

Estudio de factores de virulencia en cepas de *Plesiomonas shigelloides* aisladas de animales domésticos y afectivos (Study of virulence factors in *Plesiomonas shigelloides* isolated from domestic and affective animals)

Dra Laura Bravo Fariñas¹, Dra Dagmary Salazar Noblet², Dr Miguel Angel Arce³ Dra Hilda García⁴, Dra Margarita Ramírez⁵ Dr Luis Enrique Cabrera⁶ Tec Anabel Fernández⁷, Tec Nelsideismis Castañeda⁸.

^{1, 5, 6, 7,8} Instituto de Medicina tropical Pedro Kourí. ² Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Santiago de Cuba. ³ Universidad Central de Las Villa, Cuba. ⁴ Instituto Finlay. Categoría Científica: ¹ Dra en Ciencias de la Salud. ² Dra en Medicina Veterinaria. Máster en Bacteriología- Micología. ³ Dra en Medicina Veterinaria. Máster en Bacteriología- Micología. ⁴ Dra en Ciencias de la Salud. ⁵ Especialista de II grado en Microbiología. ⁶ Especialista de I grado en Medicina General Integral. ^{7,8} Técnico en Procesos Biológicos.

Resumen

Se estudiaron 40 cepas de *Plesiomonas shigelloides* aisladas de diferentes especies de animales domésticos y afectivos, las cuales fueron remitidas al Laboratorio de Enfermedades Diarreicas Agudas del IPK desde el Laboratorio Provincial de Diagnóstico Veterinario de Villa Clara y desde el Laboratorio Municipal de Veterinaria de San José de la Lajas, La Habana. Aplicando el esquema Internacional de Serotipaje, se identificaron los siguientes serotipos: O94:H3, O84:H48, O35:H11, O29:H2, O34:H34, O23:H1a1c, O22:H3, O17:H11, O11:H2, O9:H2, O3:H2. A las cepas en estudio se le investigaron diferentes factores de virulencia: adherencia a los hidrocarburos, actividad hemolítica, presencia de exopolisacárido, agregación salina. Se observó que en el 62,5% de las cepas se encontraron 4 de los factores de virulencia estudiados. Al establecer la relación entre los factores de virulencia y los serotipos se encontró que los mas virulentos resultaron ser: O94:H3, O23:H1a1c y O84:H48. Se muestran los serotipos que presentan reacción cruzada con el género *Shigella*. Se destaca la importancia de que los animales domésticos y afectivos pueden convertirse en reservorios de *Plesiomonas shigelloides* por lo que puede ocurrir una ZONOSIS.

Palabras Claves. *Plesiomonas shigelloides*; Factores de virulencia; Serotipificación

Abstract

Forty strains of *Plesiomonas shigelloides* isolated from different species of domestic and affective animals were studied. They were sent to the Laboratory of Diarrhoeal Diseases of the Tropical Medicine Institute Pedro Kouri (IPK), from the Provincial Laboratory of Veterinary Diagnostics of Villa Clara and the Municipal Laboratory of Veterinary Sciences of San José de las Lajas, Province of Havana. Applying the International serotyping outline for Serotyping, the following serotypes was identified: O94:H3, O84:H48, O35:H11, O29:H2, O34:H34, O23:H1a1c, O22:H3, O17:H11, O11:H2, O9:H2, O3:H2. To the strains in study, were investigated different factors of virulence: adherence to the hydro-carbons, haemolytic activity, exopolysaccharide presence and saline aggregation. It was observed that in 62,5% of the strains they were observed four of the virulence factors. When establishing the relationship between the factors of virulence and the serotypes it was found that those more virulent strains were: O94:H3, O23:H1a1c and O84:H48. It was shown that serotypes present crossed reaction with the gender *Shigella*. It stands out the importance that the domestic and affective animals can become reservoirs of *Plesiomonas shigelloides* for what a ZONOSIS can happen.

Key words: *Plesiomonas shigelloides*; virulence factors; Serotyping.

