

EFFECTO DE LA TÉCNICA DE BAÑO DE DIALIZADO SOBRE EL *BACILLUS CEREUS* EN PAPA Y SU RIESGO DE INTOXICACIÓN ALIMENTARIA

IMPACT OF DIALYSATE TECHNIQUE ON BACILLUS CEREUS IN POTATO AND RISK OF FOOD POISONING

Karen María Manzur¹, Carlos D. Yañez, Graciela R. Posee

¹ Universidad Adventista del Plata. Facultad de Ciencias de la Salud.

Correspondencia: Karen María Manzur

E-mail: karen.manzur@hotmail.com

Presentado: 16/08/14

Aceptado: 16/06/14

RESUMEN

Introducción: el baño de dializado es una técnica que facilita la extracción del potasio de la papa, alimento utilizado en la terapia nutricional para pacientes renales, debido a su aporte de energía y escasa contribución proteica. El objetivo de este trabajo fue conocer el contenido microbiológico de *Bacillus cereus* en la papa y el efecto del baño de dializado.

Materiales y métodos: se realizó el recuento microbiológico de la papa previo al baño de dializado, al finalizar las 6 horas del baño de dializado, luego de la cocción por ebullición (100°C; 20 minutos), después de la cocción en horno (180-200°C; 54 minutos) y posteriormente finalizado el enfriamiento a temperatura ambiente durante 3 horas.

Resultados: se obtuvo un recuento de 7,5 x 10⁵ UFC/g en la papa lavada y pelada; 2,9 x 10⁸ UFC/g finalizado el baño de dializado; 2,6 x 10⁶ UFC/g luego de la cocción por ebullición y posterior enfriamiento a temperatura ambiente >109 UFC/g. En relación a la cocción en horno y enfriado a temperatura ambiente, el recuento fue <105 UFC/g. La presencia de por lo menos 105-106 UFC/g de *Bacillus cereus* en el alimento es considerado significativo para el diagnóstico de intoxicación alimentaria.

Conclusiones: el baño de dializado aumenta el número de UFC/g de alimento de *Bacillus cereus* y a pesar de consumir inmediatamente la papa luego de la cocción por ebullición, no es un alimento seguro para el consumidor inmunodeprimido. Sin embargo, la papa cocida en horno es el método más seguro para el consumo.

Palabras clave: papa, *Bacillus cereus*, intoxicación alimentaria.

ABSTRACT

Introduction: dialysate bath is a technique allowing potassium extraction from foods such as potatoes in renal patients on kidney diet due to its energy intake and scarce protein contribution. The aim of this paper was to determine the microbiological content of *Bacillus cereus* in potatoes and the effect of dialysate bath.

Materials and methods: the microbiological count of potato was performed before dialysate bath, once the 6-hour dialysate bath was finished, after boiling (100°C; 20 minutes), after oven baking (180-200°C; 54 minutes) and finally after cooling at room temperature for 3 hours.

Results: a count of 7.5 x 10⁵ UFC/g was obtained in washed and peeled potatoes; 2.9 x 10⁸ UFC/g after dialysate bath was finished; 2.6 x 10⁶ UFC/g after boiling and subsequent cooling at room temperature >109 UFC/g. With respect to oven baking and subsequent cooling at room temperature, count was <105 UFC/g. The presence of at least 105-106 UFC/g of *Bacillus cereus* in food is considered significant for diagnosing food poisoning.

Conclusions: dialysate bath increases the number of UFC/g of food of *Bacillus cereus* in spite of immediate potato consumption after boiling; it is not safe food for the immunosuppressed consumer. However, oven baking is the safest method for consuming potatoes.

