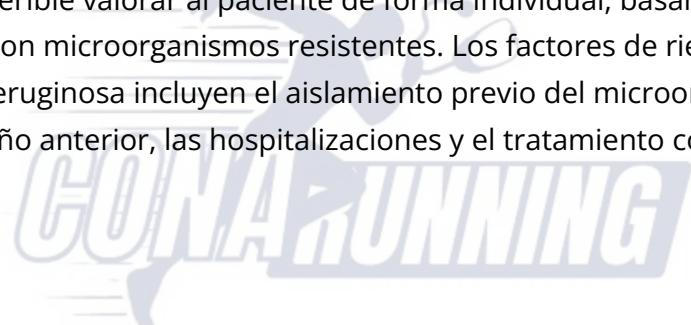


Neumonía: Una Infección Pulmonar Compleja

La neumonía es una infección del parénquima pulmonar que representa una causa significativa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. A pesar de su importancia clínica, frecuentemente se diagnostica con imprecisión, se trata de forma errónea y se subestima su impacto real en la salud pública.

Históricamente, la neumonía se ha clasificado en categorías específicas según su lugar de adquisición: extrahospitalaria o adquirida en la comunidad (CAP), adquirida en el hospital (HAP) o relacionada con ventilador (VAP). Recientemente se introdujo una cuarta categoría, la neumonía asociada con los cuidados para la salud (HCAP), destinada a abarcar casos de CAP causados por patógenos resistentes a múltiples fármacos. Sin embargo, esta categoría no predice con confiabilidad la infección por patógenos resistentes y se ha asociado con un incremento en el uso de antibióticos de amplio espectro, particularmente aquellos utilizados para tratar MRSA y betalactámicos con actividad contra Pseudomonas.

En consecuencia, debe interrumpirse el uso de la categoría de neumonías relacionadas con la atención médica. Es preferible valorar al paciente de forma individual, basándose en los factores de riesgo para la infección con microorganismos resistentes. Los factores de riesgo para infección con MRSA y Pseudomonas aeruginosa incluyen el aislamiento previo del microorganismo del aparato respiratorio durante el año anterior, las hospitalizaciones y el tratamiento con antibióticos en los 90 días previos.



Fisiopatología: Nuevos Conceptos sobre la Microbiota Pulmonar

01

Entrada de Microorganismos

Los microorganismos alcanzan las vías respiratorias bajas mediante inhalación, microaspiración y dispersión directa en la mucosa, superando las defensas mecánicas del hospedador.

02

Establecimiento de la Microbiota

La constitución de una microbiota pulmonar depende de la entrada de microorganismos, su eliminación y las condiciones regionales de proliferación como pH, tensión de oxígeno y temperatura.

03

Evento Inflamatorio Desencadenante

Un evento inflamatorio agudo ocasiona lesión epitelial y endotelial, liberando citocinas, quimiocinas y catecolaminas que favorecen la proliferación selectiva de ciertas bacterias.

04

Ciclo de Retroalimentación Positiva

La inflamación, el aumento de disponibilidad de nutrientes y la liberación de factores de crecimiento bacteriano crean un aza de retroalimentación que acelera la proliferación bacteriana.

05

Síndrome Clínico Evidente

Si el proceso continúa y los mecanismos de respuesta inmunitaria no logran contener los patógenos, se desarrolla el síndrome clínico de neumonía.

Hasta fecha reciente, se pensaba que los pulmones eran estériles y que la neumonía era consecuencia de la introducción de patógenos potenciales. El uso de técnicas independientes de cultivo ha demostrado una comunidad diversa y compleja de bacterias en los pulmones, constituyendo la microbiota pulmonar. Esta nueva comprensión ha obligado a reanalisar cómo se desarrolla la neumonía, sugiriendo que no es simplemente la invasión de un espacio estéril, sino un fenómeno emergente que depende de diversos mecanismos de retroalimentación positiva.

Neumonía Extrahospitalaria: Etiología y Epidemiología

Patógenos Principales

La lista de microorganismos causales de CAP incluye bacterias, hongos, virus y protozoos. Entre los patógenos de identificación reciente están los virus hanta, metapneumovirus, coronavirus SARS, MERS y el SARS-CoV-2 que causa COVID-19.

Los patógenos se dividen en típicos (*S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. aureus*, bacilos gramnegativos) y atípicos (*M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, especies de *Legionella*, virus neumotrópicos). Con el uso creciente de la vacuna antineumocócica, la incidencia de neumonía neumocócica está disminuyendo, mientras que los casos por *M. pneumoniae* y *C. pneumoniae* parecen aumentar, especialmente entre adultos jóvenes.

Los virus pueden estar presentes en 20%-30% de adultos sanos y pacientes con neumonía. Los microorganismos atípicos son resistentes intrínsecamente a todos los betalactámicos, requiriendo macrólidos, fluoroquinolonas o tetraciclinas. En 10% a 15% de casos de CAP polimicrobiana se observa una combinación de patógenos típicos y atípicos.

