



TEMA 7. SHOCK SÉPTICO.

Salvador Vergara López y Ángel Estella García

Paciente de 74 años con antecedentes médicos de diabetes mellitus en tratamiento con antidiabéticos orales, artrosis e hiperplasia de próstata. Acude a Urgencias en compañía de sus hijos que lo encuentran desde hace unas horas con disnea, tos productiva, esputos malolientes y obnubilado con apertura ocular a la llamada y emitiendo sonidos incomprensibles aunque cumple órdenes sencillas.

Pregunta 1

En el momento de su admisión en Urgencias destaca temperatura de 37,1°C, tensión arterial 95/60 mmHg; frecuencia cardíaca 95 lpm, frecuencia respiratoria de 25 respiraciones por minuto y saturación de oxígeno 95%.

Señale la respuesta correcta:

- a) El paciente presenta un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica que es según las nuevas definiciones de sepsis la mejor forma de identificar pacientes sépticos cuando contactan con el sistema sanitario.
- b) El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica es específico de la patología infecciosa.
- c) De acuerdo a las nuevas definiciones de sepsis y con los datos clínicos aportados podemos afirmar que se trata de un cuadro clínico grave en el que podemos predecir un aumento de la mortalidad.
- d) De acuerdo con el Plan Andaluz de Urgencias y Emergencias a su llegada a Urgencias se clasificaría como una urgencia demorable al no estar comprometidas las constantes vitales. Debiendo recibir atención médica en menos de 30 minutos.
- e) Todas las respuestas anteriores son correctas.

Respuesta a) Incorrecta. Las nuevas definiciones de sepsis publicadas en febrero de 2016 han supuesto un cambio sustancial en los criterios utilizados para su identificación (Singer M et al. JAMA 2016). El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica que lleva décadas utilizándose para el diagnóstico de la sepsis no está presente en todos los pacientes sépticos y no necesariamente supone una respuesta anómala del huésped que es como se ha definido la sepsis en esta tercera y vigente definición.

Respuesta b) Incorrecta. Enfermedades diferentes a la sepsis pueden producir un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, grandes quemados o el trauma grave son ejemplos de ellos.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Precisamente esta falta de especificidad ha sido una de las debilidades referidas a este síndrome en el diagnóstico de la sepsis.

Respuesta c) Correcta. La alteración del nivel de conciencia (Escala de Glasgow <13) junto con la tensión arterial sistólica menor de 100 mmHg y la taquipnea de más de 22 respiraciones por minuto son los parámetros que comprende la escala SOFA, la presencia de dos de estos tres parámetros alterados se considera predictiva de estar ante una probable sepsis. Se trata por tanto de un método rápido (quick SOFA) de identificación de pacientes con sepsis cuya aplicación se recomienda fuera de la UCI y que ha demostrado tener un mayor valor predictivo de mortalidad hospitalaria que los criterios de Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica utilizados clásicamente. (AUROC, 0.81 [95% CI, 0.80-0.82]) (Singer M et al. JAMA 2016).

Respuesta d) Incorrecta. La sepsis precisa una identificación precoz y actuación inmediata, está comprendida dentro de las enfermedades "tiempo dependientes" caracterizadas por presentar un peor pronóstico en relación con un retraso en su tratamiento. La disnea, la alteración del nivel de conciencia o la sospecha de sepsis obligan a clasificar este paciente en Urgencias con un nivel 1 para ser atendido inmediatamente. El nivel 3 viene definido como paciente con patología no de nivel 4 pero cuya atención urgente admite cierta demora (dolor abdominal tolerable, sin signos de gravedad o compromiso vital; disnea de esfuerzo; diarrea sin afectación del estado general; sospecha de hemorragia digestiva en paciente asintomático y sin afectación de constantes, etc.). La espera de estos pacientes para recibir asistencia médica no debería superar los 30 minutos. Uno de los retos en los servicios de Urgencias ha de ser la identificación precoz del paciente séptico.

Respuesta e) Incorrecta.

Pregunta 2

La última revisión de las definiciones de Sepsis y Shock séptico fue en el 2001. Los nuevos conocimientos en la fisiopatología, epidemiología y tratamiento de la sepsis han hecho necesaria una nueva reevaluación que ha generado unas nuevas definiciones que fueron publicadas en JAMA en febrero de 2016 realizadas por las sociedades científicas de cuidados críticos: *Society of Critical Care Medicine* y *European Society of Intensive Care Medicine*.

Señale la respuesta incorrecta:

- La nueva definición de sepsis es: disfunción orgánica amenazante para la vida debida a una respuesta anómala del huésped a la infección.
- El shock séptico se define como un subtipo de sepsis en el que las anomalías de la circulación, celulares y del metabolismo que tienen lugar son lo suficientemente profundas como para aumentar sustancialmente la mortalidad.
- En las nuevas definiciones se clasifican en función de la gravedad en sepsis, sepsis grave y shock séptico.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

- d) El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica queda relegado en las nuevas definiciones debido a la inadecuada sensibilidad y especificidad para la sepsis.
- e) La necesidad de unificar criterios es importante para poder comparar incidencia y mortalidad.

Respuesta a) Correcta. Una de las limitaciones identificadas de las definiciones previas es que se enfatizaba demasiado en el proceso inflamatorio. El mayor conocimiento en la fisiopatología de la sepsis ha llevado a esta nueva definición (Singer M et al. JAMA 2016).

Respuesta b) Correcta. Se ha documentado que en la sepsis cuando cumple criterios de shock séptico la mortalidad supera el 40% (Singer M et al. JAMA 2016).

Respuesta c) Incorrecta. Una de las novedades de las recomendaciones actuales es que desaparece el concepto de sepsis grave, por lo que esta clasificación que ha estado vigente desde hace años desaparece. Se considera redundante el término sepsis grave por ello desaparece.

Respuesta d) Correcta. Como hemos comentado previamente enfermedades diferentes a la sepsis pueden producir un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, grandes quemados o el trauma grave son ejemplos de ellos. Ni está presente en todos los pacientes con infección ni es específica de la patología infecciosa.

Respuesta e) Correcta. La amplia variedad de situaciones clínicas que contienen los criterios de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica dificultaba mucho el poder comparar incidencia y mortalidad entre diversos estudios publicados.

Pregunta 3

La sepsis se describe como disfunción orgánica amenazante para la vida debida a una respuesta anómala del huésped a la infección. Describa entre las siguientes opciones cuál es correcta en relación con la disfunción orgánica comprendida en la nueva definición:

- a) La aplicación de la escala SOFA es habitual en pacientes críticos y su valor pronóstico está validado en el enfermo crítico.
- b) Un cambio agudo en la puntuación total de la escala SOFA mayor o igual de dos puntos debido a una infección.
- c) En pacientes sin antecedentes médicos ni fracaso orgánico previo se asume que el SOFA basal es de 0.
- d) Presencia de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica + infección.
- e) El aumento de dos o más puntos de la escala SOFA debido a patología infecciosa refleja un riesgo aumentado de mortalidad de un 10% en la población hospitalaria.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta a) Correcta. La escala SOFA es el acrónimo de *Sequential Organ Failure Assesment*, mediante una puntuación valora la función orgánica de diferentes funciones del organismo.

Respuesta b) Correcta. La nueva definición de sepsis incluye este concepto para caracterizar al paciente séptico. Fallo orgánico definido por dicho cambio en la escala SOFA causado por patología infecciosa.

Respuesta c) Correcta. Puede darse la circunstancia de que un paciente con insuficiencia renal crónica presente una sepsis, para ello el SOFA deberá ser mayor de dos puntos o más que la situación basal de la que parte. En pacientes sin antecedentes médicos el SOFA inicial es 0.

Respuesta d) Muy bien. Incorrecta. Los criterios actuales no incluyen para definir el fracaso orgánico las alteraciones clínicas y de laboratorio que contempla el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, esto no significa que un paciente séptico no pueda presentarlas. De hecho hay que destacar que los criterios de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica siguen teniendo utilidad en el diagnóstico de una infección. Pero la disfunción orgánica se define mediante otros criterios: aumento de puntuación de SOFA mayor o igual de dos puntos (Vincent JL et al. Intensive Care Med 1996 y Vincent JL et al. Crit Care 1998).

Respuesta e) Correcta. Se ha documentado que un SOFA de dos puntos o más se asocia significativamente a un aumento del riesgo de fallecer con respecto a pacientes con SOFA < de 2 (Seymour CW et al. JAMA 2016).

