

# **Efecto de la deshidratación en la motricidad**

Amina Marín Martínez<sup>1</sup>, Enrique Javier de la Vega Bustillos<sup>2</sup>

## **Resumen**

El presente documento muestra una investigación preliminar de un estudio para medir el efecto de la deshidratación en los elementos de la coordinación: motricidad fina y motricidad gruesa en personas sanas con una edad entre 17 y 24 años de edad y que están sometidas al clima que existe en Hermosillo Sonora, es decir, este estudio evalúa el efecto que se tiene en la motricidad al alcanzar un nivel de deshidratación leve, inducida por una actividad física en sujetos que se consideran aptos para desempeñarse en una actividad de producción industrial tomando en cuenta la prueba purdue pegboard test.

Para realizar la investigación preliminar se utilizó una muestra de 8 individuos, los cuales fueron requeridos en dos sesiones de trabajo y a los cuales se le evaluó con la prueba de purdue; la primera ocasión en condición hidratada y la segunda en condición deshidratada.

Los resultados obtenidos se analizaron y se encontró que un estado de deshidratación no afecta de la misma forma a las variables que son evaluadas por el purdue pegboard test (derecha, izquierda, ambas manos, derecha + izquierda + ambas manos y finalmente ensamble)

## **Introducción**

En el cuerpo humano al nacer, el agua constituye aproximadamente el 79% del peso corporal; esta proporción disminuye hacia el año de edad hasta aproximadamente el 60 %, proporción que se mantiene hasta la edad adulta (Velasquez.J.L.1988).

---

<sup>1</sup> Universidad de Sonora; e-mail: amarin@industrial.uson.mx

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Hermosillo,

En condiciones de reposo, el contenido de agua del cuerpo permanece relativamente estable y la pérdida de fluidos es equivalente al consumo de estos (Wilmore y Costill 1994). Sin embargo, cuando se realiza una actividad física, en condiciones ambientales extremas, las tasas de sudoración pueden exceder de 2 litros (Maughan, 1998) o hasta 3 litros por hora (Horswill, 1998). Un consumo inadecuado de líquidos durante la actividad, afectará la regulación de la temperatura, la función cardiovascular y el metabolismo del músculo (Horswill, 1998). (Mayol Soto et al, 2002)

El restablecimiento de los fluidos corporales perdidos, es necesario para una óptima función cardiovascular y para la termorregulación en subsiguientes trabajos físicos (Costill D.L, 1973; Morimoto et al, 1981; Sproles et al, 1976).

El cuerpo humano, genética, estructural y funcionalmente correcto, con la adecuada estimulación ambiental, posibilita el logro de las habilidades cognitivas, comunicativas, afectivas y conductuales que le son propias. (Berruezo P.P, 1995)

El desarrollo y configuración de los mecanismos básicos de representación mental los cuales tienen una repercusión en el área cognitiva e implicaciones en el desarrollo de todos los procesos mentales del ser humano es posibilitado por la psicomotricidad, la cual se define como el conjunto de comportamientos motores agrupados en función de su vínculo con el psiquismo.

Los efectos de la deshidratación en aspectos como la función fisiológica han sido bien establecidos mientras que el impacto en el desempeño cognitivo es menos concluyente. Cian et al (2001) reportan que el desempeño en una tarea fundamentalmente cognitiva decrece en respuesta a un incremento en la deshidratación, se ha notado que este descenso tiene un efecto en niveles iguales al 2% de la pérdida de masa corporal.

El efecto de la deshidratación en la eficiencia en el trabajo es particularmente relevante en Sonora (estado de la República Mexicana ubicado al noroeste del país) donde los trabajadores manuales frecuentemente están expuestos al calor excesivo mientras desempeñan tareas físicas (en el mes de julio se ha llegado a tener una temperatura media

mensual de  $33.9^{\circ}\text{C}$ )<sup>3</sup>, en este tipo de situación la disipación del calor por la sudoración es importante para preservar la homeostasis termal pero si el trabajador no consume los líquidos adecuados la deshidratación ocurrirá de cualquier manera pudiendo afectar la función motriz y disminuir los niveles de productividad y calidad en el trabajo.