En Estados Unidos, la CAP es la octava causa de muerte junto con la gripe. Aproximadamente 70% de los pacientes se trata ambulatoriamente y 30% requiere hospitalización. La tasa de mortalidad entre pacientes ambulatorios es menor al 5%, mientras que en hospitalizados varía entre 12% a 40%, dependiendo de si requieren cuidados intensivos. La CAP es la causa principal de muerte por infección entre pacientes mayores de 65 años, con un costo anual calculado de 17 mil millones de dólares y una incidencia de 16 a 23 casos por 100,000 habitantes por año.

5M

Casos Anuales

Casos de CAP en Estados Unidos
cada año

1.2M

Hospitalizaciones

Pacientes hospitalizados anualmente
por CAP

55K

Muertes

Fallecimientos anuales por CAP

Manifestaciones Clínicas y Diagnóstico de CAP

Síntomas Generales

- Fiebre y taquicardia
- Escalofríos y sudación
- Fatiga, cefalea, mialgias
- Síntomas gastrointestinales (20% de casos)

Síntomas Respiratorios

- Tos productiva con esputo
- Disnea variable según gravedad
- Dolor pleurítico
- Hemoptisis (sugiere CA-MRSA)

Signos Físicos

- Taquipnea y uso de músculos accesorios
- Frémito táctil alterado
- Matidez a la percusión
- Estertores crepitantes y ruidos bronquiales

La sintomatología inicial de CAP puede variar desde poco activa hasta fulminante. Los pacientes ancianos pueden presentar únicamente confusión psíquica reciente o empeoramiento de la misma, con otras manifestaciones escasas. Los casos graves con choque séptico muestran hipotensión y signos de insuficiencia orgánica múltiple.

1

2

Diagnóstico Clínico

Requiere antecedentes compatibles y radiografía torácica con infiltrados de aparición reciente. La sensibilidad y especificidad de los signos físicos son 58% y 67% respectivamente.

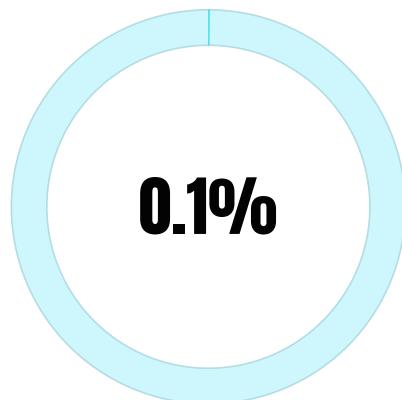
Diagnóstico Etiológico

Se establece la causa en solo 7.6% de casos. Incluye tinción de Gram, cultivos, pruebas de antígenos urinarios, PCR y biomarcadores como procalcitonina.

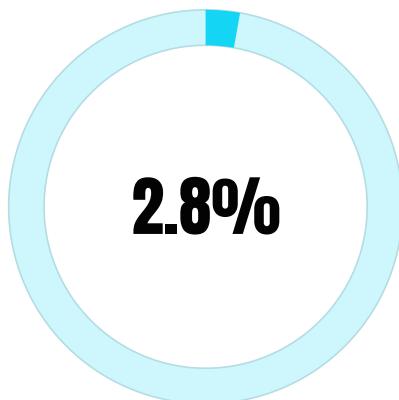
Tratamiento de la Neumonía Extrahospitalaria

Decisión del Sitio de Atención

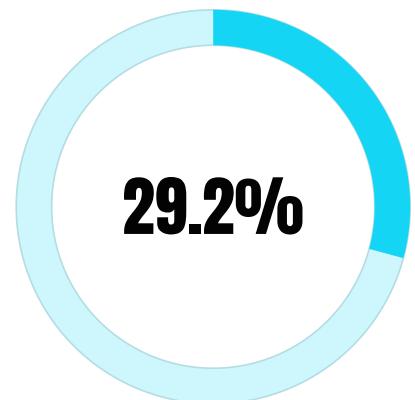
La decisión de hospitalizar tiene implicaciones considerables, ya que el costo del tratamiento hospitalario excede al ambulatorio en un factor de 20. Se utilizan herramientas como el índice de gravedad de neumonía (PSI) y los criterios CURB-65 para evaluar objetivamente el riesgo.



Mortalidad PSI Clase 1



Mortalidad PSI Clase 3



Mortalidad PSI Clase 5

Antibioticoterapia Inicial

El tratamiento empírico debe iniciarse lo antes posible, considerando los posibles patógenos, el riesgo de resistencia antimicrobiana, la gravedad de la enfermedad y el sitio de atención.

1

Pacientes Ambulatorios Sin Factores de Riesgo

Amoxicilina (1g cada 8h) + macrólido, o doxiciclina (100mg cada 12h), o monoterapia con macrólido si resistencia local <25%.

