



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

PRINCIPALES ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL GÉNERO
STREPTOCOCCUS.

RODRIGUEZ PEÑARANDA LADY LISSETH
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

PRINCIPALES ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL GÉNERO
STREPTOCOCCUS.

RODRIGUEZ PEÑARANDA LADY LISSETH
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

PRINCIPALES ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL GÉNERO STREPTOCOCCUS.

RODRIGUEZ PEÑARANDA LADY LISSETH
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

ROMERO FERNANDEZ DAYSE MARGOT

MACHALA, 16 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA
16 de febrero de 2022

PRINCIPALES ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL GÉNERO STREPTOCOCCUS.

por Lady Lisseth Rodriguez Peñaranda

Fecha de entrega: 04-feb-2022 09:34p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1755265571

Nombre del archivo: TRABAJO_DE_TITULACION.docx (45.42K)

Total de palabras: 1971

Total de caracteres: 11666

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, RODRIGUEZ PEÑARANDA LADY LISSETH, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado PRINCIPALES ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL GÉNERO STREPTOCOCCUS., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 16 de febrero de 2022

RODRIGUEZ PEÑARANDA LADY LISSETH
0107034001

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a Dios por estar conmigo en cada paso que doy, por darme la fortaleza para continuar con mis estudios.

A mis padres y hermanos por velar siempre por mi educación y bienestar, han sido un apoyo constante para mí, por depositar su entera confianza en cada reto que se me ha presentado sin dudar de mis capacidades e inteligencia.

Y a todos quienes me ayudaron a finalizar este trabajo con total éxito.

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta etapa extraordinaria en mi vida quiero agradecer a Dios, a mis padres y hermanos, quienes hicieron posible este sueño, estuvieron junto a mí en todo momento y siempre han sido mi fuente de inspiración, apoyo y fortaleza, gracias por la confianza que me han brindado, por todos los sacrificios que tuvieron que hacer para que yo pudiera llegar hasta aquí, por enseñarme a valorar las cosas que realmente nos hacen felices y que el verdadero amor es el deseo inevitable de ayudar al otro para que este se supere.

RESUMEN

Los estreptococos son un grupo de bacterias esféricas Gram positivas, dispuestas en pares o cadenas, tienen la capacidad de producir ácido láctico como resultado final de la fermentación de azúcares. Su distribución en la naturaleza es muy amplia. Algunas especies forman parte de la flora humana normal, mientras otras pueden causar enfermedades tanto en humanos como en animales. El objetivo de la siguiente investigación bibliográfica es conocer la clasificación de las bacterias del género *streptococcus* y las patologías que pueden causar. La metodología empleada para la resolución de este caso práctico es de carácter descriptivo, se realizó mediante la revisión de artículos científicos, con los que se concluye que para la clasificación de estas bacterias se pueden emplear varios sistemas como son: los grupos de serotipos según Lancefield, la capacidad de producir hemólisis en las placas de agar sangre, pruebas bioquímicas y moleculares. Así también, que las patologías más importantes causadas por estos microorganismos son: amigdalitis, impétigo, escarlatina, neumonía, síndrome de shock estreptocócico, entre otras.

Palabras claves: bacterias, estreptococos, hemólisis, serogrupos, enfermedades.

ABSTRACT

Streptococci are a group of gram-positive spherical bacteria, arranged in pairs or chains, have the ability to produce lactic acid as the end result of sugar fermentation. They are widely distributed in nature. Some species are part of the normal human flora, while others can cause disease in both humans and animals. The objective of the following research is to know the classification of bacteria of the streptococcus genus and the pathologies they can cause. The methodology used for the resolution of this case study is descriptive, it was carried out through the review of scientific articles, with which it is concluded that for the classification of these bacteria several systems can be used such as: the groups of serotypes according to Lancefield, the ability to produce hemolysis in blood agar plates, biochemical and molecular tests. Also, the most important pathologies caused by these microorganisms are: tonsillitis, impetigo, scarlet fever, pneumonia, streptococcal shock syndrome, among others.