Introducción

Las afecciones gastrointestinales de etiología microbiana pueden estar producidas por una gran variedad de microorganismos, que al penetrar en el intestino en una determinada proporción establece cambios ecológicos importantes, desplazando a la flora autóctona allí existente, o indirectamente, por la secreción de diversos enzimas y toxinas que alteran la motilidad y permeabilidad de la membrana intestinal constituyendo uno de los principales problemas de salud en Asia, África, América Latina y el Caribe ⁽¹⁾.

Entre los principales patógenos intestinales podemos considerar: *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli* enteropatógeno, *Campylobacter*, *Aeromonas* sp, y *Plesiomonas shigelloides* así como Virus, parásitos y Protozoos ⁽¹⁾. *Plesiomonas shigelloides* descubierta en 1947 por Ferguson y Henderson, se encuentra recientemente ubicada dentro de la familia **Enterobacteriaceae**, es un bacilo Gram negativo, oxidasa y catalasa positivo, no fermentador de la lactosa y tiene reacción cruzada con algunos serotipos somáticos del género *Shigella*. Está ampliamente distribuida en la naturaleza, por lo que se ha encontrado en una amplia variedad de fuentes tales como: aguas dulces, saladas, animales de sangre fría y caliente incluyendo al hombre ⁽²⁾.

Se ha aislado tanto de tejidos como de heces de personas sintomáticas, sintomáticas y de animales tales como gatos, perros, peces, entre otros principalmente en países tropicales y subtropicales ⁽³⁾.

Los mecanismos exactos de enteropatogenicidad de *Plesiomonas shigelloides*; todavía no se han determinado y se piensa que los posibles factores de virulencia asociados a ésta

bacteria sean la producción de una toxina parecida a la colérica (enterotoxina), la producción de citoliscina, hemolisina, elastina y la presencia de un plásmido mayor de 120 MD⁽⁴⁾.

Debido a que las evidencias epidemiológicas indican que *Plesiomonas shigelloides* es un patógeno entérico, que los animales representan un vehículo importante para la transmisión de diferentes microorganismos patógenos, que se han realizado diferentes estudios donde se ha aislado este microorganismo tanto en humanos como en animales ocurriendo así una Zoonosis y conociendo que en la actualidad, aún no se han definido con exactitud los factores de virulencia asociados a su enteropatogenicidad; es que nos hemos motivado a realizar este trabajo, para de esta forma contribuir a los múltiples esfuerzos que se realizan a nivel internacional en ésta temática.

Materiales y métodos

Se estudiaron un total de 40 cepas de *Plesiomonas shigelloides*, las cuales estaban conservadas en el cepario del Laboratorio Nacional de Referencia de Enfermedades Diarreicas Agudas del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" de Ciudad de la Habana Cuba; procedentes del Laboratorio Provincial de Diagnóstico de Veterinaria de la provincia de Villa Clara y del Laboratorio Municipal de Veterinaria del Municipio San José de las Lajas de la provincia La Habana respectivamente.

Estas cepas fueron aisladas de diferentes especies de animales domésticos y afectivos, en un periodo comprendido entre Marzo a Julio del año 2002 y pertenecientes a los serotipos: O94:H3, O17:H11, O3:H2, O35:H11, O25:H3, O29:H2, O23:H1alc, O34:H34, O22:H3, O84:H48, O11:H2, O9:H2, O8:H3, y 3 cepas que no resultaron tipables (NT). Todas las cepas fueron ubicadas en género y especie de acuerdo con lo que se refiere en la literatura especializada⁽⁵⁾

DETERMINACIÓN DE FACTORES DE VIRULENCIA

Estudio de la adherencia a los hidrocarburos

Para el desarrollo de la técnica se siguió el método Rosenberg y cols., 1980⁽⁶⁾. Se ajustó la suspensión bacteriana a una densidad óptica (DO) igual a 1 con una longitud de onda (λ) igual a 600 nanómetros (nm), luego se le adicionó 1ml de xilol y se incubó por 30 minutos; posteriormente se realizó la lectura de la DO final igual a 1 pero con una $\lambda = 400$ nm de la menor fase acuosa.