Key words: potato, *Bacillus cereus*, food poisoning.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica se transformó en un problema de Salud Pública como también lo es la obesidad y la diabetes tipo 2, entre otros¹. Durante el año 2011, en Argentina se realizaron 837 trasplantes renales; en el presente año el número de trasplantes renales realizados y los pacientes en espera encabezan la lista del Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante (INCUCAI)^{2,3}. Este incremento de la prevalencia no está relacionado con patologías intrínsecas del riñón, sino con el aumento de las enfermedades sistémicas que lo dañan, entre ellas, las dos principales causas en Argentina son la diabetes y la hipertensión arterial¹.

Como parte del tratamiento, la intervención nutricional permite modificar el curso de la enfermedad e incluso retrasar su progresión⁴. La restricción de potasio se aplica a los pacientes con enfermedad renal crónica que reciben un tratamiento conservador o un tratamiento sustitutivo (hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal)⁵⁻⁷. La papa (*Solanum Tuberosum*) es un alimento muy aceptado por la población; forma parte del sistema alimentario mundial, siendo el producto no cerealero Número 1⁸, y en este plan de alimentación es incorporado debido a su aporte de energía y escasa contribución proteica, pero presenta elevados niveles de potasio. Por este motivo, la Técnica Dietoterápica propone el baño de dializado^{6,9,10}, período de remojo en agua a temperatura ambiente entre 4 y 12 horas^{11,12,13} que facilita la extracción del potasio celular entre un 30-40%⁶. El inconveniente de esta estrategia radica en la estimulación del crecimiento bacteriano. Si bien luego del baño de dializado el alimento será sometido a cocción generando la muerte de las células vegetativas por ejemplo de *Bacillus cereus*, permanecen las esporas bacterianas termorresistentes^{14,15}, y a través de prácticas inadecuadas de manipulación, conservación y enfriamiento del alimento cocido^{16,17}, es posible facilitar las condiciones óptimas para su germinación, aumentando el riesgo de una intoxicación alimentaria¹⁸, lo cual en estos pacientes es motivo de gran importancia debido al cuadro de malnutrición⁶ e inmunosupresión que presentan. Por lo tanto, esta investigación propone conocer el contenido microbiológico de *Bacillus cereus* de la papa (previamente sometida al baño de dializado) expuesta a temperatura ambiente luego de su cocción por ebullición y horno.

MATERIALES Y MÉTODOS

De una papa (*Solanum tuberosum*) lavada y pelada se pesaron 50 g para preparar la solución madre; el resto de la papa fue sometida al baño de dializado durante 6 horas. Se subdividió la papa en partes iguales y se cocinó por ebullición a 100°C durante 20 minutos y en horno a 180-200°C durante 54 minutos, posteriormente se enfrió a temperatura ambiente por 3 horas. Para realizar el recuento microbiológico se tomó un total de seis muestras de 0,5 ml perteneciente a la solución madre de la papa lavada y pelada, luego del baño de dializado, posterior a la cocción por ebullición y horno, y finalizado el enfriamiento a temperatura ambiente. Se realizaron diluciones 1/10, 1/100, 1/1000, 1/10.000 en caldo de tripteína soya. Los tubos fueron incubados en la estufa a 35°C durante 72 horas. Posteriormente se sembró en medio de cultivo selectivo para *Bacillus cereus* Agar Manitol yema de huevo con Polimixina de Mossel y se incubó en estufa a 39 °C durante 48 horas, con lectura a las 24 horas. Se realizó tinción de Gram y para confirmación prueba de Voges Proskauer¹⁹. Esta experiencia se repitió tres veces.

El recuento de las colonias se realizó seleccionando las placas que contenían entre 15 a 150 colonias típicas. Las colonias contadas se multiplicaron por el factor de dilución de la placa, obteniéndose el número de colonias de células vegetativas de *B. cereus* por gramo de muestra. Para determinar la temperatura se colocó un termómetro digital con sonda para cocina en el centro del alimento finalizada la cocción. Para la técnica de baño de dializado se utilizó un recipiente con abundante agua a temperatura ambiente y se colocó el alimento subdividido.