2

Pacientes Ambulatorios Con Enfermedades Asociadas

Amoxicilina-clavulanato o cefalosporina + macrólido/doxiciclina, o monoterapia con fluoroquinolona respiratoria.

3

Pacientes Hospitalizados Sin Factores de Riesgo

Betalactámico + macrólido, o fluoroquinolona respiratoria sola.

4

Pacientes Hospitalizados Con Factores de Riesgo

Añadir fármacos con actividad contra MRSA o P. aeruginosa según factores de riesgo específicos y cultivos.

Un ciclo de 5 días es suficiente para CAP no complicada, pero puede requerirse tratamiento más prolongado para pacientes con bacteriemia, infección metastásica o microorganismos virulentos como P. aeruginosa o CA-MRSA. Las medidas adyuvantes incluyen hidratación adecuada, oxigenoterapia, vasopresores y ventilación asistida cuando sea necesario.

Neumonía Asociada al Ventilador (VAP)

Epidemiología y Factores de Riesgo

La VAP afecta de 6 a 52 casos por cada 100 pacientes según la población estudiada. El máximo riesgo se encuentra en los primeros 5 días de ventilación mecánica, con una tasa acumulada que puede llegar al 70% en pacientes ventilados durante 30 días.

Tres factores son decisivos en la patogenia: colonización orofaríngea con microorganismos patógenos, aspiración hacia vías respiratorias bajas, y deterioro de los mecanismos de defensa del hospedador. El tubo endotraqueal es el factor de riesgo más evidente, facilitando la microaspiración y la formación de biofilms bacterianos.

10%

Prevalencia Diaria

Pacientes con neumonía en ICU cualquier día

70%

Tasa Acumulada

Riesgo en ventilación por 30 días

10%

Riesgo Diario

Casos adicionales después de 2 semanas

Microorganismos Causales

Los posibles microorganismos incluyen patógenos MDR y no-MDR. Los no-MDR son similares a los que causan CAP grave y predominan si la VAP surge en los primeros 5-7 días. Los MDR incluyen *P. aeruginosa*, MRSA, especies de *Acinetobacter*, enterobacterias resistentes y cepas productoras de ESBL.

Tratamiento

El factor clave es conocer las características y perfiles de resistencia de los microorganismos posibles. Para pacientes sin factores de riesgo para MDR se puede usar un solo fármaco, mientras que aquellos con factores de riesgo requieren tratamiento empírico con tres antibióticos: dos dirigidos contra *P. aeruginosa* y uno contra MRSA. El tratamiento de 7-8 días tiene la misma eficacia que uno de 2 semanas, con menor aparición de cepas resistentes.

La falla terapéutica es común, especialmente con patógenos MDR. La VAP por MRSA se asocia con 40% de error clínico con dosis estándar de vancomicina, mientras que la causada por *Pseudomonas* tiene tasas de fracaso del 40-50% independientemente del régimen utilizado.

Prevención y Pronóstico

Prevención Primaria

Vacunación contra gripe y neumococos según recomendaciones del Advisory Committee on Immunization Practices. Suspensión del tabaquismo para reducir el riesgo de infección neumocócica.

Seguimiento y Vigilancia

La fiebre y leucocitosis se resuelven en 2-4 días. Las anomalías radiográficas pueden necesitar 4-12 semanas para desaparecer. Radiografía de control a las 4-6 semanas si el paciente fue hospitalizado.

1

2

3

Prevención de VAP

Evitar intubación o reducir su duración, ventilación no invasiva, elevación de cabecera $\geq 30^\circ$, aspiración de secreciones subglóticas, control glucémico estricto, y protocolos de desconexión diaria.

Pronóstico

El pronóstico depende de la edad del paciente, trastornos coexistentes y sitio de tratamiento. Los pacientes jóvenes sin otras enfermedades evolucionan satisfactoriamente y se restablecen completamente después de dos semanas. Los adultos mayores y aquellos con otros trastornos pueden necesitar más semanas para su recuperación total.

CAP Ambulatoria

Mortalidad <5%. Recuperación completa en 2 semanas para pacientes jóvenes sin comorbilidades.

CAP Hospitalizada

Mortalidad 12-40% según categoría y cuidados. Factores clave: antibióticos apropiados y administración temprana.

VAP

Mortalidad 50-70%, con mortalidad atribuible >25%. Microorganismos MDR propician mayor mortalidad que los no-MDR.

La neumonía tiene un impacto significativo en la calidad de vida, morbilidad, costos de salud y tasas de mortalidad, con implicaciones importantes tanto para los pacientes como para la sociedad en general. El reconocimiento temprano, diagnóstico preciso y tratamiento apropiado son fundamentales para mejorar los resultados clínicos y reducir la carga de esta enfermedad.