gastrointestinales. Se puede evitar entrenando la capacidad de hidratación, bebiendo durante las sesiones de entrenamiento, especialmente las realizadas en el periodo de aclimatación.
2. Vaciamiento digestivo: No siempre es posible un correcto balance hídrico durante el ejercicio debido a que las pérdidas por sudor pueden exceder la máxima capacidad de vaciado gástrico. Por ello, la ingesta de líquidos debe hacerse en pequeñas cantidades que se puedan vaciar correctamente desde el estómago y ser absorbidas por el intestino. Fluidos que contengan entre un 4-8% de carbohidratos orales (CHO) se vacían al intestino en un flujo de 1L/hora, siempre que el contenido gástrico se mantenga en un volumen aproximado de 600 ml. La combinación de hipohidratación, hipertermia y ejercicio físico intenso ralentiza el vaciamiento gástrico y aumenta el riesgo de molestias digestivas, por tanto es importante comenzar el aporte hídrico en los primeros momentos del ejercicio.
3. Composición de la bebida: La fórmula de la bebida tiene que suministrar líquidos, CHO y electrolitos en suficiente cantidad y velocidad para originar las respuestas fisiológicas que mejoren el rendimiento. El ejercicio físico a temperaturas extremas incrementa las necesidades de CHO un 76%. La eficacia de la bebida viene determinada en gran parte por la cantidad y el tipo de CHO. La correcta cantidad de CHO favorece el vaciado gástrico y mejora la absorción de electrolitos en el intestino delgado. Debe contener una mezcla de diferentes CHO a una concentración de 60-70g/L (6-7%). En el estrés térmico la pérdida de electrolitos es un 30% más alta que en condiciones basales, incluso en individuos adaptados. Los electrolitos juegan un papel clave manteniendo la ingesta, favoreciendo la hidratación al prevenir la caída de la osmolaridad por debajo del umbral de la sed. Deben contener al menos 110-125 mg sodio/250 ml.

6.- DOTACIÓN DE AVITUALLAMIENTO:

Para favorecer el acceso a la hidratación necesaria descrita en los apartados anteriores, existen a disposición de los intervinientes botellines de agua y los productos de nutrición deportiva recogidos en la siguiente tabla donde se describen además de su descripción e ingredientes, los alérgenos:

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	13
Actualización	Febrero 2022		



IMAGEN	DESCRIPCION	INGREDIENTES	ALERGENOS
	SABOR GALLETA Las necesidades proteicas de un deportista oscilan entre 1g y 2g por kg de peso al día, lo que implica que deben llevar una alimentación equilibrada y variada para satisfacer las necesidades individuales. Las BARRITAS PROTEICAS presentan un alto contenido en proteínas lácteas de alto valor biológico (32%). Las proteínas contribuyen al aumento y conservación de la masa muscular. Además, su fórmula incluye un complejo de vitaminas y minerales. Las BARRITAS PROTEICAS resultan un complemento alimenticio ideal adecuado para tomar en cualquier momento del día, tanto después de los entrenamientos como entre horas.	Concentrado de proteínas lácteas, Jarabe de glucosa, Cobertura*, Jarabe de azúcar, Jarabe de sorbitol, Manteca de cacao, Jarabe de fructosa, Cacao desgrasado en polvo1, Coco rallado2, Plátano en escamas5, Trozos de naranja9, Complejo mineral (Citrato sódico, Fosfato cálcico, Fosfato sódico, Cloruro potásico, Carbonato magnésico, Sulfato de manganeso, Pirofosfato de hierro, Óxido de zinc, Yoduro potásico, Selenito sódico, Fluoruro sódico, Molibdato sódico), Aceite de girasol, Manzana cúbica4, Manzana granulada4, Grano de cacao6, Frutos rojos en polvo7, Aromas, Complejo vitamínico (Celulosa, Ácido L-ascórbico, Acetato de DL-Alfa-tocoferilo, Nicotinamida, D-Pantotenato cálcico, Acetato de retinilo, Colecalciferol, Clorhidrato de piridoxina, Riboflavina, Clorhidrato de tiamina, Ácido pteroilmonoglutámico, D-Biotina, cianocobalamina), L-Cistina, Acidulante4,7,9 (ácido málico) y Colorante9 (E-110). Azúcar, Manteca de cacao, Leche desnatada en polvo, Pasta de cacao, Lactosuero, Materia grasa láctea Anhidra, Leche entera en polvo, Emulgente (Lecitina de soja), Aroma natural de vainilla y Aroma.	Contiene lactosa y derivados de la soja. Puede contener frutos de cáscara.
	SABOR PLATANO Outdoor Bar es una barrita energética sin cobertura exterior, ideal para reponer la energía consumida durante el ejercicio de elevada intensidad y larga duración. Outdoor Bar es un complemento alimenticio que combina una proporción de carbohidratos junto con	Jarabe de glucosa1, jarabe de maltodextrina2,3, concentrado de proteínas lácteas, manteca de cacao, frutos rojos en polvo2, plátano deshidratado3, sacarosa, fructosa, avellana tostada molida1, crocante de almendra1 (almendra, azúcar), citrato de magnesio, jarabe de azúcar1,3, jarabe de sorbitol,	Contiene lactosa y trazas de soja.