El hallazgo de por lo menos 105-106 UFC/g de alimento es considerado para el diagnóstico de intoxicación alimentaria^{19,20}.

RESULTADOS

Se obtuvo un recuento mayor de 105 UFC/g en la papa lavada y pelada, mayor de 108 UFC/g finalizado el baño de dializado, mayor 106 UFC/g luego de la cocción por ebullición, y mayor a 109 UFC/g cumplido el enfriamiento a temperatura ambiente (Tabla 1). En relación a la cocción en horno y su enfriado a temperatura ambiente, no se observó crecimiento (Tabla 2). Finalizado el recuento, se procedió a realizar la coloración de Gram observándose células vegetativas de bacilos Gram positivos con esporos y confirmando con la prueba Voges Proskauer positiva.

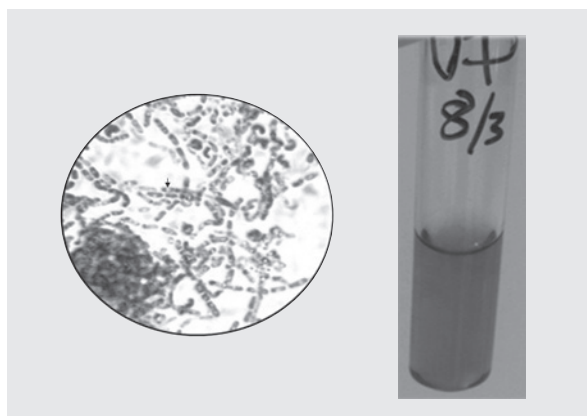


Figura 1: Coloración de Gram. La flecha indica los esporos en las células vegetativas de *Bacillus cereus* (aumento 100X, izquierda). Voges Proskauer positivo (derecha).

Tiempo	Recuento [†] (UFC/g)	DS
Previo baño de dializado	7,5 x 10 ⁵	0,326
Luego del baño de dializado	2,9 x 10 ⁶	0,776
Finalizada la cocción por ebullición	2,6 x 10 ⁶	0,169
Luego de las 3 horas de enfriamiento a temperatura ambiente	>10 ⁹ *	11

[†] promedio de las tres mediciones.

*placa totalmente confluyente.

Tabla 1: Recuento de *Bacillus cereus* en papa cocida por el método de ebullición.

Tiempo	Recuento [†] (UFC/g)	DS
Previo baño de dializado	7,5 x 10 ⁵	0,326
Luego del baño de dializado	2,9 x 10 ⁶	0,776
Finalizada la cocción en horno	0	
Luego de las 3 horas de enfriamiento a temperatura ambiente	0	

[†] promedio de las tres mediciones.

Tabla 2: Recuento de *Bacillus cereus* en papa cocida por el método de horno.

DISCUSIÓN

En primer lugar, es importante considerar que el *B. cereus* tiene dos tipos de toxinas, una emética, que involucra alimentos como el arroz, y una diarreica, que implica a los alimentos de origen vegetal, por ejemplo la papa. Como explica la bi-

bliografía^{14,15,17}, se comprobó que luego del baño de dializado, en este tipo de alimento puede verse aumentada la carga bacteriana si no se cumplen las condiciones físico-químicas adecuadas. Por otro lado, los hallazgos referentes a la temperatura de cocción en ebullición y la supervivencia de las colonias de células vegetativas de *B. cereus*, contradicen la bibliografía actual, porque a pesar de consumir inmediatamente la papa luego de la cocción, no es un alimento seguro para el consumidor inmunodeprimido. Este resultado puede originarse debido a la interacción de los factores que influyen sobre la supervivencia bacteriana, por ejemplo el tiempo de cocción, la temperatura de cocción, la temperatura en el centro del alimento, entre otros. En este caso, a pesar de alcanzar una temperatura de ebullición de 100°C y 74,5°C en el interior del alimento, el corto tiempo de cocción (20 minutos) permitió la supervivencia bacteriana.