Pregunta 4

Sospechan en Urgencias que el paciente tiene una sepsis, ¿qué pruebas de laboratorio solicitaría inicialmente?

- a) Hemograma.
- b) Estudio de coagulación.
- c) Bioquímica que incluya bilirrubina, iones y función renal.
- d) Gasometría y ácido láctico.
- e) Todas las anteriores son correctas.

Respuesta a) En un paciente en el que sospechamos una sepsis hemos de solicitar un hemograma, podremos observar la presencia de leucocitosis con neutrofilia característico de las infecciones bacterianas o incluso leucopenia, presente en algunos casos de sepsis en sus fases iniciales. Además podremos obtener información sobre las cifras de hemoglobina y hematocrito descartando otras causas de hipotensión como por ejemplo el shock hemorrágico.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta b) La coagulación suele alterarse en la sepsis, sobre todo en los casos de shock séptico. Conocer el estado de los tiempos de coagulación es mandatorio en los pacientes en que sospechamos una sepsis.

Respuesta c) Como hemos visto previamente la sepsis está definida por la presencia de fallo orgánico, incluir en las pruebas de laboratorio parámetros que nos sirven para evaluar la función hepática y renal son necesarios y aportan información muy valiosa.

Respuesta d) El ácido láctico es un marcador pronóstico fundamental en la sepsis, de hecho sus valores son utilizados para definir el shock séptico. Sus niveles elevados al ingreso tienen valor pronóstico reflejando una mayor gravedad, además su aclaramiento, es decir su descenso tras instaurar tratamiento se ha identificado como un marcador de respuesta a tratamiento. El fracaso del metabolismo celular que tiene lugar en la sepsis puede objetivarse por alteraciones en la gasometría observándose acidosis metabólica.

Respuesta e) Correcta. Muy bien. Has elegido la respuesta en la que se incluyen todas las determinaciones de las anteriores opciones de respuesta (Dellinger RP et al. Crit Care Med 2013).

Pregunta 5

La escala SOFA (*Sequential (sepsis related) Organ Failure Assessment*) comprende los siguientes parámetros, excepto:

- a) Recuento plaquetario.
- b) Escala de Glasgow.
- c) Niveles de transaminasas.
- d) Niveles de creatinina.
- e) Relación PaO₂/FiO₂ (presión arterial de oxígeno/fracción inspiratoria de oxígeno).

Respuesta a) Evalúa el estado de la coagulación.

Respuesta b) Evalúa la función del sistema nervioso central.

Respuesta c) Correcta. Muy bien. La función hepática es una de las funciones que evalúa la escala SOFA pero el parámetro utilizado para ello es la determinación de los niveles de bilirrubina. (Vincent JL et al. Intensive Care Med 1996 y Vincent JL et al. Crit Care 1998).

Respuesta d) Evalúa la función renal.

Respuesta e) Evalúa la función respiratoria.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Pregunta 6

El paciente por deterioro respiratorio precisó intubación orotraqueal y conexión a ventilación mecánica. Con los siguientes datos ¿puede calcular la puntuación en la escala SOFA que presentaba este paciente?: PaO₂/fIO₂ <300 mmHg; recuento plaquetario 120000 plaquetas/ μ l; bilirrubina 0,8 mg/dl; tensión arterial media 65 mmHg; valoración escala Glasgow antes de intubarse 13 puntos; creatinina 1,1 mg/dl.

- a) SOFA < 2.
- b) No es posible calcular el SOFA. Calcularía otra escala de gravedad como el APACHE II.
- c) El SOFA basal del paciente es 0 y ahora es de 5.
- d) SOFA 3.
- e) Ninguna de las anteriores es correcta.

Respuesta a) Incorrecta. Hay fallo de más de dos órganos y al aplicar la escala la puntuación es superior.

Respuesta b) Incorrecta. Con los datos aportados se puede calcular el SOFA. La escala APACHE II es una escala estática de gravedad y con valor pronóstico que se suele aplicar al ingreso de pacientes críticos en UCI, el fallo orgánico es mejor evaluado con la escala SOFA.

Respuesta c) Correcta.

PaO₂/fIO₂ <300 mmHg: 2 puntos

Recuento plaquetario 120000 plaquetas/ μ l: 1 punto

Bilirrubina 0,8 mg/dl: 0 puntos.

Tensión arterial media 65 mmHg: 1 punto.

Valoración escala Glasgow antes de intubarse 13 puntos: 1 punto

Creatinina 1,1 mg/dl: 0 puntos.

Respuesta d) Incorrecta. Al aplicar la escala la puntuación es superior.

Respuesta e) Incorrecta. La respuesta adecuada es la c.

Pregunta 7

Se inició fluidoterapia, y antibioterapia. Se solicitaron pruebas de laboratorio y cultivos. ¿Qué criterios diagnósticos de shock séptico tiene este paciente?

- a) Hipotensión que precisa medicación vasoactiva para conseguir una tensión arterial media mayor o igual de 65 mmHg.
- b) Leucocitosis con neutrofilia.
- c) Niveles de ácido láctico > 2 mmol/L.
- d) hemocultivos positivos.
- e) las respuestas a y c son ciertas.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta a) La necesidad de medicación vasoactiva traduce inestabilidad hemodinámica presente en el shock séptico entre otras condiciones que han de estar presentes para el diagnóstico de shock séptico.

Respuesta b) Incorrecta. La leucocitosis con neutrofilia no es un criterio de shock séptico.

Respuesta c) La hiperlactacidemia es un marcador clave en el shock séptico que suele estar elevado en las situaciones de hipoperfusión tisular y forma parte de uno de los criterios necesarios para el diagnóstico de shock séptico.

Respuesta d) Incorrecta. La confirmación microbiológica es de gran importancia en la elección de la antibioterapia pero no es un criterio de shock séptico.

Respuesta e) Correcta. Muy bien. Los criterios clínicos de shock séptico son la hipotensión que precisa vasopresores para mantener la tensión arterial media igual o mayor de 65 mmHg y presentar unos niveles de lactato superiores a 2 mmol/L tras adecuada resucitación con fluidos (Dellinger RP et al. Crit Care Med 2013).

Pregunta 8

Señale la respuesta correcta respecto al shock séptico.

- a) El shock séptico es un subtipo de la sepsis en el que las alteraciones circulatorias, celulares y metabólicas que presenta se asocian a una mayor mortalidad que la sepsis.
- b) La detección precoz es clave en el pronóstico de esta patología que depende de la rapidez con que se instauren medidas terapéuticas adecuadas.
- c) Se produce una interacción entre el sistema inmune y el microorganismo que provoca una respuesta inflamatoria en la que se liberan mediadores que provocan la vasoplejia que caracteriza al shock séptico.
- d) Se produce una disfunción celular que afecta a las células del sistema inmune.
- e) Todas las afirmaciones son correctas.

Respuesta a) Dicha aseveración es correcta, el shock séptico se caracteriza por la inestabilidad hemodinámica y una mayor mortalidad que la sepsis. Es la forma más grave de esta enfermedad.

Respuesta b) Efectivamente uno de los mayores retos que el clínico ha de tener en el shock séptico es la detección precoz, restaurar la hemodinamia y tratar el foco de la infección lo antes posible es capital en el pronóstico de estos pacientes.

Respuesta c) La respuesta inflamatoria conlleva liberación de mediadores inflamatorios que producen la vasodilatación que se suele observar en el paciente séptico.





Respuesta d) Se ha documentado que en el shock séptico se produce una alteración de la inmunidad.

Respuesta e) Correcta. Muy bien, efectivamente todas las aseveraciones anteriores forman parte de la fisiopatología del shock séptico (Dellinger RP et al. Crit Care Med 2013 y Gotts JE et al. BMJ 2016).

Pregunta 9

La campaña para sobrevivir a la sepsis (*Surviving Sepsis Campaign*) recomienda un paquete de medidas de actuación en el paciente séptico que han de realizarse dentro de las primeras tres horas de ingreso, de las siguientes, cuál no forma parte de dichas recomendaciones:

- a) Obtener hemocultivos previos a la administración de antibioterapia.
- b) Medir niveles de ácido láctico.
- c) Administrar antibióticos de forma dirigida cuando se obtengan los resultados de los cultivos solicitados.
- d) Resucitación con 30 ml/Kg de cristaloides en caso de hipotensión o hiperlactacidemia.
- e) Administrar antibioterapia de amplio espectro.