El porcentaje de hidrofobicidad, era calculado como el porcentaje decreciente de la DO final de la menor fase acuosa comparada con la DO de la suspensión bacteriana inicial.

Los resultados fueron dados según las siguientes clasificaciones: 0 - 35 % baja hidrofobicidad, 36 - 50 % moderada hidrofobicidad, 51 - 100 % alta hidrofobicidad.

Determinación de la actividad hemolítica.

Para determinar la actividad hemolítica, se siguió la técnica descrita por Robinson J. y cols., 1986.⁽⁷⁾ Las cepas fueron inoculadas en base de Agar sangre con un 5% de sangre de carnero por el método de estrías por agotamiento, incubándose a 37°C durante 24 horas. La interpretación se realizó considerando la prueba como positiva ante la presencia de una hemólisis β en el medio de cultivo.

Determinación de la presencia de exopolisacáridos para la formación de biofilm a través de la adherencia al rojo congo.

Se procedió según la técnica descrita por Parsotc y cols. 1997⁽⁸⁾. De una suspensión bacteriana con una dilución de 10^6 , se sembraron 100 μ l con una espátula de cristal en placas de Agar triptona de soya con 0,025% del indicador rojo congo, el cual induce una morfología colonial característica en las cepas según produzcan o no exopolisacáridos, las placas fueron incubadas por 18 horas a 37°C.

La interpretación de los resultados se realizó observándose las diferencias entre las cepas pigmentadas y las no pigmentadas ()

Determinación de la motilidad en placas.

Para determinar la motilidad se siguió la técnica descrita por Braga y col. 1995.

Se tomaron 5 μ l de una suspensión bacteriana ajustada a una DO igual a 1 con una $\lambda = 400$ nm y se inoculó con una pipeta en la superficie de un Agar triptona de soya semisólido en placas que contenían diferentes concentraciones del antibiótico Trimetoprin. Estas placas fueron incubadas a 37°C durante 6 horas y posteriormente se midió el diámetro del anillo concéntrico utilizando un fondo oscuro ().

Prueba de la agregación salina o Salting Out.

Se empleó la técnica de Agregación salina o Salting Out descrita por Lindhal y cols 1981. En una lámina portaobjeto, se mezclaron 25 μ l de la suspensión bacteriana de éste microorganismo y 25 μ l de las diferentes concentraciones de Sulfato de Amonio (BDH), rotándose continuamente de forma manual durante 2 minutos. Posteriormente se realizó la lectura reportándose como positivo la presencia de grumos o agrupaciones en la mezcla. () Los resultados fueron interpretados según los siguientes valores:

alta: 0,02-0,1 Molar; baja: 0,5-2 Molar; negativa: no agregación o grumos en la mezcla.

Se utilizaron como cepas controles *Plesiomonas shigelloides* CNCTC 5132, *Aeromonas hydrophila* 9911 procedente del Princess Margaret Hospital, Australia; *Shigella flexneri*

procedente del cepario del IPK, Cuba, *E. coli* O149: K88 procedente del Centro Nacional de Salud Animal, Cuba.

Para el procesamiento estadístico de la información se calcularon los porcentajes correspondientes y se realizaron los análisis de frecuencia, los resultados fueron tabulados y graficados en el programa Excel de Office Microsoft Word ()

Resultados

Las 40 cepas objeto del presente estudio se encontraban viables y fueron confirmadas como *Plesiomonas shigelloides*.

Al realizar la prueba de adherencia a los hidrocarburos obtuvimos como resultados que de un total de 40 cepas, 36 resultaron ser hidrofóbicas para un 90% de positividad, desglosándose estas en: el 42,5% presentó alta hidrofobicidad, el 20% de las cepas moderada hidrofobicidad, el 27.5% de las cepas baja hidrofobicidad y el 10% de las cepas resultó no hidrofóbicas,

Al determinar la actividad hemolítica a las 40 cepas de *Plesiomonas Shigelloides*, 3 presentaron hemólisis β para un 7.5 % y 37 fueron no hemolíticas para un 92.5 % de cepas negativas.