Por todo lo anterior podemos pensar que las condiciones térmicas pueden afectar los niveles de hidratación de los trabajadores expuestos a condiciones de calor y ésta a su vez afectar la función motriz disminuyendo en consecuencia los niveles de productividad y calidad.

Un factor relevante del desempeño cognitivo en una situación de trabajo es la coordinación; por lo cual para fines de esta investigación se pretende medir el efecto de la deshidratación en los elementos de la coordinación: motricidad fina y motricidad gruesa en personas sanas con una edad entre 17 y 24 años de edad, aptas para trabajo de producción y que están sometidas al clima que existe en Hermosillo Sonora.

Por lo tanto el propósito del presente artículo es dar a conocer el estudio realizado para evaluar el efecto que se tiene en la motricidad después de alcanzar un nivel de deshidratación leve, inducida por una actividad física con el fin de determinar si la esta afecta o no la habilidad motriz en el ser humano que es apto para desempeñarse en una actividad de producción industrial.

## **Metodología**

### **Sujetos**

En este estudio participaron 8 adultos jóvenes (cinco hombre y tres mujeres), entre los 17 y los 24 años de edad, físicamente activos, es decir, que practican una actividad física por lo menos 3 veces a la semana en sesiones mayores a 60 minutos. Los sujetos

---

<sup>3</sup> Fuente CNA (Comisión Nacional del Agua) Gerencia Regional Noroeste; los valores medios se obtienen de los valores máximos y mínimos diarios

dieron su consentimiento por escrito después de conocer los riesgos y beneficios de su participación.

El tamaño de la muestra se determinó con base en estudios previos (Candice Christie et al, 2003; C.Cian et al,2000; C.Cian et al,2001 ; Clapp et al, 1999) relacionados con la presente investigación

### **Instrumentos**

Para medir el peso corporal se utilizó una báscula Taylor Lithium 7500 Digital con una precisión de 0.1 kg (100g); para la medición de la glucosa en sangre se utilizó un monitor de glucosa portátil modelo One touch ultra de Lifescan; el ritmo cardiaco fue monitoreado con un monitor de frecuencia cardiaca Lifesource XC 300; la estatura se obtuvo utilizando un antropómetro; la temperatura ambiental se obtuvo utilizando un termómetro digital RadioShack y finalmente para la prueba de aptitud motriz se utilizó el purdue pegboard test modelo 32020 de lafayette Instruments y un cronometro marca Robic SC-505.

### **Procedimiento**

Los sujetos fueron requeridos para dos sesiones de trabajo, las cuales se llevaron a cabo de la siguiente manera.

Durante la primera sesión (con hidratación) fueron informados a cerca del procedimiento de prueba y familiarizados con el instrumento de medición (purdue pegboard) además se midió: el peso corporal, la estatura, el ritmo cardiaco en reposo y el nivel de glucosa en sangre.

Una vez obtenidos los datos anteriores el sujeto realizó la prueba de motricidad llamada purdue pegboard test, la cual consiste en una batería de cinco pruebas que se realizan en orden consecutivo para evaluar la rapidez y exactitud con que se trabaja en los movimientos gruesos del brazo y los movimientos finos y digitales de la mano. En esta primera sesión se les entregó una guía con instrucciones para presentarse en la segunda sesión además se les solicitó que para la siguiente sesión se abstuvieran de consumir alcohol y de practicar ejercicio durante las 24 horas previas a la sesión experimental.

Durante la segunda sesión (sin hidratación) los sujetos se presentaron en un estado adecuado de hidratación, y después de un breve descanso, a cada sujeto se le solicitó que vaciara su vejiga y después se le midió: el peso corporal, el ritmo cardiaco en reposo, el nivel de glucosa en sangre.

Una vez obtenidos los datos anteriores el sujeto realizó un ejercicio intermitente que consistió en: a una intensidad entre 60 y 70 % de la frecuencia cardiaca máxima (FCmax) que es la zona de manejo de peso el sujeto realizó 20 minutos de ejercicio y 10 minutos de descanso, este patrón se repitió hasta alcanzar un nivel equivalente al 2 % de pérdida del peso corporal.