Respuesta a) La obtención de cultivos microbiológicos en los pacientes con shock séptico es fundamental para identificar el agente causal y poder posteriormente adecuar el tratamiento antibiótico que se pautó de forma empírica.

Respuesta b) Como hemos podido comprobar en las preguntas previas el ácido láctico es un marcador de hipoperfusión tisular que nos va a ser de utilidad en el diagnóstico de shock séptico. Además se ha demostrado su utilidad como marcador pronóstico y su aclaramiento en muestras posteriores es un buen indicador de respuesta terapéutica.

Respuesta c) Correcta. Muy bien. Aunque los avances en microbiología están propiciando la aparición de nuevas técnicas de diagnóstico microbiológico cuyos resultados son cada vez más rápidos, estos no están disponibles en todos los centros y la espera a sus resultados en una enfermedad como el shock séptico para iniciar el tratamiento antibiótico no es aceptable. De forma empírica y precoz ha de iniciarse la antibioterapia lo antes posible. Una vez obtenidos los resultados de los cultivos y la sensibilidad a antibióticos ajustar el tratamiento en base a dicha información es lo adecuado (Dellinger RP et al. Crit Care Med 2013).

Respuesta d) La resucitación hemodinámica inicial con cristaloides forma parte de una de las medidas de actuación en las primeras horas del shock séptico.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta e) La terapia antibiótica inicial adecuada y la precocidad en su administración son dos factores que se han asociado con un aumento de la supervivencia del paciente séptico. De ahí que inicialmente se recomiende tratamiento antibiótico de amplio espectro de forma empírica en el paciente con shock séptico.

Pregunta 10

Tanto en la sepsis como en sus formas más graves de presentación como el shock séptico es fundamental la identificación del foco. En el caso descrito, ¿qué pruebas de imagen solicitaría inicialmente?:

- a) Ninguna, la sintomatología es inespecífica y la mayor parte de la sepsis es de origen desconocido. No es importante identificar el foco.
- b) Radiografía de tórax, sospecho una neumonía grave.
- c) TC craneal. La confusión me hace pensar en patología del sistema nervioso central.
- d) TC de tórax ya que me dará mucha más información que la radiografía simple de tórax.
- e) Ninguna de las anteriores es correcta.

Respuesta a) Esta respuesta es incorrecta. En los casos graves como el descrito es necesario identificar el foco y no es cierto que la mayoría de las sepsis sean de origen desconocido. De hecho las infecciones respiratorias representan el foco más frecuente de sepsis.

Respuesta b) Correcta. Muy bien. La primera sospecha clínica es que se trate de una neumonía, es cierto que en ancianos la patología infecciosa puede ser más inespecífica en su forma clínica de presentación. El paciente presenta disnea, tos productiva e insuficiencia respiratoria. Las infecciones respiratorias son la principal causa de sepsis y además la neumonía se asocia a una mayor mortalidad. La presencia de un nuevo infiltrado en la radiografía de tórax puede ser fundamental en la identificación del foco.

Respuesta c) Dicha posibilidad parece menos probable, es frecuente que en la sepsis y particularmente en la neumonía la confusión sea un síntoma de presentación, sobre todo en pacientes ancianos. De hecho escalas específicas de valoración de neumonía, como CURB65, la incluyen en su valoración.

Respuesta d) La herramienta diagnóstica inicial en las enfermedades del parénquima pulmonar es la radiografía de tórax. Es probable que una TC de tórax nos aporte más información sobre el estado del parénquima pulmonar que la radiografía de tórax pero esta posibilidad deberíamos plantearla si la radiografía de tórax resultase normal, situación que puede ocurrir en un 10% de los pacientes sintomáticos con enfermedad pulmonar. Además supone un riesgo añadido trasladar en situación de inestabilidad hemodinámica al paciente para realizar TC.

Respuesta e) Ninguna de las anteriores es correcta.





Pregunta 11

El paciente se encuentra en urgencias, pendiente de subir a UCI. En ese momento la TA= 78/32 mmHg a pesar de estar recibiendo fluidoterapia intensiva, tiene bajo nivel de conciencia (Glasgow 11/15) y la temperatura que presenta es de 35,8 °C. En relación a las pruebas microbiológicas, es cierto que:

- a) La extracción de hemocultivos debe realizarse cuando el enfermo tenga fiebre.
- b) La extracción de hemocultivos debe realizarse cuando el enfermo tenga tiritona.
- c) La extracción de hemocultivos debe realizarse al subir a la UCI y aprovechar la canalización de una vía venosa central.
- d) La extracción de hemocultivos debe realizarse lo más precozmente posible.
- e) Es indiferente el momento en que se extraigan los hemocultivos.

Respuesta a) Incorrecta. Las indicaciones de extracción de hemocultivos son múltiples y variadas. En general se debe realizar una extracción de hemocultivos antes de comenzar tratamiento antimicrobiano empírico ante cualquier sospecha de sepsis, meningitis, osteomielitis, pielonefritis, infección intraabdominal, artritis, infecciones graves de la piel y tejidos blandos, neumonía, endocarditis y fiebre de origen desconocido (absceso oculto, fiebre tifoidea, brucelosis, tularemia, etc.). Los signos que orientan esta sospecha incluyen fiebre o hipotermia (neonatos, ancianos), escalofríos, leucocitosis o granulocitopenia, deterioro uni o multiorgánico de etiología no aclarada, shock, y combinaciones de algunos de ellos. Por otro lado, el momento óptimo (entendiendo como el que más rendimiento ofrece a la hora de obtener un hemocultivo positivo) es justo antes del comienzo de los escalofríos. Dado que este momento es prácticamente imposible de predecir, se aconseja extraerlos lo antes posible tras el comienzo de la tiritona y/o la fiebre. No obstante, es evidente que en nuestro caso están ampliamente presente varias de las situaciones en las que están indicada la extracción de hemocultivos, el enfermo está grave y es muy probable que se vaya a comenzar antibioterapia empírica sistémica en breve, por lo que se deben extraer hemocultivo lo más precozmente posible.

Respuesta b) Incorrecta. Las indicaciones de extracción de hemocultivos son múltiples y variadas. En general se debe realizar una extracción de hemocultivos antes de comenzar tratamiento antimicrobiano empírico ante cualquier sospecha de sepsis, meningitis, osteomielitis, pielonefritis, infección intraabdominal, artritis, infecciones graves de la piel y tejidos blandos, neumonía, endocarditis y fiebre de origen desconocido (absceso oculto, fiebre tifoidea, brucelosis, tularemia, etc.). Los signos que orientan esta sospecha incluyen fiebre o hipotermia (neonatos, ancianos), escalofríos, leucocitosis o granulocitopenia, deterioro uni o multiorgánico de etiología no aclarada, shock, y combinaciones de algunos de ellos. Por otro lado, el momento óptimo (entendiendo como el que más rendimiento ofrece a la hora de obtener un hemocultivo positivo) es justo antes del comienzo de los escalofríos. Dado que este momento es prácticamente imposible de predecir, se aconseja extraerlos lo antes posible tras el comienzo de la tiritona y/o la fiebre. No obstante, es evidente que en nuestro caso están





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

ampliamente presente varias de las situaciones en las que están indicada la extracción de hemocultivos, el enfermo está grave y es muy probable que se vaya a comenzar antibioterapia empírica sistémica en breve, por lo que se deben extraer hemocultivo lo más precozmente posible.

Respuesta c) Incorrecta. Las indicaciones de extracción de hemocultivos son múltiples y variadas. En general se debe realizar una extracción de hemocultivos antes de comenzar tratamiento antimicrobiano empírico ante cualquier sospecha de sepsis, meningitis, osteomielitis, pielonefritis, infección intraabdominal, artritis, infecciones graves de la piel y tejidos blandos, neumonía, endocarditis y fiebre de origen desconocido (absceso oculto, fiebre tifoidea, brucelosis, tularemia, etc.). Los signos que orientan esta sospecha incluyen fiebre o hipotermia (neonatos, ancianos), escalofríos, leucocitosis o granulocitopenia, deterioro uni o multiorgánico de etiología no aclarada, shock, y combinaciones de algunos de ellos. Por otro lado, el momento óptimo (entendiendo como el que más rendimiento ofrece a la hora de obtener un hemocultivo positivo) es justo antes del comienzo de los escalofríos. Dado que este momento es prácticamente imposible de predecir, se aconseja extraerlos lo antes posible tras el comienzo de la tiritona y/o la fiebre. No obstante, es evidente que en nuestro caso están ampliamente presente varias de las situaciones en las que están indicada la extracción de hemocultivos, el enfermo está grave y es muy probable que se vaya a comenzar antibioterapia empírica sistémica en breve, por lo que se deben extraer hemocultivo lo más precozmente posible. No tiene sentido esperar a subir al enfermo a UCI dado que los hemocultivos pueden ser extraídos con igual eficacia en cualquier otra localización del hospital e incluso en algunos lugares fuera del hospital, como los Centros Sociosanitarios.