En el estudio de la presencia de exopolisacárido para la formación de biofilm a través de adherencia al indicador rojo congo se observó que de las 40 cepas estudiadas 30 resultaron ser rojo congo positivo por lo que 75% presentaron colonias rojas, lo que significa que ocurrió la unión del exopolisacárido al indicador rojo congo y 10 de las cepas fueron rojo congo negativo para un 25% que mostraron colonias translúcidas en las cuales no ocurrió la producción del exopolisacárido.

El comportamiento de las cepas al estudiar la movilidad en placas nos reveló que las 40 cepas de *Plesiomonas shigelloides* mostraron alta movilidad.

En cuanto a la prueba de Agregación salina o Salting out, 34 cepas resultaron positivas para un 85% de positividad y 6 de las cepas de *Plesiomonas shigelloides* resultaron negativas para un 15%.

Del total de las cepas estudiadas 3 (5%) presentaron los 5 factores de virulencia en estudio; el 62,5% presentó 4 de los factores de virulencia en estudio; el 20% de las cepas presentó 3 de los factores de virulencia en estudio; el 7,5% de las cepas presentó 2 de los factores de virulencia en estudio y el 5% de las cepas presentó 1 de los factores de virulencia en estudio. Al realizar un análisis porcentual de la combinación de más de un factor de virulencia se obtuvo que la combinación más frecuente fue hidrofobicidad/motilidad la cual estuvo presente en 36 (90%) cepas; seguida por las siguientes combinaciones: agregación salina, motilidad, hidrofobicidad, rojo congo en 24 (60%) cepas; motilidad, hidrofobicidad y agregación salina

en 5 (12,5%) cepas; motilidad, hidrofobicidad y rojo congo en 2 (5%) cepas; motilida, agregación salina y rojo congo en 1 (2,5%) cepa; agregación salina, motilidad, hidrofobicidad y hemólisis β 1 (2,5%) cepas y los 5 factores de en estudio estaban presente en 2 (5%) cepas (Ver gráfico # 1).

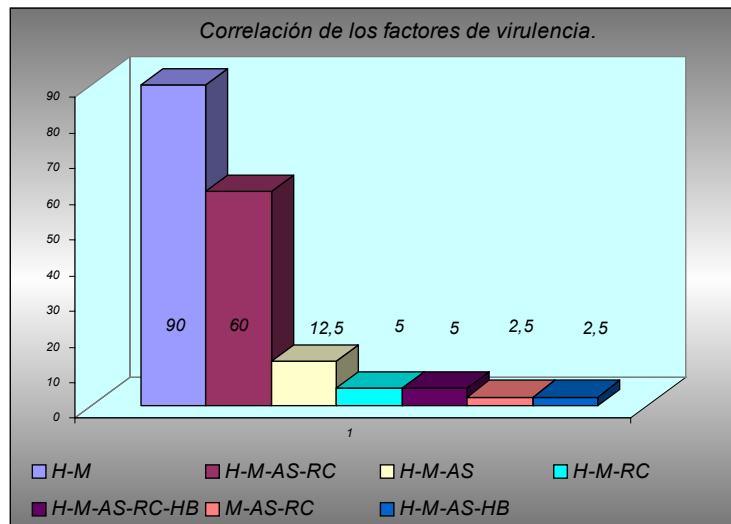


Gráfico # 1: Resultado de la correlación de los diferentes factores de virulencia.
Fuente: Protocolo de trabajo. N=40

Cuando analizamos el comportamiento de los factores de virulencia en los diferentes serotipos observamos que, los serotipos O94:H3, O23:H 1a 1c y el O84:H8 presentaron los 5 factores de virulencia en estudio; los serotipos O9:H2, O17:H11, O11:H2, O35:H11, O8:H3 y tres cepas que resultaron ser no tipificables (NT) presentaron 4 de los factores de virulencia en estudio; los serotipos O34:H34, O25:H3, O22:H3, O3:H2 presentaron 3 de los factores de virulencia en estudio y el serotipo O29:H2 presento solamente uno de los 5 factores de virulencia en estudio (Ver tabla # 2).