Keywords: bacteria, streptococci, hemolysis, serogroups, diseases.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.2 Objetivos:	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos	5
1.3 Desarrollo y análisis de caso práctico	5
1.3.1 Pregunta a resolver	5
2. DESARROLLO	5
2.1 Estreptococos	5
2.2 Sistemas de clasificación de los estreptococos	6
2.2.1 Capacidad de producir hemólisis	6
2.2.2 Grupos de Lancefield	7
2.2.3 Grupos y subgrupos	7
2.2.4 Pruebas bioquímicas y moleculares	8
2.3 Enfermedades	8
2.4.1 Faringoamigdalitis aguda	9
2.4.2 Escarlatina	9
2.4.3 Impétigo	9
2.4.4 Celulitis/ linfangitis	10
2.4.5 Fascitis necrotizante	10
2.4.6 Síndrome del shock estreptocócico	10
2.4 Tratamiento	11
2.5 Metodología	11
3. CONCLUSIÓN	11
4. BIBLIOGRAFÍA	12

1. INTRODUCCIÓN

Los *Streptococcus* son microorganismos unicelulares que han estado presentes en el planeta desde el inicio de la vida, en este han evolucionado y han ido adaptándose a él, la clasificación de las bacterias se realiza según su morfología diferenciándose dos grandes grupos: cocos (forma esférica) y bacilos (forma de bastón), además una subclasificación según la estructura de su pared celular y su capacidad para fijar colorantes donde distinguimos bacterias Gram positivas y Gram negativas¹.

Las especies pertenecientes al grupo *Streptococcus*, son bacterias de forma esférica, la mayor parte de ellas son aerobias o anaerobias facultativas y se agrupan en pares de cadenas de variadas longitudes. Son bacterias Gram Positivas, para su caracterización se emplean medios de cultivos enriquecidos entre estos destaca el agar sangre. Algunos integran la flora natural del ser humano y otros son patógenos².

Dentro de su clasificación se distinguen varios sistemas: según la hemólisis, es decir, cuando se observa hemólisis total son: betahemolíticos, hemólisis parcial son: alfa hemolíticos, cuando no se observa hemólisis se denominan gamma hemolíticos o no hemolíticos. Por otra parte, existe también la clasificación de Lancefield, se basa en la identificación del carbohidrato encontrado en la estructura de la cápsula o pared celular de la bacteria, tales grupos serológicos son tipificados con letras desde la A hasta la H y de la K a la U. Los *Streptococcus* más importantes en la clínica son *Streptococcus pyogenes*, del grupo A y *Streptococcus agalactiae*, del grupo B. Casualmente se encuentran *Streptococcus dysgalactiae* de los grupos C y G. Las especies del género *Streptococcus* han sido identificadas y aisladas en partes de la flora natural de los seres humanos entre las cuales están las vías respiratorias, digestivas y partes de la piel. Las principales enfermedades provocadas por estas bacterias pueden variar desde una faringitis o una neumonía hasta causar endocarditis, infecciones en la piel y sepsis³.

El presente trabajo investigativo busca establecer la clasificación de las bacterias estreptocócicas, las enfermedades que estas pueden causar en el organismo y el tratamiento adecuado para dichas afecciones, mediante la revisión exhaustiva de artículos científicos en revistas de amplio impacto para la resolución oportuna del caso clínico propuesto.

1.2 OBJETIVOS:

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Conocer la clasificación del género *Streptococcus*, mediante una revisión bibliográfica de artículos científicos obtenidos de revistas de amplio impacto que permitan la resolución del caso práctico.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los sistemas que intervienen en la clasificación de los *Streptococcus*.
- Diferenciar las patologías causadas de acuerdo a su clasificación.

1.3 DESARROLLO Y ANÁLISIS DE CASO PRÁCTICO

1.3.1 Pregunta a resolver

¿Cómo se clasifican los estreptococos?

