

C. Zazpe Oyarzun

Diplomado en Enfermería. Certificación de Enfermería
en la Atención del Paciente Crítico (CEEC). Unidad de Cuidados Intensivos.
Clínica Universitaria. Profesora Asociada. Escuela Universitaria de Enfermería.
Universidad de Navarra. Pamplona. España.



ACREDITADA POR LA COMISIÓN DE FORMACIÓN
CONTINUADA DEL SISTEMA NACIONAL DE
SALUD
2,5 créditos

1. **Respuesta C.** La respuesta normal del organismo a la infección es la inflamación provocada por la liberación de citocinas por parte de los monocitos y macrófagos; se caracteriza por la alteración de la termorregulación, taquicardia, taquipnea y elevación o descenso del recuento leucocitario. Las citocinas ayudan a la defensa del organismo activando a los neutrófilos en el lugar de la infección. Por otro lado, aunque también causan la activación de la coagulación y la inhibición de la fibrinólisis, estas alteraciones no son la respuesta normal del organismo.
2. **Respuesta E.** Normalmente el organismo mantiene el balance homeostático entre coagulación y fibrinólisis. En el caso de la sepsis, independientemente del agente causal, este equilibrio se altera y el balance se inclina hacia un aumento de la coagulación sobre la fibrinólisis. La coagulación se activa a través de la vía extrínseca por estimulación del factor tisular sobre la superficie celular y el factor VII sobre los monocitos y el endotelio, lo que conduce a la activación del factor X, generando trombina y depósito de fibrina. En circunstancias normales, los sistemas anticoagulantes y fibrinolíticos del organismo se activan en un intento de revertir la activación de la coagulación, pero en el caso de la sepsis, estos mecanismos compensatorios están suprimidos.
3. **Respuesta E.** La proteína endógena C activada es un importante regulador de la inflamación, la coagulación y la fibrinólisis. Como antiinflamatorio, inhibe la producción por parte de los monocitos de citocinas proinflamatorias y limita su acción sobre el endotelio; como anticoagulante, inactiva los factores V y VIII, limitando la génesis de trombina que a su vez también tiene efecto antiinflamatorio, y como profibrinolítico, inactiva al inhibidor del activador del plasminógeno y disminuye la activación de los inhibidores de la fibrinólisis.
4. **Respuesta A.** Los linfocitos B son los responsables de la inmunidad humoral, funcionan principalmente secretando anticuerpos o inmunoglobulinas, en respuesta al antígeno específico con el que se encuentran. Cada linfocito B está programado para producir un anticuerpo específico. La principal función de la respuesta humoral es proteger contra las enfermedades bacterianas y virales agudas, de rápido desarrollo. La reacción de hipersensibilidad inmediata, tipo I, es la anafiláctica, en la que la fijación del antígeno sobre las células portadoras de IgE específicas, provoca la liberación de histamina y otras sustancias vasoactivas, dando lugar a una crisis de asma, una urticaria o un edema de Quincke. La reacción de hipersensibilidad mediada por células, es la reacción de hipersensibilidad tipo IV, responsable del rechazo de los tejidos trasplantados; la célula efectiva principal es el linfocito T. En cuanto a la síntesis de los factores de coagulación, son los hepatocitos los responsables de dicha función.
5. **Respuesta C.** Los linfocitos T se procesan en el timo (órgano mediastínico responsable principal de la diferenciación de linfocitos en distintos tipos de células T), de donde emigran hacia los tejidos linfáticos de todo el organismo. Son los responsables de la inmunidad celular y están programados para reconocer el tejido propio y el ajeno. Asimismo, producen unos mediadores químicos llamados citocinas que inciden sobre la función de los macrófagos y las células inflamatorias. Por otro lado, los mediadores de la anafilaxis son producidos por mastocitos. Finalmente, la reacción de hipersensibilidad tipo II se conoce como de respuesta inmune dependiente del anticuerpo o reacción citotóxica, y en ella los anticuerpos IgM e IgG reaccionan directamente con los antígenos de superficie de la célula, activan el sistema complemento y producen una lesión directa de la superficie de ésta.