Sin embargo, la cocción en horno inhibió el alto porcentaje de colonias de células vegetativas de *B. cereus* ya que no hubo crecimiento en los medios de cultivos sembrados. Nuevamente el origen de este punto es el resultado de la interacción entre los factores que influyen en la supervivencia bacteriana; en este caso, la elevada temperatura de cocción (180-200°C) y duración del proceso (54 minutos) fueron de mayor influencia en la inhibición del crecimiento bacteriano que la temperatura en el centro del alimento (32,2-33,2°C).

En referencia al procedimiento de enfriado a temperatura ambiente de la papa cocida por ebullición, los resultados obtenidos apoyan las conclusiones de las investigaciones realizadas por Instituto de Seguridad Alimentaria de Ciencias Ambientales e Investigación de Nueva Zelanda y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)²¹⁻²³, que consideran la exposición a temperatura ambiente un factor crítico en el crecimiento de *B. cereus*, alcanzando niveles peligrosos para la salud humana. Sin embargo, debido a que la cocción de la papa en horno inhibió un alto porcentaje del crecimiento de colonias de células vegetativas de *B. cereus*, su exposición a temperatura ambiente para el enfriado presentó un recuento bacteriano lejano al número de microorganismos que se considera intoxicación alimentaria con el alimento sospechoso.

CONCLUSIONES

El consumidor adquiere un alimento contaminado con colonias de células vegetativas de *B. cereus*.

Si no se realizara el baño de dializado, el paciente consumiría un alimento con un número de microorganismos lejano al considerado para el diagnóstico de intoxicación alimentaria, lo cual sería más seguro.

Luego de la técnica de baño de dializado, el proceso de ebullición disminuye el número de colonias de células vegetativas de *B. cereus*, pero el recuento bacteriano está cercano al número de microorganismos por gramo de alimento que se considera intoxicación alimentaria con el alimento sospechoso. Además, al enfriar la papa cocida por ebullición a temperatura ambiente aumenta el crecimiento bacteriano de colonias de células vegetativas de *B. cereus* y el resultado de exponer la papa cocida durante 24 horas a temperatura ambiente se refleja en placas totalmente confluentes. Sin embargo, la cocción de la papa en horno es el método más seguro para el consumo, ya que inhibió un alto porcentaje del crecimiento de colonias de células vegetativas de *B. cereus* y su exposición a temperatura ambiente para el enfriado presentó un recuento bacteriano lejano al número de microorganismos que se considera intoxicación alimentaria con el alimento sospechoso. Por lo tanto, es recomendable para los pacientes que necesiten la restricción de potasio como intervención nutricional, la aplicación de la técnica de baño de dializado previo a la cocción en horno.