Tabla # 2. Comportamiento de los factores de virulencia en los diferentes serotipos.

Serotipos	Factores de irulencia					
	Adherencia	Hemólisis	Biofilm	Agregación Salina	Motilidad	Total de factores
O9:H3 n=9	88,8%	0	77,7%	55,5%	100%	4
O84:H8 n=3	100%	33,3%	66,6%	100%	100%	5
O34:H34 n=1	0	0	100%	100%	100%	3

O17:H11 n=5	100%	0	80%	100%	100%	4
O11:H3 n=1	100%	0	100%	100%	100%	4
O94:H3 n=9	100%	33,3%	77,7%	88,8%	100%	5
O35:H11 n=1	100%	0	100%	100%	100%	4
O25:H3 n=1	100%	0	0	100%	100%	3
O23:H n=3	100%	33,3%	100%	100%	100%	5
O22:H3 n=1	100%	0	0	100%	100%	3
O3:H3 n=1	0	0	100%	100%	100%	3
O8:H3 n=1	100%	0	100%	100%	100%	4
O29:H3 n=1	0	0	0	0	100%	1
NT n=3	100%	0	66,60%	100%	100%	4
Total n=40	90%	7,5%	75%	85%	100%	-

Fuente: Protocolo de trabajo.

N=40

Discusión

Para que un microorganismo patógeno logre producir enfermedad en un individuo a parte de las características del huésped, que favorezcan o no la instalación del cuadro infeccioso la bacteria debe poseer una serie de factores de virulencia que sean capaces de vencer las defensas del hospedero. ()

En relación a los posibles factores de virulencia asociados a *Plesiomonas shigelloides* se encuentran: los flagelos, la producción de una variedad de sustancias extracelulares biológicamente activas como una toxina parecida a la colérica, una enterotoxina termoestable, hemolisinas, citolisinas, elastina y un gran plásmido mayor de 120 MDA el cual puede facilitar la invasión de ésta bacteria en el tracto gastrointestinal. ()

Actividad Hemolítica.

Cuando un microorganismo es capaz de producir hemolisina puede lisar los eritrocitos y utilizar la hemoglobina, la hemina y la hematina como fuente para adquirir el hierro dentro de los hospederos mamíferos ().

Bravo Fariñas, Laura; Salazar Noblet, Dagmary; Arce, Miguel Angel; Garcia, Hilda; Ramirez, Margarita; Cabrera, Enrique; Fernandez Anabel; Castañeda, Nelsideismis.- Estudio de factores de virulencia en cepas de *Plesiomonas shigelloides* aisladas de animales domesticos y afectivos.- [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET](#) @, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 11, Noviembre/2005, [Veterinaria.org](#) @ - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](#) @ - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n10105.html>

En relación a la actividad hemolítica nuestros resultados son similares a los hallados por Janda y cols en el año 1993(90%); Guibboti y cols en el año 2002(80%), Santos y cols en el año 2002(100%), quienes obtuvieron altos porcentos de positividad al estudiar la actividad hemolítica en cepas de ***Plesiomonas shigelloides*** aisladas en muestras procedentes de animales y humanos.(3 citas)

Prueba de adherencia a los hidrocarburos.

Según los resultados obtenidos al realizar la prueba de adherencia a los hidrocarburos encontramos que en estas cepas ocurrió la adherencia al hidrocarburo. Los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con los de Hostacka y cols en el 2002 quien obtuvo entre un 80 -90% de positividad en cepas de ***Plesiomonas shigelloides*** de origen ambiental.