2. DESARROLLO

2.1 Estreptococos

El género *Streptococcus* es parte de la familia *Streptococcaceae*, en este grupo se incluyen al menos veinte tipos de especies concretas, las cuales mayormente son patógenas para los seres humanos. Los microorganismos del género *Streptococcus spp.* Constituyen parte del grupo de cocos, los cuales por la tinción de Gram fueron clasificados como Gram positivos, por su morfología se pueden identificar microscópicamente como diplococos o cocos en cadenas, la prueba de catalasa es una de las técnicas más características y reaccionan catalasa negativa, además, producen ácido láctico debido a la fermentación de la lactosa (figura 1)⁴.

El género *Streptococcus* fue establecido por primera vez por Theodor Billroth quien observó que estas bacterias se ordenaban en forma de cadena. Tiempo después, Robert Brown especificó que dichas bacterias también producen hemólisis, tal como se conoce hasta ahora, alfa (hemólisis parcial, se observan halos verdosos), beta (hemólisis total) y gamma (ausencia de hemólisis)⁵.

2.2 Sistemas de clasificación de los estreptococos

Para su clasificación se emplean varios sistemas: capacidad de producir hemólisis, clasificación de Lancefield o sustancia específica del grupo, además de pruebas bioquímicas y moleculares.

2.2.1 Capacidad de producir hemólisis

- Ø Colonias beta hemolíticas: Caracterizadas por un halo completamente claro en los bordes de la colonia debido a la descomposición de los eritrocitos, causado por las hemolisinas, las cuales son sustancias eliminadas por estos mismos microorganismos¹.
- Ø Colonias alfa hemolíticas: Ocurre la degradación parcial de la hemoglobina a biliverdina, presentando una coloración verdosa alrededor de las colonias¹.
- Ø Colonias gamma hemolíticas: Carecen de hemólisis.

2.2.2 Grupos de Lancefield

Esta clasificación está basada en la identificación serológica de los hidratos de carbono contenidos en la cápsula y en la pared celular del microorganismo. Se conocen aproximadamente 20 serogrupos, identificados con las letras del alfabeto desde la A hasta la H y desde la K a la U (Figura 2). La especificidad de dicho carbohidrato estará determinada por un aminoglúcido⁶.

2.2.3 Grupos y subgrupos

Beta hemolíticos: Basándonos en la clasificación de Lancefield aquí se encuentran los grupos desde la A – G; que además tienen una sub clasificación, como, por ejemplo.

Estreptococos de carácter hemolítico: Son colonias que en su estructura poseen cepas de origen biogénico y por su mecanismo metabólico resultan ser altamente patógenos para el ser humano.

- *Streptococcus* pertenecientes al grupo “A”, se encuentran dos especies el *pyogenes* y *anginosus*. Causantes de enfermedades como faringitis, impétigo, fiebre reumática, choque tóxico e infecciones piógenas, etc.
- *Streptococcus* pertenecientes al grupo “B”, aquí encontramos un único tipo de especie el *agalactiae*. Las enfermedades más frecuentes producidas por este microorganismo son: sepsis neonatal y meningitis bacteriana en personas adultas.
- *Streptococcus* del grupo C y G: cuyas especies son los *dysgalactiae spp.*, *equisimilis*, *intermedius* y *equii*. Las enfermedades que causan estas bacterias son: infección a la garganta con material purulento similar a las causadas por los estreptococos pertenecientes al grupo A.

Estreptococos de carácter hemolítico: En este grupo se encuentran los estreptococos identificados como *viridans*.

- *S. mitis*: Microorganismos alfa hemolíticos, encontrados en la flora natural que protege la cavidad bucal. Sobresalen especies habituales como los *S. mitis*, *oralis* y *sanguis*. Microorganismos responsables de enfermedades como endocarditis, caries dental, abscesos, etc.

