

**PRESENCIA DE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*, *ENTEROBACTER AEROGENES* (*ENTEROBACTERIACEAE*) Y *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* COAGULASA POSITIVO (*MICROCOCCACEAE*) EN LA OROFARINGE DE INDIVIDUOS JÓVENES SANOS**

**TESTING FOR THE PRESENCE OF *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*, *ENTEROBACTER AEROGENES* (*ENTEROBACTERIACEAE*) AND *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* COAGULASE-POSITIVE (*MICROCOCCACEAE*) IN THE OROPHARYNX OF YOUNG HEALTHY INDIVIDUALS**

**Jorge Mariazza Rodríguez<sup>\*</sup>; Erik Carrillo Bendezú<sup>\*\*</sup>**

Instituto Superior Daniel Alcides Carrión

---

**RESUMEN**

En el presente trabajo se examinó la orofaringe de jóvenes saludables para corroborar la presencia de gérmenes correspondientes a la flora normal de este sitio anatómico y al mismo tiempo evaluar la posibilidad de hallar alteraciones en la ecología microbiana de la faringe posterior, dado que los voluntarios muestreados reconocieron ingerir alimentos de expendio ambulatorio.

En esta investigación se utilizaron las técnicas convencionales para la obtención de exudado faríngeo y los métodos bacteriológicos descritos y recomendados para la coloración y siembra, tanto en medios de cultivo selectivos para cocos grampositivos, bacilos entéricos gramnegativos y levaduras, como también en medios diferenciales o bioquímicos; asimismo, se realizaron pruebas de actividad enzimática para la identificación definitiva.

En el presente estudio se demostró que la orofaringe de jóvenes sanos puede estar colonizada por *Klebsiella pneumoniae* (uno de trece=7,69 %) y *Enterobacter aerogenes* (dos de trece=15,38 %). La primera, una enterobacteria causante de neumonía gramnegativa, el segundo, un microorganismo de la misma familia, considerado fundamentalmente un indicador de contaminación fecal; bacilos que, aun cuando podrían calificarse como residentes transitorios o autóctonos de la faringe posterior, son potencialmente peligrosos, no solo porque causan infección pulmonar, sino también debido a que objetan la calidad higiénica del agua y los alimentos ingeridos por quienes los presentan. Además, se registró el hallazgo de *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo (seis de doce=50 %), coco grampositivo de reconocida patogenicidad.

---

\* Biólogo, docente del Instituto Superior Daniel Alcides Carrión.

\*\* Tecnólogo médico, Instituto Superior Daniel Alcides Carrión.

**Palabras clave:** *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus*, orofaringe, coagulasa.

## ABSTRACT

In this study, we examined the oropharynx of healthy young people to test for the presence of germs corresponding to the normal flora of this anatomical site, while evaluating the possibility of finding changes in the microbial ecology of the posterior pharynx, given that the volunteers that were sampled, recognized eating outpatient dispensing food.

In this research, conventional techniques for obtaining throat swab and bacteriological methods recommended for coloring and planting were applied; applied were also methods for selected cultivation methods for gram-positive cocci, gram-negative enteric bacilli and yeasts, as well as differential and biochemical means. In addition, tests for enzymatic activity for definitive identification were also carried out.

This study showed that the oropharynx of healthy young people may be colonized by *Klebsiella pneumoniae* (one out of thirteen=7.69 %) and *Enterobacter aerogenes* (two out of thirteen=15.38 %). The first discovery is that of Gram-negative enterobacteria that causes pneumonia, the second one is a microorganism of the same family, considered primarily an indicator of fecal contamination; bacilli which would qualify as transient or as a non-native resident of the posterior pharynx but are potentially dangerous, not only because they cause lung infections, but also because they go against the hygienic quality of water and food eaten by those who show its existence. In addition, coagulase-positive *Staphylococcus aureus* (six out of twelve=50 %) was also found, in addition to gram-positive coccus of such recognized pathogenicity.