Respuesta d) Correcta. Las indicaciones de extracción de hemocultivos son múltiples y variadas. En general se debe realizar una extracción de hemocultivos antes de comenzar tratamiento antimicrobiano empírico ante cualquier sospecha de sepsis, meningitis, osteomielitis, pielonefritis, infección intraabdominal, artritis, infecciones graves de la piel y tejidos blandos, neumonía, endocarditis y fiebre de origen desconocido (absceso oculto, fiebre tifoidea, brucelosis, tularemia, etc.). Los signos que orientan esta sospecha incluyen fiebre o hipotermia (neonatos, ancianos), escalofríos, leucocitosis o granulocitopenia, deterioro uni o multiorgánico de etiología no aclarada, shock, y combinaciones de algunos de ellos. Por otro lado, el momento óptimo (entendiendo como el que más rendimiento ofrece a la hora de obtener un hemocultivo positivo) es justo antes del comienzo de los escalofríos. Dado que este momento es prácticamente imposible de predecir, se aconseja extraerlos lo antes posible tras el comienzo de la tiritona y/o la fiebre. No obstante, es evidente que en nuestro caso están ampliamente presente varias de las situaciones en las que están indicada la extracción de hemocultivos, el enfermo está grave y es muy probable que se vaya a comenzar antibioterapia empírica sistémica en breve, por lo que se deben extraer hemocultivo lo más precozmente posible (Loza E et al. SEIMC 2003).

Respuesta e) Incorrecta. El momento óptimo (entendiendo como el que más rendimiento ofrece a la hora de obtener un hemocultivo positivo) es justo antes del comienzo de los escalofríos. Dado que este momento es prácticamente imposible de predecir, se aconseja





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

extraerlos lo antes posible tras el comienzo de la tiritona y/o la fiebre. No obstante, es evidente que en nuestro caso están ampliamente presente varias de las situaciones en las que están indicada la extracción de hemocultivos, el enfermo está grave y es muy probable que se vaya a comenzar antibioterapia empírica sistémica en breve, por lo que se deben extraer hemocultivo lo más precozmente posible.

Pregunta 12

Por fin se decide extraer hemocultivos. En relación a este procedimiento, una enfermera le solicita que le indique el número de tandas de hemocultivo que tiene que extraer dado que el enfermo no tiene fiebre.

- a) Se deben extraer 2 o 3 tandas de hemocultivos.
- b) Se debe extraer sólo una tanda de hemocultivos.
- c) Se deben extraer 4 tandas de hemocultivos.
- d) Se deben extraer tantas tandas de hemocultivo como sea posible.
- e) El número de tandas de hemocultivos es indiferente.

Respuesta a) Correcta. Con carácter general, la rentabilidad de los hemocultivos es proporcional al número de hemocultivos extraídos hasta un máximo de 3 (con este número se logran detectar hasta el 95% de las bacteriemias) utilizando siempre diferentes lugares de venopunción. A partir de 3 la relación coste/beneficio es desfavorable y aumenta innecesariamente el trabajo de laboratorio y constituye una extracción de sangre innecesaria. Debemos tener en cuenta que cada extracción de hemocultivo supone una pérdida de unos 20 mL de sangre. De ahí que el número óptimo sean dos o tres tandas salvo algunas situaciones muy concretas, donde es posible que sea necesario aumentar el número de hemocultivos. Son los casos de endocarditis sobre prótesis donde se pueden aislar estafilococos coagulasa negativos repetidamente, o endocarditis con hemocultivo inicial negativo (Loza E et al. SEIMC 2003).

Respuesta b) Incorrecta. Con carácter general, la rentabilidad de los hemocultivos es proporcional al número de hemocultivos extraídos hasta un máximo de 3 (con este número se logran detectar hasta el 95% de las bacteriemias) utilizando siempre diferentes lugares de venopunción. A partir de 3 la relación coste/beneficio es desfavorable y aumenta innecesariamente el trabajo de laboratorio y constituye una extracción de sangre innecesaria. Debemos tener en cuenta que cada extracción de hemocultivo supone una pérdida de unos 20 mL de sangre. De ahí que el número óptimo sean dos o tres tandas salvo algunas situaciones muy concretas, donde es posible que sea necesario aumentar el número de hemocultivos. Son los casos de endocarditis sobre prótesis donde se pueden aislar estafilococos coagulasa negativos repetidamente, o endocarditis con hemocultivo inicial negativo.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta c) Incorrecta. Con carácter general, la rentabilidad de los hemocultivos es proporcional al número de hemocultivos extraídos hasta un máximo de 3 (con este número se logran detectar hasta el 95% de las bacteriemias) utilizando siempre diferentes lugares de venopunción. A partir de 3 la relación coste/beneficio es desfavorable y aumenta innecesariamente el trabajo de laboratorio y constituye una extracción de sangre innecesaria. Debemos tener en cuenta que cada extracción de hemocultivo supone una pérdida de unos 20 mL de sangre. De ahí que el número óptimo sean dos o tres tandas salvo algunas situaciones muy concretas, donde es posible que sea necesario aumentar el número de hemocultivos. Son los casos de endocarditis sobre prótesis donde se pueden aislar estafilococos coagulasa negativos repetidamente, o endocarditis con hemocultivo inicial negativo.

Respuesta d) Incorrecta. Con carácter general, la rentabilidad de los hemocultivos es proporcional al número de hemocultivos extraídos hasta un máximo de 3 (con este número se logran detectar hasta el 95% de las bacteriemias) utilizando siempre diferentes lugares de venopunción. A partir de 3 la relación coste/beneficio es desfavorable y aumenta innecesariamente el trabajo de laboratorio y constituye una extracción de sangre innecesaria. Debemos tener en cuenta que cada extracción de hemocultivo supone una pérdida de unos 20 mL de sangre. De ahí que el número óptimo sean dos o tres tandas salvo algunas situaciones muy concretas, donde es posible que sea necesario aumentar el número de hemocultivos. Son los casos de endocarditis sobre prótesis donde se pueden aislar estafilococos coagulasa negativos repetidamente, o endocarditis con hemocultivo inicial negativo.

Respuesta e) Incorrecta. Con carácter general, la rentabilidad de los hemocultivos es proporcional al número de hemocultivos extraídos hasta un máximo de 3 (con este número se logran detectar hasta el 95% de las bacteriemias) utilizando siempre diferentes lugares de venopunción. A partir de 3 la relación coste/beneficio es desfavorable y aumenta innecesariamente el trabajo de laboratorio y constituye una extracción de sangre innecesaria. Debemos tener en cuenta que cada extracción de hemocultivo supone una pérdida de unos 20 mL de sangre. De ahí que el número óptimo sean dos o tres tandas salvo algunas situaciones muy concretas, donde es posible que sea necesario aumentar el número de hemocultivos. Son los casos de endocarditis sobre prótesis donde se pueden aislar estafilococos coagulasa negativos repetidamente, o endocarditis con hemocultivo inicial negativo.

Pregunta 13

Además de los hemocultivos, se plantea que hay que comenzar rápidamente con antibioterapia empírica en este paciente y antes deberían extraerse otras muestras microbiológicas. De las siguientes, cuáles consideraría imprescindibles:

- a) Cultivo de esputo.
- b) Aspirado traqueal si estuviera intubado.
- c) Antígeno de *Legionella* y *Streptococcus pneumoniae* en orina.
- d) Ninguno.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

e) Las tres muestras deben extraerse.

Respuesta a) Incorrecta. Este paciente presenta una probable neumonía en situación de shock séptico y por tanto, clara indicación de ingreso en la UCI. Según las últimas guías de la IDSA, en esta situación está indicado la realización de hemocultivos, cultivo de esputo, incluso con aspirado traqueal en casos de intubación orotraqueal y detección de antígenos de *Legionella* y *S. pneumoniae* en orina.

