



Mi Universidad

Antibióticos

Amanda Eugenia Torres Zamorano

Parcial IV

Biomatemáticas

Dra. Arely Alejandra Aguilar Velasco

Medicina Humana

Segundo Semestre

Introducción.

La investigación y conocimiento continuo es fundamental en la preparación de los futuros profesionales de la salud, con esta actividad se podrán conocer temas imprescindibles, como lo son todo lo relacionado a los antibióticos. Si bien, hablar sobre los antibióticos es un tema bastante extenso y que tiene mucha tela de donde cortar, en esta ocasión se hablara sobre ¿Qué son los antibióticos? Y es que por supuesto que debemos en una primera instancia saber qué son, ya que de esta manera podemos llegar a comprenderlos.

Los antibióticos son compuestos químicos que se utilizan para prevenir y tratar infecciones causadas por microorganismos, principalmente bacterias. Su principal acción consiste en destruir o inhibir el crecimiento de estas bacterias patógenas sin afectar gravemente las células del huésped. Los antibióticos no son efectivos contra infecciones virales, como las causadas por resfriados o la gripe, aunque en ocasiones se prescriben de manera incorrecta para tratar este tipo de afecciones. Estos fármacos han permitido tratar eficazmente enfermedades infecciosas, han reducido las tasas de mortalidad y han transformado la medicina, facilitando cirugías y tratamientos que antes eran muy arriesgados.

Sin embargo, el uso de antibióticos no está exento de problemas. Uno de los mayores desafíos en la actualidad es el fenómeno de la resistencia bacteriana, que ocurre cuando las bacterias mutan y se vuelven insensibles a los efectos de los antibióticos. Esto puede suceder debido a un uso excesivo o inapropiado de estos medicamentos, como el abuso en infecciones virales o el tratamiento incompleto de una enfermedad bacteriana. La resistencia a los antibióticos ha aumentado a nivel global, lo que complica el tratamiento de infecciones comunes y puede llevar a situaciones donde incluso los antibióticos más potentes resulten ineficaces. Posteriormente, sabremos de cómo se clasifican. La parte central y más interesante de esta actividad es un cuadro, que contiene los nombres de las clasificaciones, los antibióticos que lo integran, así como el mecanismo de acción, además de una descripción breve de las indicaciones frecuentes.

Antibióticos.

¿Que son?

Los antibióticos son compuestos químicos o sustancias naturales utilizadas para tratar infecciones bacterianas. Su función principal es combatir las bacterias patógenas, es decir, aquellas que causan enfermedades, de manera que destruyen o inhiben su crecimiento sin afectar las células del organismo humano. Es importante destacar que los antibióticos no tienen efecto contra infecciones causadas por virus, como la gripe, los resfriados o la COVID-19.

- El descubrimiento de los antibióticos marcó un hito en la medicina moderna. En 1928, el bacteriólogo británico Alexander Fleming descubrió la penicilina, el primer antibiótico conocido, cuando observó que un hongo del género *Penicillium* impedía el crecimiento de bacterias en un cultivo. Este hallazgo abrió las puertas a una nueva era en el tratamiento de infecciones bacterianas. La penicilina fue el primer antibiótico utilizado ampliamente en la práctica médica, revolucionando el tratamiento de enfermedades infecciosas que antes podían ser mortales, como la neumonía, la septicemia, y las infecciones postquirúrgicas. A partir de la penicilina, se descubrieron y desarrollaron muchos otros antibióticos, algunos de los cuales han sido modificados para mejorar su eficacia o ampliar su espectro de acción. Entre estos se incluyen las cefalosporinas, los macrólidos, las tetraciclinas, los aminoglucósidos y las quinolonas, entre otros. Cada clase de antibióticos tiene un mecanismo de acción particular y está diseñada para atacar diferentes tipos de bacterias, ya sea inhibiendo la síntesis de su pared celular, bloqueando la producción de proteínas esenciales o interfiriendo en la replicación de su material genético. Los antibióticos pueden actuar de diversas maneras para eliminar las bacterias, dependiendo de su clase y su objetivo específico. Algunos de los mecanismos más comunes incluyen: Inhibición de la síntesis de la pared celular bacteriana: Este es el mecanismo de acción de antibióticos como la