**Keywords:** *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus*, oropharynx, coagulase

## I. INTRODUCCIÓN

La orofaringe del ser humano se encuentra normalmente colonizada por una considerable variedad de microorganismos simbióticos (microbiota oriunda) que, sin embargo, poseen la tendencia a producir enfermedades, como lo señalan Murray *et alii* en una importante lista<sup>1</sup>. En el individuo inmunocompetente, la ecología microbiana orofaríngea interactúa y se halla en perfecto estado de equilibrio; no obstante, como lo manifiesta la misma fuente, estos agentes pueden ser patógenos potenciales si algún tipo de inmunodeficiencia les permite descender al tracto respiratorio inferior para causar patologías bronquiales y pulmonares. Del

mismo modo, el hallazgo de bacterias de origen fecal objeta la calidad e inocuidad del agua y los alimentos consumidos por el ser humano.

En este trabajo hallamos que junto a las bacterias saprófitas residentes de la orofaringe humana se encuentran bacilos entéricos gramnegativos y estafilococos coagulasa positivos, patógenos de cuya actividad nos ocupamos en el acápite concerniente a la discusión.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo del presente trabajo en nuestros laboratorios se contó con la

colaboración de trece jóvenes estudiantes voluntarios, habitantes de diferentes distritos de nuestra capital y cuyo estado general de salud era bueno.

Empleando hisopos estériles se procedió a obtener las muestras de exudado faríngeo, solicitándoles que abrieran bien la boca y pronunciaran una "A" sostenida para elevar la úvula, con el fin de exponer el fondo de la faringe, reducir el efecto nauseoso al contacto con el hisopo y evitar la contaminación de este con saliva procedente de la lengua o del paladar.

Cada hisopo con muestra se depositó en el extremo de placas Petri, provistas con agar azida sangre, manitol salado, agar MacConkey y medio glucosado de Sabouraud (Merck), para estriarlas con el asa de siembra estéril por el método de agotamiento del inóculo, a fin de obtener colonias debidamente aisladas. Las placas sembradas fueron incubadas en una estufa a 37° C por 24 horas, a excepción del medio Sabouraud, que se incubó un promedio de cuatro días a temperatura ambiental.

Se escogieron de 3 a 5 colonias, considerando un conjunto de criterios para la identificación presuntiva preliminar de los microorganismos de interés. Las colonias de las enterobacterias deberían mostrar desarrollo profuso, cremoso o mucoso (de cualquier índole), además de fermentar la lactosa en el agar MacConkey. Las colonias de estafilococos se ajustarían al criterio de ser circulares, semiconvexas, brillantes o mate, cremosas, de coloración ámbar o amarillo, rodeadas por halos de acidificación en el medio selectivo de manitol salado. Asimismo, se evaluó la presencia de colonias diminutas alfa-hemolíticas en agar azida sangre y levaduras en el medio Sabouraud.

Se procedió a confeccionar un cepario con una porción discreta de cada colonia elegida, en agar tripticase-soya inclinado (Merck), para efectuar las pruebas bioquímicas definitivas en los medios diferenciales TSI (Triple Sugar Iron), LIA (Lysine Iron Agar), SIM (Sulfuro Indol Motilidad) o MIO (Motilidad Indol Ornitina) [Merck] para enterobacterias, así como el empleo de reactivo de Kovac para verificar la producción de indol (Merck), y catalasa, oxidasa, DNasa y coagulasa ligada o factor de agrupación en portaobjeto, según técnicas ya establecidas para el caso de los estafilococos (Finnegold y Martin 1983; MacFaddin 2003 y Agurto 2003, 2008)<sup>2,3,4,5</sup>.

### III. RESULTADOS

Las características tintoriales, culturales y bioquímicas de las cepas aisladas e identificadas se muestran en las Tablas 1 y 2.