Respuesta b) Incorrecta. Este paciente presenta una probable neumonía en situación de shock séptico y por tanto, clara indicación de ingreso en la UCI. Según las últimas guías de la IDSA, en esta situación está indicado la realización de hemocultivos, cultivo de esputo, incluso con aspirado traqueal en casos de intubación orotraqueal y detección de antígenos de *Legionella* y *S. pneumoniae* en orina.

Respuesta c) Incorrecta. Este paciente presenta una probable neumonía en situación de shock séptico y por tanto, clara indicación de ingreso en la UCI. Según las últimas guías de la IDSA, en esta situación está indicado la realización de hemocultivos, cultivo de esputo, incluso con aspirado traqueal en casos de intubación orotraqueal y detección de antígenos de *Legionella* y *S. pneumoniae* en orina.

Respuesta d) Incorrecta. Este paciente presenta una probable neumonía en situación de shock séptico y por tanto, clara indicación de ingreso en la UCI. Según las últimas guías de la IDSA, en esta situación está indicado la realización de hemocultivos, cultivo de esputo, incluso con aspirado traqueal en casos de intubación orotraqueal y detección de antígenos de *Legionella* y *S. pneumoniae* en orina.

Respuesta e) Correcta. Este paciente presenta una probable neumonía en situación de shock séptico y por tanto, clara indicación de ingreso en UCI. Según las últimas guías de la IDSA (Mandell LA et al. Clin Infect Dis 2007), en esta situación está indicado la realización de hemocultivos, cultivo de esputo, incluso con aspirado traqueal en casos de intubación orotraqueal y detección de antígenos de *Legionella* y *S. pneumoniae* en orina.

Pregunta 14

Finalmente se decide realizar una intubación orotraqueal al enfermo. Se extrae un aspirado traqueal y se realiza un antígeno de *Legionella* y *S. pneumoniae* en orina, resultando positivo para *S. pneumoniae*. En relación a este resultado:

- a) Podemos usar el resultado para guiar la terapia antimicrobiana empírica en pacientes con neumonía.
- b) La sensibilidad se sitúa en torno al 70-90% con una especificidad del 80-100%.
- c) La rentabilidad diagnóstica es mayor en los pacientes que tienen una infección grave.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

- d) Un antígeno positivo en un paciente con neumonía permite realizar un decalaje de tratamiento antibiótico con seguridad.
- e) Todas las afirmaciones son verdaderas.

Respuesta a) El antígeno de neumococo en orina se ha convertido en una prueba fundamental en el manejo de la neumonía neumocócica, dado que permite realizar con seguridad y rapidez un diagnóstico etiológico de neumonía neumocócica. Esto es debido a su buena rentabilidad diagnóstica (con sensibilidad en torno a 70-90% y alta especificidad entre 80-100%), por lo que permite guiar la terapia antimicrobiana empírica en pacientes con neumonía. Además, en pacientes graves, como nuestro caso, la rentabilidad diagnóstica es mayor, por lo que la prueba es aún más fiable. Existen estudios en los que se ha demostrado la posibilidad de reducir el espectro antimicrobiano de pacientes con neumonía guiándose por el resultado del antígeno neumocócico tanto en pacientes con bacteriemia como en pacientes sin bacteriemia. Es por tanto una prueba muy importante en pacientes en shock séptico, fundamentalmente cuando presenta sospecha de neumonía.

Respuesta b) El antígeno de neumococo en orina se ha convertido en una prueba fundamental en el manejo de la neumonía neumocócica, dado que permite realizar con seguridad y rapidez un diagnóstico etiológico de neumonía neumocócica. Esto es debido a su buena rentabilidad diagnóstica (con sensibilidad en torno a 70-90% y alta especificidad entre 80-100%), por lo que permite guiar la terapia antimicrobiana empírica en pacientes con neumonía. Además, en pacientes graves, como nuestro caso, la rentabilidad diagnóstica es mayor, por lo que la prueba es aún más fiable. Existen estudios en los que se ha demostrado la posibilidad de reducir el espectro antimicrobiano de pacientes con neumonía guiándose por el resultado del antígeno neumocócico tanto en pacientes con bacteriemia como en pacientes sin bacteriemia. Es por tanto una prueba muy importante en pacientes en shock séptico, fundamentalmente cuando presenta sospecha de neumonía.

Respuesta c) El antígeno de neumococo en orina se ha convertido en una prueba fundamental en el manejo de la neumonía neumocócica, dado que permite realizar con seguridad y rapidez un diagnóstico etiológico de neumonía neumocócica. Esto es debido a su buena rentabilidad diagnóstica (con sensibilidad en torno a 70-90% y alta especificidad entre 80-100%), por lo que permite guiar la terapia antimicrobiana empírica en pacientes con neumonía. Además, en pacientes graves, como nuestro caso, la rentabilidad diagnóstica es mayor, por lo que la prueba es aún más fiable. Existen estudios en los que se ha demostrado la posibilidad de reducir el espectro antimicrobiano de pacientes con neumonía guiándose por el resultado del antígeno neumocócico tanto en pacientes con bacteriemia como en pacientes sin bacteriemia. Es por tanto una prueba muy importante en pacientes en shock séptico, fundamentalmente cuando presenta sospecha de neumonía.

Respuesta d) El antígeno de neumococo en orina se ha convertido en una prueba fundamental en el manejo de la neumonía neumocócica, dado que permite realizar con seguridad y rapidez un diagnóstico etiológico de neumonía neumocócica. Esto es debido a su buena rentabilidad





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

diagnostica (con sensibilidad en torno a 70-90% y alta especificidad entre 80-100%), por lo que permite guiar la terapia antimicrobiana empírica en pacientes con neumonía. Además, en pacientes graves, como nuestro caso, la rentabilidad diagnóstica es mayor, por lo que la prueba es aún más fiable. Existen estudios en los que se ha demostrado la posibilidad de reducir el espectro antimicrobiano de pacientes con neumonía guiándose por el resultado del antígeno neumocócico tanto en pacientes con bacteriemia como en pacientes sin bacteriemia. Es por tanto una prueba muy importante en pacientes en shock séptico, fundamentalmente cuando presenta sospecha de neumonía.

Respuesta e) Correcta. Todas son verdaderas. El antígeno de neumococo en orina se ha convertido en una prueba fundamental en el manejo de la neumonía neumocócica, dado que permite realizar con seguridad y rapidez un diagnóstico etiológico de neumonía neumocócica. Esto es debido a su buena rentabilidad diagnóstica (con sensibilidad en torno a 70-90% y alta especificidad entre 80-100%), por lo que permite guiar la terapia antimicrobiana empírica en pacientes con neumonía (Roson B et al. Clin Infect Dis 2004). Además, en pacientes graves, como nuestro caso, la rentabilidad diagnóstica es mayor, por lo que la prueba es aún más fiable. Existen estudios en los que se ha demostrado la posibilidad de reducir el espectro antimicrobiano de pacientes con neumonía guiándose por el resultado del antígeno neumocócico tanto en pacientes con bacteriemia como en pacientes sin bacteriemia. Es por tanto una prueba muy importante en pacientes en shock séptico, fundamentalmente cuando presenta sospecha de neumonía (Sordé R et al. Arch Intern Med 2011).

Pregunta 15

Unos de los métodos de diagnóstico microbiológico en situación de sepsis grave y shock séptico son los basados en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), siendo el SeptiFast el más usado. Este método se ha comparado con el diagnóstico microbiológico de bacteriemia a través de hemocultivo. En relación a ello señale la afirmación incorrecta:

- a) El SeptiFast es capaz de detectar bacteriemia más rápidamente que el hemocultivo.
- b) La principal limitación del SeptiFast es la probabilidad de falsos positivos.
- c) Una ventaja del SeptiFast frente al hemocultivo es la posibilidad de realizar un tratamiento dirigido precoz.
- d) Una ventaja del SeptiFast frente al hemocultivo es que es capaz de detectar la existencia de bacteriemia independientemente del uso de terapia antimicrobiana.
- e) Una ventaja del SeptiFast frente al hemocultivo es que es capaz de detectar precozmente la presencia de un germen multirresistente en sangre.

Respuesta a) Incorrecta. Esta respuesta es correcta dado que el Septifast es capaz de detectar crecimiento bacteriano en 6 horas, por una media de 17 horas en el caso del hemocultivo.

Respuesta b) Correcta. Esta respuesta es incorrecta. La principal limitación del SeptiFast es la posibilidad de falsos negativos, que ocurre en el 4%-5% y parece ser debido a la inhibición que





se produce ocasionalmente de la PCR. Una situación que se relaciona es la existencia de una leucocitosis superior a 30000 cel./ μ L (Suberviola B et al. Am J Crit Care 2016).