Después de realizar el ejercicio se dejó al sujeto descansar durante 40 minutos con el fin de estabilizarlo y después se procedió a medir: el peso corporal y el nivel de glucosa en sangre.

Una vez obtenidos los datos se procedió a realizar nuevamente la prueba de motricidad "purdue pegboard test" para posteriormente concluir con la hidratación del sujeto utilizando una bebida deportiva en proporciones iguales a 1 litro de fluido hidratante (gatorade) por cada kilogramo de peso corporal perdido.

### **Análisis estadístico**

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico MINITAB versión para Windows 95 y Windows NT. Se obtuvo la estadística descriptiva para todas las variables y se hicieron pruebas para datos pareados para cada una de las variables medidas por el purdue pegboard test.

La pérdida de masa corporal superior al 2 % se determinó a partir de la diferencia de peso entre el inicio de la sesión de trabajo (antes del ejercicio) y al final de la misma.

## **Resultados**

La edad de los individuos que participaron en este estudio fluctuó entre los 17 y los 24 años; la estatura promedio fue de 1.68 mts con una desviación estándar de 0.0782 mts; el peso promedio fue 66 kg con una desviación de 7.9 kg y la masa corporal perdida promedio fue del 2.24 por ciento, la temperatura ambiente para la primera sesión fue de 32.1 °C y 31.6°C para la segunda.

Las estadísticas descriptivas de la muestra se presentan a continuación:

### Estadísticas descriptivas de la muestra

	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Edad</b>	20.875	2.532	20.0	17	24
<b>Estatura</b>	1.68	0.0782	1.69	1.54	1.79
<b>Peso</b>	66.09	7.99	64.35	56.6	80.5
<b>% Masa corporal perdida</b>	2.24	0.25	2.18	2.02	2.83

Con base en los resultados de la prueba de habilidad motriz (purdue pegboard test) podemos decir que la rapidez y exactitud mostrada por los individuos para trabajar con su mano derecha en condición normal se considera dentro del promedio aceptable para personas que se desempeñarán en trabajos de producción, de la misma forma que para su mano izquierda y su trabajo con ambas manos así como, para la realización del ensamble; lo anterior tomando en cuenta que la media para cada una de ella se encuentra en la zona de una desviación estándar alrededor de la media recomendada por el purdue pegboard test (17.94, 16.81, 14.10 y 40.67 respectivamente)

Para la condición en donde el individuo alcanzó un nivel de pérdida de masa corporal superior al dos por ciento podemos decir que la rapidez y exactitud mostrada por

los individuos para trabajar con su mano derecha en condición deshidratada se mantuvo dentro del promedio aceptable para personas que se desempeñarán en trabajos de producción al igual que para su mano izquierda y el trabajo para ambas manos.

En relación a la rapidez y exactitud mostrada por los individuos para trabajar al realizar un ensamble en condición deshidratada se considera por arriba del promedio aceptable para personas que se desempeñarán en trabajos de producción, lo anterior tomando en cuenta que su media se encuentra en la zona de una y dos desviación estándar por arriba de la media recomendada (40.67)

Una vez realizado el análisis de datos pareados obtuvimos que: con un 95 por ciento de confianza podemos afirmar que no existe diferencia entre el valor promedio de habilidad motriz para la mano derecha en condición normal y en condición deshidratada así como para el trabajo con ambas manos y el calculo para la suma de derecha + izquierda + ambas manos; aunque no ocurrió lo mismo para la mano izquierda, la cual presenta una  $p = 0.010$  al igual que en el trabajo de ensamble con valor de  $p = 0.008$ .

A continuación se presenta el concentrado de los resultados para las variables evaluadas por el purdue pegboard test.