penicilina y las cefalosporinas. Las bacterias necesitan una pared celular para mantener su estructura y protección. Los antibióticos que inhiben la formación de la pared celular hacen que las bacterias sean incapaces de resistir la presión osmótica, lo que las lleva a estallar.

- Inhibición de la síntesis de proteínas: Los antibióticos como las tetraciclinas y los macrólidos interfieren con los ribosomas bacterianos, que son responsables de la producción de proteínas esenciales para la vida bacteriana. Al impedir la síntesis de proteínas, estos antibióticos detienen el crecimiento y la reproducción de las bacterias.
- Inhibición de la replicación del ADN: Antibióticos como las quinolonas afectan las enzimas responsables de la replicación del ADN bacteriano. Al interferir con este proceso, los antibióticos previenen que las bacterias se reproduzcan y se expandan. Alteración de la membrana celular bacteriana: Algunos antibióticos, como los polimixinas, alteran la membrana celular de las bacterias, lo que provoca la fuga de componentes celulares esenciales y la muerte de la bacteria.

El uso responsable de los antibióticos es crucial para prevenir la resistencia bacteriana. Esto implica solo utilizar antibióticos cuando son necesarios y bajo la supervisión de un profesional de la salud. Es importante evitar el uso de antibióticos para tratar infecciones virales, como la gripe o los resfriados, y siempre completar el tratamiento prescrito, incluso si los síntomas desaparecen antes de finalizarlo.

Los médicos intentan usar antibióticos para infecciones bacterianas específicas, pero a veces comienzan con antibióticos que pueden tratar muchas bacterias diferentes mientras esperan los resultados de las pruebas que identifican las bacterias específicas. Es importante tomar los antibióticos según lo prescrito y deben tomarse según la dosis, la frecuencia y el número de días más eficaces para tratar una infección específica.

Las bacterias pueden desarrollar resistencia a los efectos de los antibióticos, especialmente si no se toman según las indicaciones.

Los antibióticos pueden tener efectos secundarios, tales como malestar estomacal, diarrea y, en las mujeres, candidiasis vaginal.

Algunas personas son alérgicas a determinados antibióticos.

Los antibióticos se pueden tomar de diferentes maneras:

- Por vía oral (por la boca): Pueden ser pastillas, cápsulas o líquidos
- Tópicamente: Puede aplicarse en crema, aerosol o ungüento que se ponga en la piel. También podría ser un ungüento para los ojos, gotas para los ojos o gotas para los oídos
- A través de una inyección o por vía intravenosa: Esto suele utilizarse para infecciones más graves

Los antibióticos se agrupan en clases según su estructura química. Sin embargo, los antibióticos pertenecientes a cada clase concreta a menudo afectan el cuerpo de manera diferente y pueden ser efectivos contra diferentes bacterias.

¿Como se clasifican?

Los antibióticos se pueden clasificar de diversas maneras según distintos criterios, como su espectro de acción, su origen, su mecanismo de acción o su estructura química. A continuación, se detallan las clasificaciones más comunes:

1. Clasificación según el espectro de acción

El espectro de acción se refiere a la cantidad de tipos de bacterias contra las que un antibiótico es eficaz. Los antibióticos se dividen en:

- **Antibióticos de amplio espectro:** Actúan contra una gran variedad de bacterias, tanto grampositivas como gramnegativas. Son útiles cuando no se conoce la bacteria responsable de la infección. Ejemplos:

- Amoxicilina
- Tetraciclinas
- Cefalosporinas de primera y segunda generación
- **Antibióticos de espectro estrecho:** Son efectivos solo contra un número limitado de bacterias, generalmente de un tipo específico. Suelen ser más eficaces en su acción, ya que afectan menos bacterias del cuerpo, lo que reduce la probabilidad de efectos secundarios y la resistencia. Ejemplos:
 - Penicilina G (principalmente contra bacterias grampositivas)
 - Vancomicina (contra algunas bacterias grampositivas)

2. Clasificación según su origen

- **Antibióticos naturales:** Son aquellos que se obtienen directamente de organismos vivos, como hongos, bacterias o plantas. Ejemplos:
 - Penicilina (derivada del hongo *Penicillium*).
 - Eritromicina (producida por una bacteria del género *Streptomyces*).
- **Antibióticos semisintéticos:** Son aquellos que se modifican químicamente a partir de antibióticos naturales para mejorar su eficacia, solubilidad o espectro de acción. Ejemplos:
 - Amoxicilina (modificación de la penicilina).
 - Cefalexina (modificación de las cefalosporinas naturales).
- **Antibióticos sintéticos:** Son antibióticos completamente diseñados y creados en el laboratorio, sin la necesidad de organismos naturales. Ejemplos:
 - Sulfonamidas.
 - Fluoroquinolonas (como ciprofloxacino).

3. Clasificación según su mecanismo de acción

El mecanismo de acción de un antibiótico describe la forma en que interfiere con los procesos biológicos de las bacterias. Los antibióticos se agrupan según la función que realizan dentro de la célula bacteriana. Algunos de los mecanismos más comunes son:

- **Inhibidores de la síntesis de la pared celular bacteriana:** La pared celular es crucial para la estabilidad y protección de las bacterias. Al interferir con su formación, estos antibióticos causan la muerte de la bacteria por lisis (ruptura). Ejemplos:
 - Penicilinas (como la amoxicilina).
 - Cefalosporinas.
 - Vancomicina.
- **Inhibidores de la síntesis de proteínas:** Impiden que las bacterias produzcan proteínas esenciales para su crecimiento y reproducción, lo que detiene su proliferación. Ejemplos:
 - Penicilinas (como la amoxicilina).
 - Cefalosporinas.
 - Vancomicina.
- **Inhibidores de la síntesis de proteínas:** Impiden que las bacterias produzcan proteínas esenciales para su crecimiento y reproducción, lo que detiene su proliferación. Ejemplos:
 - Tetraciclinas.
 - Macrólidos (como la eritromicina).
 - Aminoglucósidos (como la gentamicina).
- **Inhibidores de la replicación del ADN:** Impiden que las bacterias se reproduzcan, afectando las enzimas necesarias para duplicar su material genético. Ejemplos:
 - Quinolonas (como el ciprofloxacino).
 - Rifampicina.
- **Antimetabolitos:** Actúan interfiriendo con los procesos metabólicos esenciales de las bacterias, como la síntesis de ácido fólico. Ejemplos:
 - Sulfonamidas.
 - Trimetoprim.

- **Alteración de la membrana celular:** Actúan alterando la integridad de la membrana celular bacteriana, lo que lleva a la fuga de componentes celulares y la muerte bacteriana. Ejemplos:
 - Polimixinas (como la colistina).

4. Clasificación según su estructura química

Los antibióticos también se pueden clasificar según su estructura química, lo que determina su actividad biológica y su uso clínico. Algunas de las principales clases son:

- **Beta-lactámicos:** Comparten un anillo beta-lactámico en su estructura química y son conocidos por su capacidad para inhibir la síntesis de la pared celular bacteriana. Incluyen:
 - Penicilinas.
 - Cefalosporinas.
 - Carbapenémicos.
 - Monobactámicos.
- **Macrólidos:** Antibióticos que inhiben la síntesis de proteínas bacterianas. Ejemplos:
 - Eritromicina.
 - Azitromicina.
- **Tetraciclinas:** Actúan bloqueando la síntesis de proteínas bacterianas y tienen un espectro de acción bastante amplio. Ejemplos:
 - Tetraciclina.
 - Doxiciclina.
- **Aminoglucósidos:** También inhiben la síntesis de proteínas, pero suelen ser utilizados en infecciones graves. Ejemplos:
 - Gentamicina.
 - Tobramicina.
- **Fluoroquinolonas:** Inhiben la replicación del ADN bacteriano. Ejemplos:

- Ciprofloxacino.
- Levofloxacino.
- **Sulfonamidas:** Son antimetabolitos que interfieren con la síntesis de ácido fólico en las bacterias. Ejemplos:
 - Sulfametoxazol (usado en combinación con trimetoprim).

5. Clasificación según su efecto bacteriano

Finalmente, los antibióticos se pueden clasificar según su efecto sobre las bacterias, es decir, si matan las bacterias o solo inhiben su crecimiento:

- **Bactericidas:** Son antibióticos que matan las bacterias directamente. Ejemplos:
 - Penicilina.
 - Cefalosporinas.
 - Vancomicina.
- **Bacteriostáticos:** Son antibióticos que inhiben el crecimiento y la reproducción de las bacterias, pero no las matan directamente. Esto permite que el sistema inmunológico elimine las bacterias. Ejemplos:
 - Tetraciclinas.
 - Macrólidos.

Cuadro de antibióticos.

Cuadro de antibióticos				
Clase	Nombres	Mecanismo de acción	Comprende	Indicaciones frecuentes
Betalactámicos	Carbapenémicos	Inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana	Ertapenem Imipenem/cilastatina Imipenem-cilastatina-relebactam Meropenem Meropenem/vaborbactam Tebipenem	Son antibióticos de amplio espectro. Es decir, son eficaces frente a muchos tipos de bacterias, incluyendo bacterias que son resistentes a muchos otros antibióticos. Indicado en Gangrena, Sepsis, Neumonía, Infecciones abdominales e infecciones urinarias, Infecciones debidas a bacterias vulnerables resistentes a otros antibióticos.
	Cefalosporinas	Inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana	Primera generación: Cefadroxilo Cefazolina Cefalexina Cefradina	Principalmente infecciones cutáneas y de tejidos blandos. Se administra antes de los procedimientos quirúrgicos para prevenir infecciones.
		Inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana	Segunda generación: Cefaclor Cefotetan Cefoxitina Cefprozilo Cefuroxima	Algunas infecciones respiratorias.
		Inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana	Tercera generación: Cefdinir Cefditoren Cefixima Cefotaxima Cefoperazona Cefpodoxima Ceftazidima Ceftibuteno Ceftriaxona	Administradas por vía oral: amplia cobertura de una gran cantidad de bacterias, para personas con infección de leve a moderada, incluidas las infecciones cutáneas y de tejidos blandos. Administrada como inyección: infecciones graves (como

				la meningitis o las infecciones intrahospitalarias).
		Inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana	Cuarta generación: Cefepima	Infecciones graves (incluidas las infecciones por <i>Pseudomonas</i>), en especial en personas con el sistema inmunitario debilitado e infecciones causadas por bacterias vulnerables que sean resistentes a otros antibióticos.
		Inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana	Cefalosporinas anti-SARM: Ceftaroline/fosamil Ceftobiprole/medocaril	Infecciones debidas a bacterias sensibles, como <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a la meticilina (SARM).
		Inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana	Otras cefalosporinas: Cefiderocol, Ceftolozane/tazobactam	Infecciones complicadas de las vías urinarias o abdominales debidas a microorganismos sensibles.
	Penicilinas	Inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana	Amoxicilina Ampicilina Carbenicilina Dicloxacilina Nafcilina Oxacilina Penicilina G Penicilina V	Las penicilinas se emplean para tratar infecciones causadas por bacterias grampositivas (como las infecciones por estreptococos) y algunas bacterias gramnegativas (como las infecciones meningocócicas).
	Monobactámicos	Inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana	Aztreonam	Para infecciones provocadas por bacterias.