Respuesta c) Incorrecta. Esta respuesta es correcta. Dado que el SeptiFast es capaz de arrojar un resultado positivo precoz con respecto al hemocultivo, la posibilidad de realizar un tratamiento antimicrobiano dirigido precoz es más probable con el uso de SeptiFast.

Respuesta d) Incorrecta. Esta respuesta es correcta. SeptiFast no se ve afectado por el uso de terapia antimicrobiana antes de la extracción de la muestra, hecho muy frecuente en pacientes con infecciones graves. El hemocultivo sí se ve afectado de forma importante por ello, por lo que supone una ventaja.

Respuesta e) Incorrecta. Esta respuesta es correcta. SeptiFast incluye la posibilidad de detectar DNA de patógenos multirresistentes, que son detectados precozmente de esta forma.

Pregunta 16

Una vez extraídas las dos tandas de hemocultivos, es el momento de comenzar el tratamiento antibiótico empírico. Las demás muestras microbiológicas pueden extraerse independientemente de que se haya comenzado el tratamiento antibiótico. Cuáles diría que son los factores más determinantes en el pronóstico del shock séptico:

- a) Canalizar un acceso vascular, fluidoterapia intensa y tomar hemocultivos.
- b) Fluidoterapia intensa, medir lactato y comenzar antibioterapia efectiva en las 4 primeras horas.
- c) Tomar hemocultivos, canaliza vía venosa y comenzar antibioterapia efectiva en las 6 primeras horas.
- d) Canalizar vía venosa, tomar hemocultivos y comenzar antibioterapia efectiva en la primera hora.
- e) Medir lactato, tomar hemocultivos e investigar exhaustivamente el foco de infección para poder administrar la mejor pauta de antibioterapia posible.

Respuesta a) Incorrecta. Aunque canalizar un acceso vascular precozmente y sobre todo realizar fluidoterapia son medidas muy importantes, el comienzo precoz de una antibioterapia efectiva es la medida más importante que impacta en la mortalidad del shock séptico.

Respuesta b) Incorrecta. Esta respuesta incluye aspectos importantes como medir lactato y realizar fluidoterapia intensa, junto con la medida más importante sobre el pronóstico del shock séptico, que es la administración de antibioterapia efectiva. El comienzo precoz de esa antibioterapia reduce la mortalidad, como se puso de manifiesto en el estudio clásico de Kumar, et al. En este caso 4 horas para el comienzo de una antibioterapia efectiva es un tiempo excesivo y por tanto la respuesta es incorrecta.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta c) Incorrecta. Esta respuesta incluye aspectos importantes como tomar hemocultivos y canalizar una vía venosa, junto con la medida más importante que impacta sobre el pronóstico del shock séptico, que es la administración de antibioterapia efectiva. El comienzo precoz de esa antibioterapia es fundamental porque reduce la mortalidad, como se puso de manifiesto en el estudio clásico de Kumar, et al. En este caso 6 horas para el comienzo de una antibioterapia efectiva es un tiempo excesivo y por tanto la respuesta es incorrecta.

Respuesta d) Correcta. Además de otras medidas importantes como canalizar una vía venosa y tomar hemocultivos, la medida más importante que impacta sobre el pronóstico del shock séptico, que es la administración de antibioterapia efectiva. El comienzo precoz de esa antibioterapia es fundamental porque reduce la mortalidad, como se puso de manifiesto en el estudio clásico de Kumar (Kumar A et al. Crit Care Med 2006). En este estudio se demostró que cuanto más precoz fuera la administración mayor era la supervivencia del enfermo. Desde el comienzo del shock, cada hora de retraso en la administración de una antibioterapia disminuiría la probabilidad de supervivencia en aproximadamente un 12%. Se estableció el límite en una hora. Aunque estudios posteriores han encontrado resultados contradictorios las guías más recientes recomiendan comenzar antibioterapia efectiva lo más pronto posible, mejor en la primera hora (Dellinger RP et al. Crit Care Med 2013).

Respuesta e) Incorrecta. Esta respuesta incluye aspectos importantes como tomar hemocultivos y medir lactato. Sin embargo, la afirmación de esperar hasta investigar exhaustivamente el foco infeccioso implica retrasar la administración de una antibioterapia efectiva. Esta medida es completamente insostenible dado que el comienzo precoz de esa antibioterapia es fundamental porque está directamente relacionada con la mortalidad, como se puso de manifiesto en el estudio clásico de Kumar et al. En este estudio se demostró que cuanto más precoz fuera la administración mayor era la supervivencia del enfermo. Desde el comienzo del shock, cada hora de retraso en la administración de una antibioterapia disminuiría la probabilidad de supervivencia en aproximadamente un 12%.

Pregunta 17

A la hora de plantear el tratamiento antimicrobiano empírico en un cuadro de shock séptico es frecuente que se desconozca el foco de infección. ¿Cuál de los siguientes planteamientos considerarías más adecuado?

- Independientemente del contexto epidemiológico del caso, administrar una pauta antibiótica lo más amplia posible, incluyendo al menos dos fármacos frente a Gram positivos, Gram negativos, hongos y virus.
- Independientemente del contexto epidemiológico del caso, administrar una pauta antimicrobiana de amplio espectro que incluya bacterias Gram positivas, Gram negativas y hongos.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

- c) Independientemente del contexto epidemiológico del caso, la pauta antimicrobiana inicial debe ser de espectro reducido para evitar la aparición de resistencias microbianas
- d) El tratamiento empírico inicial debe ser de amplio espectro y guiado por los antecedentes epidemiológicos y los datos clínicos del paciente.
- e) El tratamiento empírico inicial debe guiarse por el foco infeccioso. Debe esperarse a tener información suficiente para poder establecer con una probabilidad adecuada el foco infeccioso y el tratamiento empírico más apropiado.

Respuesta a) Incorrecta. La elección de la antibioterapia empírica en el shock séptico es un aspecto crucial que debe estar guiado por diversos factores como los antecedentes del paciente, la historia clínica, la intolerancia y/o alergias farmacológicas conocidas, los antecedentes epidemiológicos (comunitario, relacionado con la atención sanitaria o nosocomial, toma previa de terapia antimicrobiana, colonización conocida por gérmenes multirresistentes) y por supuesto, de los patrones de sensibilidad locales. Con todas estas consideraciones, la recomendación es usar uno o más fármacos de amplio espectro, cubriendo los posibles patógenos según los factores anteriormente descritos (bacterias y/o hongos o virus) y asegurando una concentración adecuada en el/los focos más probables del shock séptico. No está demostrado, salvo en casos concretos, que utilizar más de un fármaco activo frente a un tipo germen aporte beneficios.

Respuesta b) Incorrecta. La elección de la antibioterapia empírica en el shock séptico es un aspecto crucial que debe estar guiado por diversos factores como los antecedentes del paciente, la historia clínica, la intolerancia y/o alergias farmacológicas conocidas, los antecedentes epidemiológicos (comunitario, relacionado con la atención sanitaria o nosocomial, toma previa de terapia antimicrobiana, colonización conocida por gérmenes multirresistentes) y por supuesto, de los patrones de sensibilidad locales. Con todas estas consideraciones, la recomendación es usar uno o más fármacos de amplio espectro, cubriendo los posibles patógenos según los factores anteriormente descritos (bacterias y/o hongos o virus) y asegurando una concentración adecuada en el/los focos más probables del shock séptico.

Respuesta c) Incorrecta. La elección de la antibioterapia empírica en el shock séptico es un aspecto crucial que debe estar guiado por diversos factores como los antecedentes del paciente, la historia clínica, la intolerancia y/o alergias farmacológicas conocidas, los antecedentes epidemiológicos (comunitario, relacionado con la atención sanitaria o nosocomial, toma previa de terapia antimicrobiana, colonización conocida por gérmenes multirresistentes) y por supuesto, de los patrones de sensibilidad locales. Con todas estas consideraciones, la recomendación es usar uno o más fármacos de amplio espectro, cubriendo los posibles patógenos según los factores anteriormente descritos (bacterias y/o hongos o virus) y asegurando una concentración adecuada en el/los focos más probables del shock séptico. La utilización de antibioterapia de espectro reducido no estaría indicada en esta situación porque no lograría el objetivo expuesto de cubrir todos patógenos posibles.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta d) Correcta. La elección de la antibioterapia empírica en el shock séptico es un aspecto crucial que debe estar guiado por diversos factores como los antecedentes del paciente, la historia clínica, la intolerancia y/o alergias farmacológicas conocidas, los antecedentes epidemiológicos (comunitario, relacionado con la atención sanitaria o nosocomial, toma previa de terapia antimicrobiana, colonización conocida por gérmenes multirresistentes) y por supuesto, de los patrones de sensibilidad locales. Con todas estas consideraciones, la recomendación es usar uno o más fármacos de amplio espectro, cubriendo los posibles patógenos según los factores anteriormente descritos (bacterias y/o hongos o virus) y asegurando una concentración adecuada en el/los focos más probables del shock séptico (Dellinger RP et al. Crit Care Med 2013).