- Otra especie que forma parte de este amplio grupo de bacterias son los *S. pneumoniae*, el mismo que por los signos y síntomas que causa se estudia por separado¹. Sus manifestaciones clínicas más frecuentes son: neumonía, meningitis, otitis y sinusitis⁷.

2.2.4 Pruebas bioquímicas y moleculares

Las pruebas bioquímicas constituyen una herramienta muy importante para clasificar *streptococos*, estas se realizan luego del crecimiento e identificación de las características hemolíticas de la colonia. Los métodos que emplean estas pruebas son varios: sensibilidad a ciertos compuestos químicos, por la existencia de ciertas enzimas o por reacciones de fermentación de carbohidratos. Las más empleadas son la prueba de catalasa (negativa para streptococos), prueba PYR (aminopeptidasa) mide la actividad enzimática de la l-pirrolidonilarilamidasa, la prueba de inhibición de bacitracina, hidrólisis de hipurato, hidrólisis de hisculina, prueba CAMP, solubilidad de la bilis, etc. No obstante, dichas reacciones pueden ser muy trabajosas de realizar y no brindan la confiabilidad necesaria, por lo tanto, no tienen mucha validez en el campo clínico, es mayormente recomendable usar pruebas que identifiquen parte del material genético con ensayos moleculares^{8,9}.

2.3 Enfermedades

2.4.1 Faringoamigdalitis aguda

Esta patología es una de las infecciones más frecuentes observadas en la niñez, un 80% de estos casos tienen origen viral, mientras que el 20% restante tienen origen bacteriano. La faringoamigdalitis bacteriana tiene como agente infeccioso al *S. pyogenes*; sin embargo, esta no es la única especie infecciosa, otros microorganismos causantes de esta misma enfermedad son: *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* y *S. anginosus*. El cuadro clínico de esta enfermedad empieza con fiebre, inflamación de las amígdalas, cefalea, náuseas, vómito, presencia de exudado faringoamigdalár. Si no se realiza un tratamiento oportuno se puede provocar una invasión bacteriana lo cual generará complicaciones supurativas tales como abscesos, otitis, sinusitis o mastoiditis. Se pueden presentar también complicaciones no supurativas como glomerulonefritis, fiebre reumática o artritis reactiva^{10,11}.

2.4.2 Escarlatina

Enfermedad que se genera como resultado de una infección por lo general faríngea, la especie que causa dicha enfermedad es la *S. pyogenes*, debido a que expulsa una toxina de origen pirógena. Los síntomas de esta enfermedad son dolor faríngeo, se presenta un exantema inicial en el cuello y parte del tórax. Luego de estos síntomas la lengua muestra una gran tumefacción en las papilas, se vuelve de una coloración rojo intenso, similar a una lengua afresada⁵.

2.4.3 Impétigo

También conocido como exantema, enfermedad de tipo infeccioso que causa daños superficiales en la piel, que prevalece en escolares e incide en climas tropicales¹².

Cuando una persona está en contacto directo con otra persona infectada por esta enfermedad resulta ser altamente contagiosa, se transmite por picadura de insectos. Los síntomas de esta enfermedad son la formación de una pápula que dará lugar a la formación de una vesícula o pústula; dichas lesiones se presentan en su mayoría en zonas descubiertas como son: la cara y las piernas. El impétigo estreptocócico no causa fiebre reumática aguda, no obstante, provoca glomerulonefritis cuando es provocada por cepas de *S. pyogenes*¹³.

2.4.4 Celulitis/ linfangitis

Infección aguda cutánea que aparece consecuentemente de lesiones como traumatismos, cortes, quemaduras, heridas quirúrgicas, etc. Los elementos causantes de estas afecciones pueden ser los estreptococos pertenecientes al grupo A, B, C, o G. Causa enrojecimiento, dolor e hinchazón en las extremidades en especial inferiores, suele causar fiebre seguida de linfadenopatía regional, otras manifestaciones sistémicas son: escalofríos, cefaleas, malestar general hasta bacteriemias¹⁴.