Glucopéptidos y lipoglucopeptidos	Inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana	Dalbavancin Oritavancin Teicoplanina Telavancin Vancomicina	Utilizados para tratar infecciones complicadas y/o graves causadas por bacterias grampositivas.
Aminoglucósidos	Inhibidores de la síntesis de proteína	Amikacina Gentamicina Kanamicina Neomicina Plazomicina Estreptomycin Tobramicina	Los aminoglucósidos son una clase de antibióticos utilizados para tratar infecciones bacterianas graves, como las causadas por bacterias gram-negativas (especialmente <i>Pseudomonas aeruginosa</i>).
Macrólidos	Inhibidores de la síntesis de proteína.	Azitromicina Claritromicina Eritromicina Fidaxomicin	Son una clase de antibióticos que se usan a menudo para tratar infecciones en personas que son alérgicas a las penicilinas.
Oxazolidinonas:	Inhibidores de la síntesis de proteína.	Linezolid Tedizolid	Son una clase de antibióticos que se usan para tratar infecciones graves, a menudo después de que otros antibióticos hayan sido ineficaces.
Tetraciclinas	Inhibidores de la síntesis de proteína.	Doxiciclina Eravaciclina Minociclina Omadaciclina Tetraciclina	Las tetraciclinas son un grupo de antibióticos utilizados para tratar muchas infecciones bacterianas distintas.
Fluoroquinolonas	Inhibidores de la síntesis de ADN.	Ciprofloxacina Delafloxacino Gemifloxacina Levofloxacino Moxifloxacino Norfloxacino Ofloxacino	Las fluoroquinolonas son una clase de antibióticos de amplio espectro que se usan para tratar diversas infecciones. Sepsis, Infecciones de las vías urinarias complicadas, Neumonía, Infección bacteriana de la próstata (prostatitis), Diarrea debida a ciertas bacterias.

Polipéptidos	Inhibidores de la síntesis proteica.	Bacitracina Colistina (colistimetato, colistina, polimixina E) Polimixina B	Infecciones de oídos, ojos o piel. Infecciones de la vejiga (se puede utilizar polimixina B para la irrigación de la vejiga). Infecciones graves causadas por bacterias sensibles que son muy resistentes a muchos otros antibióticos (colistina y polimixina B administradas mediante inyección)
Rifamicinas	Inhibidor de la síntesis de ARN.	Rifabutin Rifampicina Rifapentine Rifaximin	Las rifamicinas son antibióticos que actúan mediante la supresión de la producción de material genético de las bacterias. Como resultado, las bacterias mueren.
Sulfamidas	Inhibidores de la síntesis de ácido fólico.	Mafenida Sulfacetamida Sulfadiazine Sulfadoxina Sulfametizol Sulfametoxazol (en combinación con trimetoprima) Sulfanilamida Sulfasalazina Sulfisoxazol	Las sulfonamidas son un tipo de antibióticos que son eficaces contra muchas bacterias grampositivas y gramnegativas. Algunas sulfonamidas se aplican directamente sobre la piel (por vía tópica) para tratar quemaduras e infecciones cutáneas, vaginales y oculares.

Conclusión.

En conclusión, los antibióticos han sido uno de los mayores avances en la historia de la medicina, revolucionando el tratamiento de las infecciones bacterianas y mejorando drásticamente la calidad de vida y la esperanza de vida en todo el mundo. Desde el descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming en 1928, los antibióticos han permitido salvar millones de vidas y han facilitado procedimientos médicos, cirugías complejas y tratamientos de enfermedades graves que antes eran letales. Gracias a su capacidad para combatir las bacterias patógenas sin dañar las células humanas, los antibióticos han sido esenciales en la lucha contra enfermedades como la neumonía, la tuberculosis, la meningitis y las infecciones del tracto urinario, entre otras.