Respuesta e) Incorrecta. En un cuadro de shock séptico no puede esperarse a conocer el foco infeccioso más probable. Esta medida es completamente insostenible dado que el comienzo precoz de esa antibioterapia es fundamental porque está directamente relacionada con la mortalidad, como se puso de manifiesto en el estudio clásico de Kumar et al En este estudio se demostró que cuanto más precoz fuera la administración mayor era la supervivencia del enfermo. Desde el comienzo del shock, cada hora de retraso en la administración de una antibioterapia disminuiría la probabilidad de supervivencia en aproximadamente un 12%. Cubrir todos patógenos posibles.

Pregunta 18

En el hemocultivo se aísla *S. pneumoniae* sensible a penicilina. Cuál sería la pauta más correcta.

- a) Continuar con el mismo tratamiento de amplio espectro dado que la evolución clínica es adecuada.
- b) Retirar el resto de antimicrobianos frente a otros gérmenes pero utilizar al menos 3 antimicrobianos activos frente a la bacteria aislada.
- c) Debemos utilizar al menos dos antimicrobianos activos frente a la bacteria aislada debido a la gravedad del cuadro
- d) Una vez tenemos aislada la bacteria responsable del cuadro debemos realizar un decalaje de tratamiento utilizando un antimicrobiano de espectro reducido.
- e) Todas las posibilidades anteriores son correctas.

Respuesta a) Incorrecta. La terapia antimicrobiana empírica debe ser revisada a diario para intentar realizar un decalaje en el momento que sea posible, para evitar la aparición de resistencias y reducir costes.

Respuesta b) Incorrecta. La decisión de retirar el resto de antimicrobianos para reducir el espectro antibiótico es una medida correcta y necesaria. Sin embargo, no está demostrado que en el tratamiento dirigido de la infección por *S. pneumoniae*, la utilización de 3 antimicrobianos aporte beneficios.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta c) Correcta. Actualmente se recomienda la utilización de dos antimicrobianos activos frente a *S. pneumoniae* en las infecciones graves como la neumonía con criterios de ingreso en UCI. Se recomienda utilizar una cefalosporina de tercera generación (ceftriaxona / cefotaxima) como fármaco de primera línea, junto con macrólido y como alternativa una fluorquinolona respiratoria (fundamentalmente levofloxacino) (Mandell LA et al. Clin Infect Dis 2007).

Respuesta d) Incorrecta. Actualmente se recomienda la utilización de dos antimicrobianos activos frente a *S. pneumoniae* en las infecciones graves como la neumonía con criterios de ingreso en UCI. Se recomienda utilizar una cefalosporina de tercera generación (ceftriaxona / cefotaxima) como fármaco de primera línea, junto con macrólido y como alternativa una fluorquinolona respiratoria (fundamentalmente levofloxacino). Por tanto, en nuestro caso, una neumonía neumocócica bacteriémica y con shock séptico secundario, habría que utilizar tratamiento combinado.

Respuesta e) Incorrecta. Actualmente se recomienda la utilización de dos antimicrobianos activos frente a *S. pneumoniae* en las infecciones graves como la neumonía con criterios de ingreso en UCI. Se recomienda utilizar una cefalosporina de tercera generación (ceftriaxona / cefotaxima) como fármaco de primera línea, junto con macrólido y como alternativa una fluorquinolona respiratoria (fundamentalmente levofloxacino). Por tanto, en nuestro caso, una neumonía neumocócica bacteriémica y con shock séptico secundario, habría que utilizar tratamiento combinado.

Pregunta 19

Una vez comenzado el tratamiento antimicrobiano es necesario establecer la duración del mismo. En relación a esta cuestión, cuál sería la respuesta correcta:

- a) El tratamiento combinado debe mantenerse todo el tiempo de tratamiento del cuadro.
- b) El tratamiento combinado debe mantenerse al menos durante 7 días.
- c) El tratamiento completo de la neumonía neumocócica grave no debe ser inferior a 7 días.
- d) El tratamiento completo de la neumonía neumocócica grave no debe ser inferior a 21 días.
- e) Todas las anteriores son falsas.

Respuesta a) Incorrecta. La duración del tratamiento combinado está bien establecida en 3-5 días.

Respuesta b) Incorrecta. La duración del tratamiento combinado está bien establecida en 3-5 días.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta c) Correcta. La duración del tratamiento antimicrobiano de la neumonía no está bien establecido. Aunque en la neumonía no complicada el tratamiento se establece entre los 5-7 días, en la neumonía bacteriémica con shock séptico, el tratamiento debe ser entre 7-10 días (Mandell LA et al. Clin Infect Dis 2007).

Respuesta d) Incorrecta. Las respuestas a y b son falsas dado que el tratamiento combinado debe mantenerse entre 3-5 días. La duración del tratamiento de la neumonía neumocócica grave, tal es el caso de esta neumonía bacteriémica con shock séptico, el tratamiento debe ser entre 7-10 días.

Pregunta 20

En el enfermo en shock séptico se producen una serie de cambios fisiopatológicos que pueden modificar los parámetros farmacocinéticos de los fármacos que se administran. Cuáles de los siguientes son los más importantes:

- a) Disminución de la función pulmonar y aumento del gradiente alveolo-arterial de oxígeno.
- b) Aumento de la permeabilidad capilar, disminución de la función pulmonar, sin cambios en la función renal.
- c) Disminución de la permeabilidad capilar, vasoconstricción y fracaso de la función renal.
- d) Sistema cardiovascular hiperdinámico, disminución de la permeabilidad capilar y fracaso de la función renal.
- e) Vasodilatación, aumento de la permeabilidad capilar, aumento del aclaramiento renal y posibilidad de fracaso de órgano, como riñón o hígado.

Respuesta a) Incorrecta. Los cambios fisiopatológicos fundamentales en el shock, y particularmente en el shock séptico, se producen por vasodilatación y aumento de la permeabilidad capilar. La disminución de la capacidad pulmonar y el aumento del gradiente alveolo-arterial de oxígeno no están entre los cambios más significativos.

Respuesta b) Incorrecta. Los cambios fisiopatológicos fundamentales en el shock, y particularmente en el shock séptico, se producen por vasodilatación y aumento de la permeabilidad capilar. La afectación de la función pulmonar y la ausencia de afectación renal no están entre los cambios más significativos.

Respuesta c) Incorrecta. Los cambios fisiopatológicos fundamentales en el shock, particularmente en el shock séptico, se producen por vasodilatación y aumento de la permeabilidad capilar. Otros cambios significativos se producen a nivel cardiovascular, que se encuentra en situación hiperdinámica.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta d) Incorrecta. Los cambios fisiopatológicos fundamentales en el shock, particularmente en el shock séptico, se producen por vasodilatación y aumento de la permeabilidad capilar. Otro cambio frecuente se produce a nivel cardiovascular, que se suele encontrar en situación hiperdinámica.

Respuesta e) Correcta. Los cambios fisiopatológicos fundamentales en el shock, particularmente en el shock séptico, se producen por vasodilatación y aumento de la permeabilidad capilar. Entre las consecuencias, se produce una afectación de la función renal, en la que se puede producir tanto un aumento como un fracaso (Blot SI et al. Adv Drug Deliv Rev 2014).

Pregunta 21

Debido a los cambios fisiopatológicos que se producen en el shock séptico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación a la administración de antibióticos en el shock séptico?