	proteínas (Las proteínas contribuyen al aumento y conservación de la masa muscular). Además, las barritas OutDoor Bar incluyen en su composición Triglicéridos de Cadena Media o MCT, que proporcionan un aporte calórico. Su fórmula ha sido completada con Magnesio (El magnesio reduce la fatiga y el cansancio) y Potasio (El potasio contribuye al funcionamiento normal de los músculos). Con el fin de adaptarse lo mejor posible a las necesidades del deportista de resistencia, la OutDoor Bar sin cobertura proporciona una cantidad de vitaminas y sales minerales en un formato fácil de llevar y tomar en cualquier momento durante la práctica deportiva.	patata deshidratada, cacao desgrasado en polvo¹, gluconato de potasio, inulina, triglicéridos de cadena media (MCT), complejo vitamínico (maltodextrina, ácido L-ascórbico, nicotinamida, acetato de DL-alfa-tocoferilo, D-pantotenato de cálcico, riboflavina, clorhidrato de piridoxina, clorhidrato de tiamina, acetato de retinilo, ácido pteroilmonoglutámico, D-biotina, colesterciferol, cianocobalamina), L-cistina, cloruro de potasio y aroma..	
	StimulRED ENERSHOT® es un complemento alimenticio que ha sido formulado para tomarlo en el momento indicado durante el ejercicio físico de elevada intensidad. Entre sus ingredientes: Guaraná (aporta cafeína), Taurina, Arginina, Magnesio mineral que contribuye al funcionamiento normal de los músculos y ayuda a reducir la fatiga y cansancio, Ginseng y vitaminas del grupo B (Las vitaminas B6, B12 y el Ácido pantoténico contribuyen en el metabolismo energético normal y además ayudan a reducir cansancio y fatiga). StimulRED ENERSHOT® completa su fórmula con otros ingredientes como Citrato de Colina (contribuye al metabolismo normal de los lípidos) y D-glucuronolactona. Además, su formulación destaca por la ausencia de azúcares permitiendo un aporte exento de calorías.	Agua, citrato de magnesio, extracto de guaraná, taurina, l-arginina, acidulante (ácido fosfórico), concentrado de casis, citrato de colina, D-glucuronolactona, extracto de ginseng (<i>Panax ginseng C.A Meyer</i>), conservantes (sorbato de potasio, benzoato de sodio), aromas, vitaminas (nicotinamida, D-pantotenato de calcio, clorhidrato de piridoxina, ácido pteroilmonoglutámico, cianocobalamina), edulcorantes (acesulfame K y sucralosa).	No contiene agentes alergénicos.
	La hidratación constituye una herramienta fundamental para poder realizar en óptimas condiciones las actividades diarias y además, para seguir un ejercicio físico pautado. Las bebidas isotónicas presentan una determinada proporción de carbohidratos combinada con minerales como el Sodio, Magnesio y Potasio. SPORT DRINK CERO CALORÍAS es un preparado de bebida en polvo, exenta de carbohidratos y sin aporte energético, presenta una mezcla de sales minerales como el sodio, el magnesio (contribuye al óptimo funcionamiento de los músculos y a su vez ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga), y el potasio (es un mineral que contribuye al	Minerales (Citrato de Sodio, Citrato de Magnesio, Citrato de Potasio, Cloruro de Sodio, Fosfato de Potasio), Acidulante (Ácido Cítrico, Ácido Málico), Dextrina de Maíz, Aroma, Vitaminas (Ácido L-Ascórbico, D-Pantotenato de Calcio, Clorhidrato de Piridoxina, Clorhidrato de Tiamina, Cianocobalamina), Edulcorantes (Acesulfame K y Sucralosa).	No contiene ingredientes alergénicos.