2.4.5 Fascitis necrotizante

Infección que produce necrosis en el tejido infectado sea este dérmico o subcutáneo se extiende por las fascias musculares tanto del torso como de las extremidades. Cuando produce necrosis muscular se denomina “gangrena estreptocócica”. Puede aparecer como efecto secundario de un estado postquirúrgico. Al realizar la exploración física en el paciente

los hallazgos no son tan significativos debido a que se observan simples eritemas y un dolor intenso; no obstante, con el paso de las horas la afección se va haciendo más notoria^{15,16}.

2.4.6 Síndrome del shock estreptocócico

Patología que se presenta como consecuencia del agravamiento del cuadro clínico en procesos necrotizantes, se caracteriza por generar postración en el paciente, toxicidad sistemática, coagulación sistemática, coagulación intravascular, púrpura hasta la muerte^{15,17}.

2.4 Tratamiento

Por lo general, el tratamiento empleado en este tipo de afecciones son los antibióticos, de ellos estudiados el fármaco de elección es la Penicilina. En casos graves como una fascitis necrotizante o también conocida como síndrome de shock estreptocócico se podría administrar clindamicina, y el antibiótico antes mencionado. La resistencia del *S. pneumoniae* a la penicilina es de un 5%, por tal motivo se recomienda el uso de cefalosporina de tercera generación otro antibiótico de elección cuando se padece de enfermedades como bacteriemia o meningitis¹⁸.

2.5 Metodología

En el presente trabajo se emplea una metodología de tipo revisión bibliográfica de artículos científicos correspondientes a bases de datos de revistas de carácter científico como son Scielo, Elsevier, Scopus, entre otros, que contengan información relevante acerca del género *Streptococcus* y su clasificación, que aporten a la resolución del caso clínico.

3. CONCLUSIÓN

La revisión bibliográfica realizada con respecto a la clasificación de los *Streptococcus* nos permitió conocer que son bacterias de forma esférica ordenadas en cadenas, están presentes en piel y mucosas. Aprender la clasificación del género bacteriano *Streptococcus* es de suma importancia debido a que esta nos proporciona identificar el microorganismo patógeno causante de una enfermedad, puede ser según la presencia de hemólisis, según la clasificación de Lancefield (grupos de la A -G) donde se identifica el carbohidrato contenido en la estructura de la pared celular del microorganismo a través de un amino glúcido, cabe destacar que estas dos clasificaciones se pueden combinar para nombrar a algunos microorganismos, como es el caso del microorganismo betahemolítico *Streptococcus pyogenes* del grupo A (GABHS) causante de amigdalitis bacteriana. Y de esta manera brindarle un tratamiento adecuado y eficaz.

Además, se establece que las principales patologías causadas por estreptococos, son la: faringitis; enfermedades cutáneas entre las que sobresalen el impétigo, erisipela, celulitis, etc. Existen patologías más severas como el síndrome de shock estreptocócico que si no se tratan de manera oportuna pueden causar la muerte.

4. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Vargas-Flores, T.; Kuno-Vargas, A. Morfología bacteriana. *Rev. Actual. Clínica* **2015**, *49* (2), 2594-2598.
- (2) Oliver, J.; Wilmot, M.; Strachan, J.; St George, S.; Lane, C. R.; Ballard, S. A.; Sait, M.; Gibney, K.; Howden, B. P.; Williamson, D. A. Recent trends in invasive group A Streptococcus disease in Victoria. *Commun. Dis. Intell.* **2019**, *43*. <https://doi.org/10.33321/cdi.2019.43.8>.
- (3) Floret, D. Aspects cliniques des syndromes toxiques streptococciques et staphylococciques. *Arch. Pediatr.* **2001**, *8* (SUPPL. 4), 762-768. [https://doi.org/10.1016/S0929-693X\(01\)80194-9](https://doi.org/10.1016/S0929-693X(01)80194-9).
- (4) Li, J.; Ji, W.; Gao, K.; Zhou, H.; Zhang, L.; Mu, X.; Yuan, C.; Guan, X.; Deng, Q.; Zhang, L.; Zhong, H.; Gao, X.; Gao, F.; Long, Y.; Chang, C. Y.; McIver, D. J.; Liu, H. Molecular characteristics of group B Streptococcus isolates from infants in southern mainland China. *BMC Infect. Dis.* **2019**, *19* (1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4434-0>.
- (5) Parks, T.; Barrett, L.; Jones, N. Invasive streptococcal disease: A review for clinicians. *Br. Med. Bull.* **2015**, *115* (1), 77-89. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldv027>.
- (6) Neff, A.; Chok, L.; von Both, U.; Matt, U.; Tarnutzer, A.; Andreoni, F.; van der Linden, M.; Plock, J. A.; Bühler, P. K.; Brugger, S. D.; Schüpbach, R. A.; Zbinden, R.; Zinkernagel, A. S. Characterisation of clinical manifestations and treatment strategies for invasive beta-haemolytic streptococcal infections in a Swiss tertiary hospital. *Swiss Med. Wkly.* **2020**, *150*, w20378. <https://doi.org/10.4414/smw.2020.20378>.
- (7) Park, O. J.; Kim, A. R.; So, Y. J.; Im, J.; Ji, H. J.; Ahn, K. B.; Seo, H. S.; Yun, C. H.; Han, S. H. Induction of Apoptotic Cell Death by Oral Streptococci in Human Periodontal Ligament Cells. *Front. Microbiol.* **2021**, *12* (October). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.738047>.

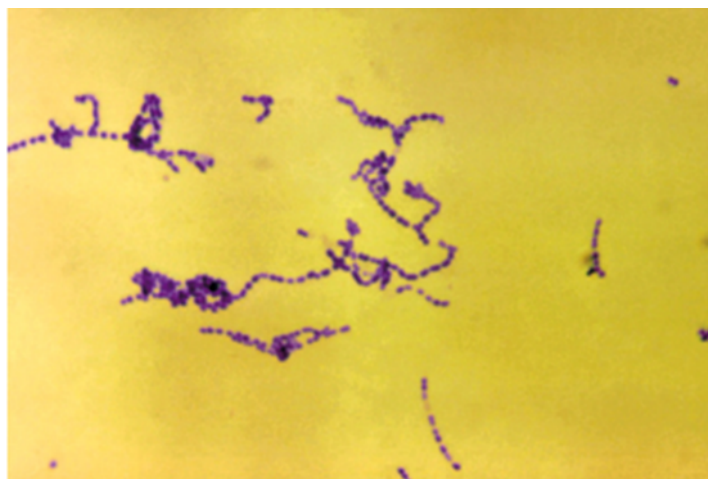
- (8) Hij, T. Araştırma Makalesi/Original Article Evaluation of rapid antigen test in child patients with group A streptococcal tonsillopharyngitis Çocuk hastalarda grup A streptokok tonsillofarenjitinde hızlı antijen testinin değerlendirilmesi Fikriye MİLLETLİ-SEZGIN 1 , Erdal ÜNLÜ 2. *Den Biyol Derg* **2019**, 76 (3), 329-334. <https://doi.org/10.5505/TurkHijyen.2019.54036>.
- (9) Nitika; Wei, J.; Hui, A. M. The Development of mRNA Vaccines for Infectious Diseases: Recent Updates. *Infect. Drug Resist.* **2021**, 14, 5271-5285. <https://doi.org/10.2147/IDR.S341694>.
- (10) Baj, J.; Sitarz, E.; Forma, A.; Wróblewska, K.; Karakuła-juchnowicz, H. Alterations in the nervous system and gut microbiota after β -hemolytic streptococcus group a infection—characteristics and diagnostic criteria of PANDAS recognition. *Int. J. Mol. Sci.* **2020**, 21 (4), 1-24. <https://doi.org/10.3390/ijms21041476>.
- (11) Jf, C.; Bertille, N.; Cohen, R.; Chalumeau, M. Rapid antigen detection test for group A streptococcus in children with pharyngitis (Review). **2016**, N.º 7. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010502.pub2.www.cochranelibrary.com>.
- (12) Loadsman, M. E. N.; Verheij, T. J. M.; Van Der Velden, A. W. Impetigo incidence and treatment: A retrospective study of Dutch routine primary care data. *Fam. Pract.* **2019**, 36 (4), 410-416. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmz104>.
- (13) Stevens, D. L.; Bryant, A. E. Impetigo, Erysipelas and Cellulitis. *Streptococcus pyogenes Basic Biol. to Clin. Manifestations* **2016**, 1-18.
- (14) Bennett, J.; Moreland, N. J.; Oliver, J.; Crane, J.; Williamson, D. A.; Sika-Paotonu, D.; Harwood, M.; Upton, A.; Smith, S.; Carapetis, J.; Baker, M. G. Understanding group A streptococcal pharyngitis and skin infections as causes of rheumatic fever: Protocol for a prospective disease incidence study. *BMC Infect. Dis.* **2019**, 19 (1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4126-9>.
- (15) Yoshizawa, S.; Matsumura, T.; Ikebe, T.; Ichibayashi, R.; Fukui, Y.; Satoh, T.; Tsubota, T.; Honda, M.; Ishii, Y.; Tateda, K.; Ato, M. Streptococcal toxic shock