- a) A todos los pacientes se les puede administrar la misma dosis de fármaco.
- b) Dado que se produce una disminución del volumen de distribución, los antimicrobianos hidrofílicos alcanzan mayores concentraciones que en el paciente sin shock séptico y con la función renal conservada.
- c) En pacientes con aclaramiento renal aumentado, dado que se produce una disminución del volumen de distribución, los antimicrobianos hidrofílicos alcanzan mayores concentraciones que en el paciente sin shock séptico.
- d) En pacientes con aclaramiento renal aumentado, dado que se produce un aumento del volumen de distribución, los antimicrobianos hidrofílicos alcanzan mayores concentraciones que en el paciente sin shock séptico.
- e) En pacientes con aclaramiento renal aumentado, dado que se produce un aumento del volumen de distribución, los antimicrobianos hidrofílicos alcanzan menores concentraciones que en el paciente sin shock séptico.

Respuesta a) Incorrecta. Los cambios fisiopatológicos que se producen en la sepsis afectan de manera importante a la farmacocinética de los antimicrobianos. Se producen cambios a todos los niveles, incluyendo absorción, distribución, metabolización y eliminación de los antimicrobianos. De ellos, los más importantes son los cambios en el volumen de distribución y en eliminación de los fármacos, a través de los cambios en la función renal. Estos cambios, además, son muy diferentes de unos pacientes a otros e incluso dentro del mismo paciente a lo largo del tiempo. Por ello, lo más acertado es realizar una dosificación individualizada para cada paciente.

Respuesta b) Incorrecta. En el shock séptico se produce típicamente un aumento del volumen de distribución.





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

Respuesta c) Incorrecta. En el shock séptico se produce típicamente un aumento del volumen de distribución.

Respuesta d) Incorrecta. En el shock séptico se produce típicamente un aumento del volumen de distribución. En relación a la función renal, puede existir un aumento del aclaramiento o un fracaso renal. En los casos con función renal aumentada, la dosificación habitual produciría niveles plasmáticos insuficientes de los antimicrobianos hidrofílicos.

Respuesta e) Correcta. En el shock séptico se produce típicamente un aumento del volumen de distribución. En relación a la función renal, puede existir un aumento del aclaramiento o un fracaso renal. En los casos con función renal aumentada, la dosificación habitual produciría niveles plasmáticos insuficientes de los antimicrobianos hidrofílicos (Blot SI et al. Adv Drug Deliv Rev 2014).

Pregunta 22

Los antibióticos tiempo dependientes, pueden obtener mayor eficacia dependiendo de la forma de administración. En relación a ello:

- a) Piperacilina/tazobactam ha demostrado conseguir una mejor relación PK/PD mediante infusión continua en pacientes en hemodiafiltración.
- b) Piperacilina/tazobactam y meropenem han demostrado conseguir una mejor relación PK/PD mediante infusión extendida vs. en bolos, en pacientes sin disfunción renal.
- c) La utilización de antimicrobianos en perfusión extendida ha demostrado reducir el tiempo de estancia en UCI.
- d) La utilización de antimicrobianos en perfusión extendida ha demostrado reducir la toxicidad.
- e) Todas las anteriores son ciertas.

Respuesta a) Incorrecta. La utilización en de piperacilina/tazobactam en infusión continua ha demostrado conseguir una mejor relación PK/PD en pacientes en hemodiafiltración. Al mismo tiempo, piperacilina y meropenem han demostrado conseguir una mejor relación PK/PD mediante infusión extendida vs. en bolos, en pacientes sin disfunción renal. Por último, varios metanálisis han concluido que la utilización de antimicrobianos tiempo dependientes (como los betalactámicos) o tiempo y concentración dependientes (como vancomicina) en perfusión extendida mejora la estancia en UCI, la tasa de curación y/o disminuye la toxicidad del fármaco.

Respuesta b) Incorrecta. La utilización en de piperacilina/tazobactam en infusión continua ha demostrado conseguir una mejor relación PK/PD en pacientes en hemodiafiltración. Al mismo tiempo, piperacilina y meropenem han demostrado conseguir una mejor relación PK/PD mediante infusión extendida vs. en bolos, en pacientes sin disfunción renal. Por último, varios





CASOS

TEMA 7: SOCK SÉPTICO

metanálisis han concluido que la utilización de antimicrobianos tiempo dependientes (como los betalactámicos) o tiempo y concentración dependientes (como vancomicina) en perfusión extendida mejora la estancia en UCI, la tasa de curación y/o disminuye la toxicidad del fármaco.

Respuesta c) Incorrecta. La utilización en de piperacilina/tazobactam en infusión continua ha demostrado conseguir una mejor relación PK/PD en pacientes en hemodiafiltración. Al mismo tiempo, piperacilina y meropenem han demostrado conseguir una mejor relación PK/PD mediante infusión extendida vs. en bolos, en pacientes sin disfunción renal. Por último, varios metanálisis han concluido que la utilización de antimicrobianos tiempo dependientes (como los betalactámicos) o tiempo y concentración dependientes (como vancomicina) en perfusión extendida mejora la estancia en UCI, la tasa de curación y/o disminuye la toxicidad del fármaco.

Respuesta d) Incorrecta. La utilización en de piperacilina/tazobactam en infusión continua ha demostrado conseguir una mejor relación PK/PD en pacientes en hemodiafiltración. Al mismo tiempo, piperacilina y meropenem han demostrado conseguir una mejor relación PK/PD mediante infusión extendida vs. en bolos, en pacientes sin disfunción renal. Por último, varios metanálisis han concluido que la utilización de antimicrobianos tiempo dependientes (como los betalactámicos) o tiempo y concentración dependientes (como vancomicina) en perfusión extendida mejora la estancia en UCI, la tasa de curación y/o disminuye la toxicidad del fármaco.

Respuesta e) Correcta. La utilización en de piperacilina/tazobactam en infusión continua ha demostrado conseguir una mejor relación PK/PD en pacientes en hemodiafiltración. Al mismo tiempo, piperacilina y meropenem han demostrado conseguir una mejor relación PK/PD mediante infusión extendida vs. en bolos, en pacientes sin disfunción renal. Por último, varios metanálisis han concluido que la utilización de antimicrobianos tiempo dependientes (como los betalactámicos) o tiempo y concentración dependientes (como vancomicina) en perfusión extendida mejora la estancia en UCI, la tasa de curación y/o disminuye la toxicidad del fármaco. Por tanto todas las respuestas son correctas (Parker SL et al. Curr Opin Infect Dis 2015).





Pregunta 23

Dada la dificultad para la dosificación óptima de los fármacos en los pacientes con infecciones graves, fundamentalmente en situación de shock séptico, qué estrategias se establecen para mejorar la dosificación:

- a) No existen estrategias. La dosis es la usual de cada fármaco.
- b) La estrategia mejor definida es el ajuste a la función renal del paciente.
- c) La monitorización terapéutica de fármacos (MTF) se usa exclusivamente para disminuir la toxicidad de antimicrobianos con estrechos márgenes terapéuticos, como aminoglucósidos o glucopéptidos.
- d) La MTF se ha utilizado para optimizar la dosificación de antimicrobianos en pacientes graves, fundamentalmente para betalactámicos. No es una limitación la necesidad de utilizar guías para establecer las dosis.
- e) Existen iniciativas que permiten individualizar la dosis de cada paciente a partir de MTF y otras covariables como edad, peso o aclaramiento renal.

Respuesta a) Incorrecta. Existen diferentes estrategias de optimización de la dosificación de antimicrobianos en la sepsis, como la infusión extendida o la monitorización terapéutica de fármacos.

Respuesta b) Incorrecta. La estrategia clásica de ajuste de antimicrobianos según la función renal no es válida en enfermos en situación de sepsis grave o shock séptico, debido a los cambios fisiopatológicos añadidos que se producen en tal situación, que hacen necesario individualizar lo máximo posible la dosis.

Respuesta c) Incorrecta. La monitorización terapéutica de fármacos (MTF) se ha utilizado clásicamente para disminuir la toxicidad de antimicrobianos con estrechos márgenes terapéuticos. No obstante, con la generalización de la MTF a otros antibióticos se ha ido desarrollando su uso con el objetivo de optimizar el tratamiento de las infecciones. En este sentido, betalactámicos, quinolonas, linezolid, daptomicina y colistina han sido los antimicrobianos más estudiados.

Respuesta d) Incorrecta. La necesidad de utilizar algoritmos predefinidos en la MTF es una limitación importante a la hora de individualizar la dosis para un paciente en concreto.

Respuesta e) Correcta. Existen iniciativas basadas en herramientas informáticas, que a partir de los datos de MTF y otras covariables, son capaces de definir más individualizadamente la dosis óptima para cada paciente (Parker SL et al. Curr Opin Infect Dis 2015).