**Resultados de habilidad motriz con el purdue pegboard test  
 Condición Normal (Hidratada)**

	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Mano Derecha</b>	19.209	2.015	19.330	15.670	22.670
<b>Mano Izquierda</b>	17.124	1.468	16.835	15.330	19.330
<b>Ambas Manos</b>	14.918	2.348	14.165	12	18.670
<b>Der. + izq. + Amb.M</b>	51.25	5.41	49.17	44.34	60.33
<b>Ensamble</b>	45.54	6.48	45.16	37.33	54.67

**Resultados de habilidad motriz con el purdue pegboard test  
Condición Deshidratada**

	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Mano Derecha</b>	19.291	1.68	18.830	17.670	22.670
<b>Mano Izquierda</b>	18.126	1.512	17.500	16.670	20.670
<b>Ambas Manos</b>	15.291	1.352	14.500	14.330	17.670
<b>Der. + izq. + Amb.M</b>	52.71	4.35	50.67	48.67	60.34
<b>Ensamble</b>	49.71	6.27	49.34	40.67	58.00

## **Conclusiones**

El propósito del presente estudio fue evaluar cuál es el efecto que se tiene en la motricidad después de alcanzar un nivel de deshidratación leve, inducida por una actividad física con el fin de determinar si la deshidratación leve afecta o no la habilidad motriz en el ser humano que es apto para desempeñarse en una actividad de producción industrial.

Los resultados de la deshidratación fueron consistentes en forma general con estudios relacionados, los cuales describen que no existe una diferencia entre la condición normal y la condición deshidratada sin embargo en el presente estudio preliminar pudimos observar que para la habilidad motriz en la mano que no es la dominante para la mayoría de los sujetos (la izquierda; la cual solo fue dominante para uno de los ocho) así como para la habilidad motriz que involucra mayor destreza como es el ensamble si se presenta una diferencia con una probabilidad de rechazar correctamente esta hipótesis de  $p = 0.010$  para la primera y  $p = 0.008$  para la segunda.

Por lo anterior podemos afirmar que un estado de deshidratación no afecta de la misma forma a las variables que son evaluadas por el purdue pegboard test (derecha, izquierda, ambas manos, derecha + izquierda + ambas manos y finalmente ensamble).



Es importante reconocer que el tamaño de la muestra es pequeño y que estudios posteriores deben considerar el incrementar el tamaño de la muestra para garantizar que sea suficientemente sensible para detectar cambios; finalmente un aspecto interesante en el presente estudio fue que durante la condición deshidratada a los sujetos se les cayeron más partes de ensamble durante la prueba que en la condición normal.

## Referencias

- Berruezo P.P. El cuerpo, el desarrollo y la psicomotricidad PSICOMOTRICIDAD. Revista de Estudios y Experiencias. N° 49, 1995. vol. 1, pp. 15-26
- Costill D.L., Sparks K.E. Rapid fluid replacement following thermal dehydration. J Appl Physiol 34: 299-303. 1973
- Horswill, C.A. (1998). Effective fluid replacement. Int J Sports Nut, 8, 175-195.
- Maughan, R.J. (1998). Restoration of water and electrolyte balance after exercise. Int J Sports Med,19, S136-S138.
- Mayol, L., y Aragón-Vargas, L.F. (2002). Rehidratacion post-ejercicio con diferentes Tipos de bebidas: agua pura, bebida deportiva y agua de jamaica. Universidad de Costa Rica. Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud, Vol. 2, N° 1, 2002
- Morimoto T., Miki K., Nose H., Yamada S., Hirakawa K., Matsubara C. Changes in body fluid and its composition during heavy sweating and effect of fluid and electrolyte replacement. Jpn J Physiol 18: 3139. 1981.
- Sproles C.B., Smith D.P., Byrd RJ., Allen T.E. Circulatory responses to exercise after dehydration and rehydration. J Sports Med 16: 98195. 1976.
- Velasquez.J.L. Leon G.M: Bases fisiologicas de la hidratacion oral en diarrea aguda. Alteraciones hidroelectroliticas en Pediatria. México. Ediciones Medicas del Hospital Infantil de Mexico. 1988.

Wilmore, J., y Costill, D. (1994). *Physiology of Sports and Exercise*. United States of America. Human Kinetics.