syndrome caused by β -hemolytic streptococci: Clinical features and cytokine and chemokine analyses of 15 cases. *J. Infect. Chemother.* **2019**, *25* (5), 355-361. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2019.01.006>.

- (16) Fernández Rivero, M. E.; del Pozo, J. L. Infecciones por estreptococos. *Med.* **2018**, *12* (49), 2883-2889. <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.02.001>.
- (17) Kohayagawa, Y.; Ishitobi, N.; Yamamori, Y.; Wakuri, M.; Sano, C.; Tominaga, K.; Ikebe, T. Streptococcal toxic shock syndrome from necrotizing soft-tissue infection of the breast caused by a mucoid type strain. *J. Infect. Chemother.* **2015**, *21* (2), 144-147. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2014.08.031>.
- (18) Johnson, A. F.; LaRock, C. N. Antibiotic Treatment, Mechanisms for Failure, and Adjunctive Therapies for Infections by Group A Streptococcus. *Front. Microbiol.* **2021**, *12* (November), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.760255>.

5. ANEXOS

Figura 1. Tinción de Gram donde se observa la presencia de estreptococos dispuestos en cadenas.



Fuente: ⁴.

Figura 2. Clasificación de los estreptococos según el antígeno de Lancefield y su actividad hemolítica.

Especies	Antígeno de Lancefield	Hemólisis
<i>S. pyogenes</i>	A	β
<i>S. agalactiae</i>	B	β, γ
<i>S. dysgalactiae</i> sub. <i>equisimilis</i>	C, G	β
Grupo <i>S. anginosus</i>	A, C, F, G	α, β, γ
Grupo <i>S. bovis</i>	D	α, γ
<i>S. pneumoniae</i>	No detectable	α
Grupo <i>S. mutans</i>	No detectable	α, γ
Grupo <i>S. salivarius</i>	No detectable	α, γ
Grupo <i>S. mitis</i>	No detectable	α

Fuente: Autor

Figura 3. Especificidad serológica según la clasificación de Lancefield.

Grupo Serológico	Hidrato de Carbono específico
Estreptococo del Grupo A	Ramnosa-N-acetilglucosamina;
Estreptococo del Grupo B	Polisacárido de ramnosa-glucosamina;
Estreptococo del Grupo C	Ramnosa-N-acetilgalactosamina;
Estreptococo del Grupo D	Ácido teicoico de glicerol contiene d-alanina y glucosa
Estreptococo del Grupo F	Glucopiranosil-N-acetilgalactosamina.

Fuente: Autor