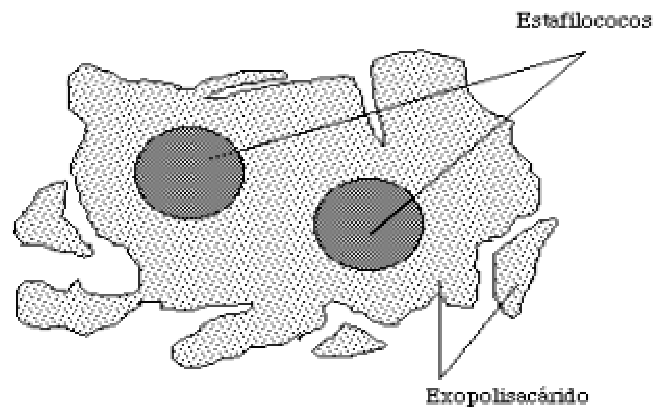


Figura: 8 Producción de una capa de exopolisacáridos envolviendo a la superficie bacteriana

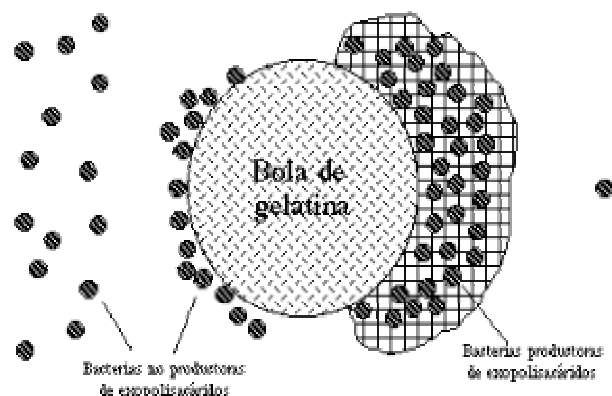


Figura 9: Formación de microcolonias

El hospedador no reconoce con facilidad éstos exopolisacáridos como algo extraño frente a lo que debe producir una respuesta inmune (anticuerpos), por lo que la bacteria no es atacada, o al menos no lo es eficientemente (ver figura 10), simultáneamente producen toxinas que provocarán las lesiones y sintomatología. A diferencia de las proteínas, los exopolisacáridos bacterianos son moléculas muy sencillas, normalmente dos azúcares unidos y ramificados, que no tienen capacidad de inducir la respuesta de anticuerpos. Además, las células de los mamíferos están recubiertas de polisacáridos antigénicamente similares (glicocalix) Baselga y col ;1993

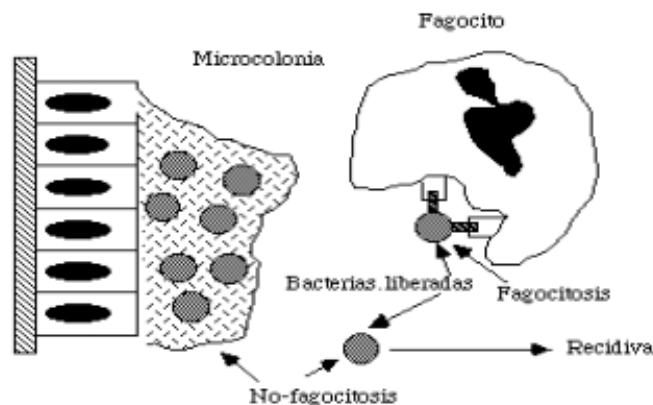
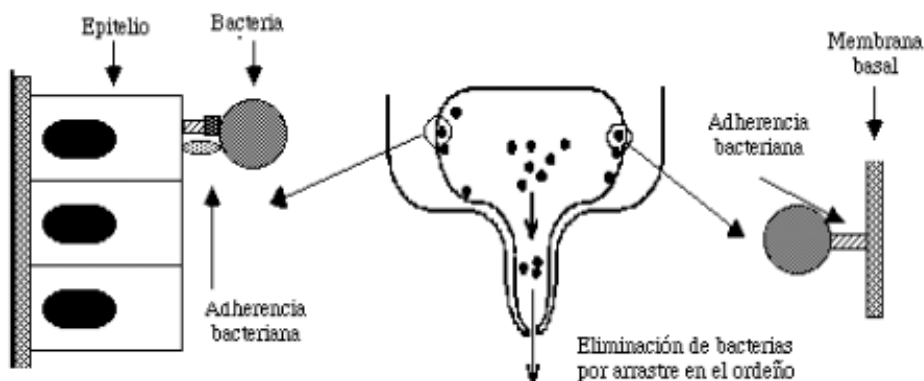