ARGIBIDE TEKNIKOA / INSTRUCCIÓN TÉCNICA

Nº 031

HIDRATACIÓN PARA INTERVENCIÓN

araba  álava
foru aldundia diputación foral

	funcionamiento normal del sistema nervioso y de los músculos). SPORT DRINK CERO CALORÍAS es un complemento alimenticio en forma de prácticos sticks fáciles de llevar y disolver, compuestos por electrolitos (sodio, potasio y magnesio) y vitaminas sin hidratos de carbono (azúcares) añadidos.		
	SABOR LIMON Los hidratos de carbono constituyen la base energética del metabolismo, pues actúan como “combustible” durante la práctica de ejercicio al mismo tiempo que se almacenan en la masa muscular en forma de glucógeno para cubrir la demanda energética. NUTRISPORT CARBO GEL es un complemento alimenticio que constituye una manera fácil y cómoda de hacer una carga de hidratos de carbono horas previas a una competición o largos entrenamientos, a la vez que proporciona vitaminas y electrolitos. Combina en su composición Hidratos de carbono de cadena larga (energía secuencial) e Isomaltulosa (Palatinose TM, disacárido que asegura un aporte energético sostenido). La combinación de ambas cadenas de nos asegurará una carga glucémica para afrontar la intensidad del ejercicio con energía. También aporta Sodio y Potasio (electrolitos perdidos en el sudor, indispensables en los mecanismos de contracción y relajación muscular y en el sistema cardiovascular), Vitaminas B1, B2, B3, B6, C, E, (imprescindibles en el metabolismo de los carbohidratos y antioxidantes).	Jarabe de glucosa deshidratado, agua, isomaltulosa (Palatinose), aromas, acidulantes (ácido cítrico), cloruro de sodio, cloruro de potasio, conservadores (sorbato de potasio y benzoato de sodio), ácido L-ascórbico, acetato de DL-alfa tocoferilo, nicotinamida, citrato de sodio, clorhidrato de piridoxina, riboflavina, clorhidrato de tiamina.	No contiene ingredientes alergénicos.

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	
Actualización	Febrero 2022		16



El modo de utilización recomendado es el siguiente:

KIT DE SUPLEMENTACION SOLIDA Y LIQUIDA PARA LAS INTERVENCIONES.

MODO DE UTILIZACION por orden:

- 1.- SOBRE concentrado de SPORTDRINK "isotónico" para diluirse en 700 ml de agua.
- 2.- BARRITA ENERGETICA para consumir durante el ejercicio o intervención.
- 3.- GEL ENERGETICO para tomar directamente durante la intervención.
- 4.- BOTE DE STIMULRED, ENERSHOT para tomar directamente durante la intervención y antes de un súper esfuerzo, a base de Guaraná, Taurina, Gingseng, Magnesio y Vitaminas.
- 5.- BARRITA PROTEICA para tomar después del esfuerzo y recuperarse. Se puede tomar antes también.

ESKU-HARTZEETARAKO KIT GEHIGARRI SOLIDO ETA LIKIDOA.

ERABILERA hurrenkera:

- 1.- SPORTDRINK "isotonikoa" eduki kontzentratua 700 ml.tan disolbatzeko.
- 2.- Esku-hartze edota ariketa egitean jateko BARRITA ENERGETIKOA.
- 3.- GEL ENERGETIKOA zuzenean hartzeko esku-hartzeetan.
- 4.- STIMULRED POTOA, ENERSHOT zuzenean hartzeko esku-hartzeetan eta esfortzu galanta bat egin baino lehen; hurrengo osagaiekin Guaraná, Taurina, Gingseng, Magnesio eta Bitaminak.
- 5.- Esfortzua egin ondoren jateko BARRITA PROTEIKOA eta indar berritzeko. Lehenago ere hartu daiteke.

Realización	Mayo 2020	Visto bueno: Dirección Gerencia/SPA	
Actualización	Febrero 2022		17