REFERENCIAS

1. Tahhan M, Loss MG. Enfermedad renal crónica. En: Girolami D, González C. Clínica y terapéutica en la nutrición del adulto, Buenos Aires, El Ateneo, 2008:567-585.
2. Como hace cinco años. Data Chaco. 7 de Febrero de 2012. En: <http://datachaco.com> [Consultado en Febrero 2012].
3. Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante. Pacientes trasplantados corporativo mensual. 2013. En: <http://www.incucai.gov.ar/trasplantes.do> [Consultado en Agosto 2013].
4. Vélez I, González L, Correa R. Alteraciones renales y nutrición. En: Casanueva E, Kaufer M, Arroyo P. Nutriología Médica. 2° Edición, Buenos Aires, Médica Panamericana, 2001:389-409.
5. Goldstein J, Mcquinston B. Insuficiencia renal. En: Matarese L, Gottschlich M. Nutrición clínica práctica. 2° Edición, Madrid, Elsevier Masson, 2004:509-534.
6. Cuidado nutricional en la patología renal. En: Torresani M, Somoza M. Lineamientos para el cuidado nutricional. 3° Edición, Buenos Aires, Eudeba, 2009:387-432.
7. López JM, López F. Metabolismo hidromineral: agua y electrolitos. En: Gil A, Sánchez F. Tratado de Nutrición Tomo I: Bases fisiológicas y bioquímicas de la Nutrición. 2° Edición, Madrid, Médica Panamericana, 2010:593-621.
8. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Año internacional de la papa nueva luz sobre un tesoro enterrado, Roma, División de comunicación de la FAO, 2009.
9. Fernández A, García PP. Dieta controlada en potasio. En: Salas J, Bonada R, Engracia M; Burgos R. Nutrición y Dietética Clínica. 2° Edición, Barcelona, Elsevier Masson, 2008:398-405.
10. Wilkens K, Juneja V. Terapia nutricional médica en trastornos renales. En: Mahan L, Stump S. Krause Dietoterapia. 12° Edición, Barcelona, Elsevier Masson, 2009:921-958.
11. Opazo M, Razeto M, Huanca P. Guía nutricional para hemodiálisis. 2010. En: <http://www.nefro.cl> [Consultado en Febrero 2012].
12. Alassia M. Recetas de cocina adaptadas para hemodiálisis. Asociación Solidaria de Insuficientes Renales, Buenos Aires, 2011.
13. Casonú MS. Taller de Nutrición para pacientes renales. (sf). En: <http://www.asirargentina.com.ar/nutricioninc.htm> [Consultado en Enero 2012].
14. Jay J, Ramis Vergés M. Conservación de alimentos a temperaturas elevadas y características de los microorganismos termofílicos. En: Jay J, Ramis Vergés M. Microbiología moderna de los alimentos. 4° Edición, Zaragoza, 2000:319-338.
15. D'Aquino M. Bacillus. En: Basualdo J, Coto C, Torres R. Microbiología biomédica: bacteriología, micología, virología, parasitología, inmunología. 2° Edición, Buenos Aires, Atlante, 2006:424-429
16. Mataix Verdú J, Carazo Marín E. Higiene alimentaria. En: Mataix Verdú J, Carazo Marín E. Nutrición para educadores. 2° Edición, Madrid, Díaz de Santos, 2005:617-658
17. Silvestre A, Rey A. Modulo I: El mundo microscópico. En: Silvestre A, Rey A. Comer sin riesgos 1: Manual de higiene alimentaria para manipuladores y consumidores. 3° Edición, Buenos Aires, Hemisferio Sur, 2011: 23-50.
18. Villalón M, García B. Higiene de los alimentos. En: Gil A, Ruiz M. Tratado de Nutrición Tomo II: Composición y calidad nutritiva de los alimentos. 2° Edición, Madrid, Médica Panamericana, 2010:655-695.
19. Pascual M, Calderón V. Investigación y recuento de Bacillus cereus. En: Pascual M, Calderón V. Microbiología Alimentaria. 2° Edición, Madrid, Díaz de Santos, 2000:93-104.
20. Doyle J, Keller K, Ezzell J. Bacillus. En: Lannette E, Balows A, Hasuler W, Shadomy H. Manual de Microbiología Clínica. 4° Edición, Buenos Aires, Médica Panamericana, 1989:272-278.
21. Turner NJ, Whyte R, Hudson JA, Kaltovei SL. Presence and growth of Bacillus cereus in dehydrated potato flakes and hot-held, ready-to-eat potato products purchased in New Zealand. Journal of Food Protection 2006; 69:1173-1177.
22. King NJ, Whyte R, Hudson JA. Presence and significance of Bacillus cereus in dehydrated potato products. Journal of Food Protection 2007; 70: 514-520.
23. Fangio MF, Roura SI, Fritz R. Isolation and identification of Bacillus spp. and related genera from different starchy foods. Journal of Food Science, 2010; 75: 218-221.

Agradecimientos: este trabajo fue realizado con el soporte financiero de la Universidad Adventista del Plata y del Sr. Jorge Manzur.