Figura 10: Resistencia a los antibióticos

En nuestro estudio el 75% de las cepas resultaron ser rojo congo positivo por lo que poseían el plásmido de virulencia, estas cepas obtienen ventajas al producir éstos exopolisacáridos según las investigaciones realizadas por Baselga y col ;1993 a diferencia del 25% que resultaron ser rojo congo negativo y no poseían el plásmido, estos resultados coinciden con los obtenidos por Hostacka y col ;2002)



Motilidad.

Los flagelos son apéndices proteicos de locomoción, también denominados cilios; están hechos de una sola clase de subunidad proteica denominada flagelina, y la agregación de éstas subunidades proteicas forman una estructura cilíndrica hueca. (Ernest Jaweetz et al 1990 novena edición)

Las bacterias que poseen flagelos son móviles, tienen una ventaja significativa sobre las bacterias no móviles ya que los mismos le facilitan el desplazamiento, acceso a la superficie bacteriana, atarse o agregarse a la misma y la penetración (26, (Jackson 27) laura fisiological aspecto of chitin)

Estudios realizados por Toole R.O et al(34) en bacterias marinas como el Vibrio alginolyticus y el Vibrio parahaemolyticus demostraron que se unen estrechamente quimiotaxis y motilidad a la invasión de las bacterias y a la asociación de bacterias con las superficies de las mucosas.

El estudio de la motilidad en placas de las 40 cepas Plesiomonas Shigelloides mostró que el 100% fueron motilidad positiva por lo que éstas cepas llegan a la superficie bacteriana, se agregan y penetran (Ver anexo # 9.)los resultados obtenidos por Hostacka y col ;2002).

Prueba de agregación salina ó SAT.

En 1981 Lindaht y colaboradores utilizando el principio de la técnica de salting out, describieron una técnica simple con la cual se puede medir la hidrofobicidad de la superficie celular, basado en la precipitación por sal.

Gracias a éstos resultados obtenidos por dichos autores se puede afirmar que la prueba de agregación salina (SAT) o salting out da una buena estimación del grado de hidrofobicidad celular. Posterior a éstos, muchos autores han usado ésta técnica ya que es simple y sencilla.

Las proteínas son muy hidrofóbicas y necesitan pocas concentraciones de sales para precipitar por lo que el fenómeno de la hidrofobicidad puede demostrarse utilizando diferentes concentraciones de sulfato de amonio (Salting Out). A mayor concentración de proteínas (adhesinas, fimbrias, pilis) se necesita menos concentración de sal para precipitar y tiene mayor grado de hidrofobicidad celular. A mayor cantidad de pilis, mayor hidrofobicidad y menor concentración de sulfato de amonio.

Se ha demostrado que cepas de Escherichia Coli. Entero patógenas y de Salmonella Typhi tienen alta superficie hidrofóbica, ésta característica estará dada por la presencia de pilis y otras adhesinas, por la que la determinación de ésta propiedad puede dar una idea del grado de adhesión de las bacterias (Megrand 1986, Lindhekl y col. 1981, Mishikawa y col. 1991). A pesar de que trabajos como el de Fernández y col. 1995 no encontraron relación entre la virulencia y la existencia de superficie hidrofóbica, la demostración de la hidrofobicidad a

través de la prueba de SAT, da una estimación indirecta sobre la presencia de adhesión en la superficie celular bacteriológica.

En la figura 4 se muestra que el 85% de las cepas resultaron ser hidrofóbicas donde un (0-35) % baja hidrofobicidad, (36 -35)% moderada hidrofobicidad (71 - 100 %) alta hidrofobicidad. Demostrándose así que éstas cepas tienen un alto grado de adhesión éstos resultados reafirman los obtenidos por Hostacka y col ;2002).