De los trece participantes en este estudio, doce (92,30 %) evidenciaron desarrollo de colonias presuntivas para *Staphylococcus aureus* en agar manitol salado, con solo una placa negativa (7,70 %), las que luego fueron registradas como *S. no aureus*, al obtener resultados DNasa-coagulasa negativos en las pruebas de identificación definitiva. Seis voluntarios (50 %) estuvieron colonizados por *S. aureus* con correlación DNasa-coagulasa positiva (Tabla 1).

La orofaringe de los estudiantes mostró colonización por *Klebsiella pneumoniae* (uno de trece=7,69 %) y *Enterobacter aerogenes* (dos de trece=15,38 %). Cabe destacar que solo un voluntario (ISDAC-9) estuvo colonizado por *S. aureus* y *E. aerogenes* a la vez (Tabla 1). Asimismo, apreciamos microbiota saprófita

**TABLA 1**  
**Características de las cepas aisladas e identificadas a partir**  
**de la orofaringe de los voluntarios**

| Códigos asignados | MC <sup>a</sup> | GRAM <sup>b</sup> | CEPA          | MS <sup>a</sup> | GRAM <sup>b</sup> | CATALASA | OXIDASA | DNA <sup>sa</sup> | COAGULASA      | CEPA         |
|-------------------|-----------------|-------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------|---------|-------------------|----------------|--------------|
| ISDAC-1           | -               | NE                | -             | +               | +                 | +        | -       | +                 | +              | <i>S. a</i>  |
| ISDAC-2           | +               | -                 | <i>K. p</i> * | +               | +                 | +        | -       | -                 | -              | <i>S. na</i> |
| ISDAC-3           | -               | NE                | -             | +               | +                 | +        | -       | -                 | -              | <i>S. na</i> |
| ISDAC-4           | -               | NE                | -             | +               | +                 | +        | -       | +                 | +              | <i>S. a</i>  |
| ISDAC-5           | -               | NE                | -             | +               | +                 | +        | -       | +                 | + <sup>d</sup> | <i>S. a</i>  |
| ISDAC-6           | -               | NE                | -             | +               | +                 | +        | -       | -                 | -              | <i>S. na</i> |
| ISDAC-7           | -               | NE                | -             | +               | +                 | +        | -       | -                 | -              | <i>S. na</i> |
| ISDAC-8           | -               | NE                | -             | +               | +                 | +        | -       | -                 | -              | <i>S. na</i> |
| ISDAC-9           | +               | -                 | <i>E. a</i>   | +               | +                 | +        | -       | +                 | +              | <i>S. a</i>  |
| ISDAC-10          | -               | NE                | -             | +               | +                 | +        | -       | +                 | +              | <i>S. a</i>  |
| ISDAC-11          | -               | NE                | -             | +               | +                 | +        | -       | -                 | -              | <i>S. na</i> |
| ISDAC-12          | +               | -                 | BNF           | +               | +                 | +        | -       | +                 | +              | <i>S. a</i>  |
| ISDAC-13          | +               | -                 | <i>E. a</i>   | +               | NE                | NE       | NE      | NE                | NE             | -            |

MC=MacConkey, MS=Manitol salado, NE=No efectuado, BNF=Bacilo no fermentador, S.a=*Staphylococcus aureus*, S. na=*Staphylococcus no aureus*, *K. p*=*Klebsiella pneumoniae*, *E. a*=*Enterobacter aerogenes*, a=crecimiento, b=reacción, d=débil, +=positivo, -=negativo, \*=sumamente mucóide.

**TABLA 2**  
**Reacciones bioquímicas de *Enterobacteriaceae***

| Códigos asignados | TSI     |                  | LIA | SIM | MIO | Cepa                          |
|-------------------|---------|------------------|-----|-----|-----|-------------------------------|
|                   | Gas     | H <sub>2</sub> S |     |     |     |                               |
| ISDAC-2           | A/A +++ | -                | K/K | NE  | --- | <i>Klebsiella pneumoniae</i>  |
| ISDAC-9           | A/A +++ | -                | K/K | --+ | NE  | <i>Enterobacter aerogenes</i> |
| ISDAC-13          | A/A +++ | -                | K/K | NE  | --+ | <i>E. aerogenes</i>           |

TSI (Triple Sugar Iron), LIA (Lysine Iron Agar), SIM (Sulfuro Indol Motilidad), MIO (Motilidad Indol Ornitina), A/A=Ácido sobre ácido, K/K=Alcalino sobre alcalino, NE=No efectuado, +=Positivo, -=Negativo.

alfa-hemolítica grampositiva en todos los casos y el desarrollo de levaduras inocuas en uno de ellos, hecho que consideramos normal.