Sin embargo, el uso extendido e inapropiado de los antibióticos ha generado un desafío importante: la resistencia bacteriana. Las bacterias, al exponerse de manera repetida a antibióticos, han desarrollado mecanismos para evadir sus efectos, lo que ha dado lugar a cepas resistentes que son más difíciles de tratar. Este fenómeno, impulsado por el uso excesivo de antibióticos tanto en medicina humana como en veterinaria y agricultura, ha creado una grave amenaza para la salud pública mundial. Las infecciones resistentes a los antibióticos pueden resultar en tratamientos más largos, más costosos y más peligrosos, e incluso en una mayor mortalidad. Esto plantea un escenario alarmante donde las infecciones comunes podrían convertirse nuevamente en incurables, un retroceso significativo que podría complicar gravemente la atención médica en el futuro.

La resistencia bacteriana no es un problema aislado, sino una cuestión global que requiere la colaboración entre gobiernos, organismos internacionales, profesionales de la salud y la industria farmacéutica. Se necesitan políticas de control más estrictas, tanto para la prescripción de antibióticos como para su uso en la agricultura, para reducir la presión selectiva que favorece la aparición de bacterias

resistentes. Además, es esencial que los pacientes y la población en general sean educados sobre el uso adecuado de los antibióticos, entendiendo que su toma debe limitarse solo a cuando sea estrictamente necesario y bajo prescripción médica. Esto incluye evitar la automedicación y el uso de antibióticos para infecciones virales, como resfriados o gripes, para los que no tienen efecto.

Por otro lado, la innovación en el desarrollo de nuevos antibióticos y tratamientos alternativos es crucial. La investigación continua es esencial para encontrar nuevas clases de antibióticos, así como terapias que puedan complementar o reemplazar los antibióticos tradicionales. Las alternativas, como la terapia con fagos (virus que atacan bacterias) o las técnicas de modificación genética, son áreas prometedoras que podrían abrir nuevas vías para tratar infecciones resistentes. Asimismo, la identificación temprana de cepas resistentes y el desarrollo de diagnósticos más rápidos y precisos son pasos fundamentales para combatir las infecciones bacterianas de manera más eficaz.

En resumen, aunque los antibióticos siguen siendo una de las herramientas más poderosas en el tratamiento de infecciones bacterianas, el aumento de la resistencia bacteriana subraya la necesidad urgente de adoptar enfoques más responsables y sostenibles. El futuro de la terapia antibiótica depende no solo de la investigación de nuevos fármacos, sino también de una gestión más prudente y educada de estos medicamentos. Solo con un esfuerzo conjunto y global, que combine medidas preventivas, educación pública, políticas sanitarias efectivas e innovación científica, podremos asegurar que los antibióticos sigan siendo efectivos y accesibles para las generaciones futuras. En última instancia, el desafío de la resistencia bacteriana es un recordatorio de que, aunque los antibióticos han sido una de las mayores conquistas de la medicina, el uso adecuado y responsable de estas poderosas herramientas es esencial para preservar su eficacia a largo plazo.

Referencias bibliográficas.

Brian J. Werth, (mayo del 2024), Introducción a los antibióticos, MSD Manuals, recuperado el 30 de noviembre del 2024 de: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/infecciones/antibi%C3%B3ticos/introducci%C3%B3n-a-los-antibi%C3%B3ticos>

Esneca Business School, (11 julio del 2022), Clasificación de los Antibióticos: Tipos y Usos, recuperado el 30 de noviembre del 2024 de: <https://www.esneca.com/blog/clasificacion-antibioticos-tipos-efectos/>

MedlinePlus (.gov), (04 de noviembre del 2021), Antibióticos: MedlinePlus en español, recuperado el 30 de noviembre del 2024 de: <https://medlineplus.gov/spanish/antibiotics.html>