Relación entre los factores de virulencia.

Del total de las cepas estudiadas el 5% presentó los 5 factores de virulencia en estudio; el 62,5% presentó 4 de los factores de virulencia; el 20% de las cepas presentó 3 de los factores de virulencia; el 7,5% de las cepas presentó 3 de los factores de virulencia y el 5% de las cepas presentó 1 de los factores de virulencia, por lo que se puede afirmar que todas estas cepas presentan al menos uno de los 5 factores de virulencia.

Al realizar un análisis porcentual de la combinación de más de un factor de virulencia se obtuvo que un 5% de las cepas mostró como factor de virulencia la motilidad, el 90% con los factores de virulencia de la motilidad y la hidrofobicidad.; un 82,5% con la motilidad, hidrofobicidad y la agregación salina; un 70% con la motilidad, hidrofobicidad, la agregación salina y el plásmido de virulencia y solo un 5% con los 5 factores de virulencia

De acuerdo a éstos resultados podemos decir que los factores de virulencia que se encontraron con mayor frecuencia en las cepas objeto de estudio fueron la motilidad que le permite al microorganismo desplazarse y la hidrofobicidad celular que de muestra que el microorganismo se adhiere a las superficies, reafirmando los resultados reportados en estudio como los realizados por Hostacka y col ;2002).

Bibliografía

- 1- Freijoso E, Cires M, Silva L. Guia para la práctica clínica: tratamiento de la Enfermedad Diarreica Aguda 2002; Boletín (14) [citado 12 de julio de 2003]. Disponible en: cmfajardo.sld.cu/cev2002-conferencias/medicina_internajose_carlos.htm
- 2- Jagger T, Keane S, Robertson, S. Plesiomonas shigelloides: an uncommon cause of diarrhoea in cats. Vet Rev 2000; 161: 296.
- 3- Sparkes AH, Papasouliotis K, Sunvold G, Werrett G, Gruffydd-Jones EA, Egan K, et al. Effect of dietary supplementation with fructooligosaccharides on fecal flora of healthy cats. Am J Vet Res 1998; 59(4):436-440.
- 4- Hostacka A, Ciznar I, Krovacek. Potencial associate properties of environmental *Plesiomonas shigelloides* strains. In: Symposium the *Aeromonas* and *Plesiomonas*. España; 2002.
- 5- Koneman EW, Allen SD, Dowell VR, Janda WN, Sommers HM, Winn WC. Diagnóstico microbiológico. 3^{era} ed. Editorial Medico panamericana: 1998.
- 6- Rosenberg M, Gutnick D. Adherence of bacteria to hydrocarbons: A simple method for measuring cell-surface hydrophobicity. Fems Microbiol 1980;9: 29-33.

Revista Electrónica de Veterinaria REDVET

ISSN 1695-7504

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>



Vol. VI, Nº 10, Octubre/2005 –

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101005.html>

7- Robinson J. Comparison of direct plating with the use of enrichment culture of isolating of *Aeromonas* spp from faeces. J Med Microbiol 1986; 22: 315-317.

Trabajo recibido el 24/08/2005, nº de referencia **100521_REDVET**. Enviado por su autor principal. Publicado en **REDVET®** el 01/10/05.

[Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®](#), ISSN 1695-7504 (Copyright) 1996-2005. - [Veterinaria.org®](#) - [Comunidad Virtual Veterinaria.org®](#) - Veterinaria Organización S.L.®

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con www.veterinaria.org y www.veterinaria.org/revistas/redvet y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](#)

Bravo Fariñas, Laura; Salazar Noblet, Dagmary; Arce, Miguel Angel; Garcia, Hilda; Ramirez, Margarita; Cabrera, Enrique; Fernandez Anabel; Castañeda, Nelsideismis.- Estudio de factores de virulencia en cepas de *Plesiomonas shigelloides* aisladas de animales domesticos y afectivos.- [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®](#), ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 11, Noviembre/2005, [Veterinaria.org®](#) - [Comunidad Virtual Veterinaria.org®](#) - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n10105.html>