#### IV. DISCUSIÓN

La cavidad oral y la parte posterior de la faringe humanas están invariablemente colonizadas por microorganismos sim-

bióticos, que constituyen la microbiota residente o autóctona normal de estos sitios anatómicos (Murray *et al* 1999)<sup>1</sup>. La misma fuente señala que algún estado que implique inmunocompromiso puede tornar patógenos a los gérmenes de las vías respiratorias superiores, causando infecciones de índole broncopulmonar; es decir, no se descarta de ningún modo el peligro potencial que representan. *Klebsiella pneumoniae* es un bacilo gramnega-

tivo productor de neumonía, merced a la composición antigénica mucopolisacárida de su cápsula, la cual impide la actividad fagocitaria de defensa de los macrófagos del sistema inmune; *Staphylococcus aureus* también es un agente etiológico de neumonía (Grisi *et alii* 1983; González *et alii* 1999)<sup>6,7</sup>.

El hallazgo de bacterias coliformes, como es el caso de *Enterobacter aerogenes*, en la orofaringe del ser humano pone en tela de juicio la calidad higiénico-sanitaria del suministro del agua y los alimentos. Precisamente, los estudiantes sujetos de muestreo manifestaron ingerir productos de expendio ambulatorio debido a la irregularidad en sus hábitos alimenticios, en virtud de los prolongados períodos de tiempo fuera de sus hogares dada su actividad académica, la cual los obligaba a alimentarse con comida y bebida “al paso”, cuya procedencia y elaboración cuestionamos.

La condición de estrés estudiantil, la ingesta inapropiada de alimentos callejeros, así como factores de exposición al cambio y polución climáticos, pese al contacto continuo con estos antígenos, disponen potencial riesgo. Sostenemos que la inmunocompetencia de los jóvenes voluntarios, en general, es un factor temporal que reprime la potencial virulencia de los microorganismos encontrados en sus orofaringes. Además, es de considerar que al toser o estornudar emiten aerosoles que diseminan bacterias contaminantes.

Será necesario, en el futuro, recabar mayor información acerca de la compo-

sición microbiótica en individuos mayores y en una población más numerosa.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Murray PR; Kobayashi GS; Pfaller MA; Rosenthal KS. 1999. Microbiología médica. Segunda edición. Harcourt Brace. Madrid-España. 755pp.
2. Finegold SM; Martin WJ. 1983. Diagnóstico microbiológico de Bailey-Scott. Sexta edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires-Argentina. 670pp.
3. MacFaddin JF. 2003. Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. Tercera edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires-Argentina. 850pp.
4. Agurto T. 1989. Manual de técnicas en microbiología. Primera edición. Imprenta la Pluma Fuente. Lima-Perú. 256pp.
5. Agurto T. Microbiología. 2008. Bioquímica bacteriana. Enterobacteriaceae. Primera edición. Editorial Imprenta Unión. Lima-Perú. 314pp.
6. Grisi SJFE; Kimura HE; Bellizia Neto L; Ejzenberg B; Rodriguez Neto AJ; Horita S. 1983. Neumonía por *Klebsiella pneumoniae*. *Pediatr. (S. Paulo)* 5:376-378.
7. González C; Rubio M; Romero-Vivas J; González M; Picasso JJ. 1999. Bacteremic pneumonia due to *Staphylococcus aureus*: A comparison of disease caused by methicillin-resistant and methicillin-susceptible organisms. *Clin Infect Dis* 29:1171-1177.