6. *Respuesta D.* Los valores normales de hemoglobina varían entre 14-18 g/dl para los varones y 12-16 g/dl para las mujeres. Los demás parámetros están en el rango de normalidad: hematíes, $4,2-6 \times 10^{12}/l$; leucocitos, $4,3-10 \times 10^9/l$; plaquetas, $130-400 \times 10^9/l$; hematocrito, 42-52% para los varones y 37-47% para las mujeres.
7. *Respuesta E.* Los factores de coagulación son sintetizados por el hepatocito, y en el caso de un paciente con insuficiencia hepática, su síntesis es deficitaria. Ello provoca un alargamiento de los tiempos de coagulación (tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina activada [TPTA]) así como una disminución del recuento de fibrinógeno (factor I de la coagulación).
8. *Respuesta D.* Cuando se selecciona los productos sanguíneos a transfundir se intenta sustituir la deficiencia específica que existe. En el caso de una CID existe un rápido consumo de factores de coagulación, así como de plaquetas, por lo que estaría indicada la transfusión de plasma fresco congelado (PFC) y de plaquetas. El PFC se debe congelar a -18°C dentro de las primeras 6 h tras su extracción, con el fin de conservar concentraciones máximas de factores de coagulación. Por otro lado, no estaría indicado la transfusión de sangre total, concentrado de hematíes o albúmina, ya que no existe un déficit de hematíes ni de proteínas. Tampoco sería de primera elección el concentrado de crioprecipitados, ya que sólo contiene factores I, V, VIII y XIII. Por último, el plasma que no ha sido congelado precozmente tras su extracción tampoco estaría indicado, ya que no contiene factores de coagulación.
9. *Respuesta C.* La sangre del paciente, tipo B, contiene antígenos B en los hematíes y anticuerpos anti-A en el suero. La sangre donada, AB, contiene antígenos A y B en los hematíes y no contiene anticuerpos en el suero. La reacción transfusional hemolítica se debe a la reacción de los anticuerpos anti-A de la sangre del paciente (receptor), frente a los antígenos A de los hematíes donados. Sin embargo, a este paciente con sangre tipo B, sí sería correcto transfundirle plasma del grupo AB.
10. *Respuesta E.* En el momento de realizar una transfusión sanguínea hay que tener en cuenta los siguientes aspectos: el calibre y la longitud del catéter venoso y del prolongador, así como el sistema de infusión utilizado, ya que cada uno de ellos condiciona la velocidad de la transfusión, ofreciendo mayor o menor resistencia a su paso. Por ello se recomienda utilizar, siempre que sea posible, un catéter periférico de grueso calibre, evitar el uso de prolongadores, o en su defecto, éstos deberán ser cortos (no más de 20-30 cm) y de gran calibre. Otros aspectos que también influyen en el ritmo de la transfusión son la viscosidad del componente sanguíneo a transfundir y la diferencia de la presión hidrostática entre el equipo y la presión venosa central del paciente.
11. *Respuesta B.* La prueba cruzada biológica consiste en detectar precozmente cualquier tipo de reacción transfusional que puede presentar el paciente. Para ello se debe iniciar la transfusión lentamente, permaneciendo al lado del paciente durante los primeros 10 min, ya que es el período en el que se manifiesta la mayor parte de las reacciones. La enfermera observará si se producen cambios en las constantes vitales con respecto a las registradas previamente, y la aparición de otros síntomas de reacción transfusional grave. Esta vigilancia rigurosa permitirá detener la transfusión inmediatamente y tratar la complicación. Si durante este período de tiempo, el paciente no ha presentado ningún tipo de sintomatología, se puede aumentar el flujo de sangre hasta completar la transfusión. Por otro lado, aunque el resto de las opciones de respuesta son ciertas, y son cuidados a realizar durante una transfusión sanguínea, no constituyen la prueba cruzada biológica.
12. *Respuesta D.* El plasma fresco congelado (PFC) es la parte líquida de la sangre, separada y congelada en las primeras horas tras su extracción, para conservar al máximo las concentraciones de los diferentes factores de coagulación. Por ello, es imprescindible que sea descongelado en el banco de sangre para que

pueda ser transfundido. El plasma, que fundamentalmente contiene factores de coagulación, albúmina e inmunoglobulinas, puede obtenerse de una donación de sangre total, mediante la separación de sus componentes, o bien, a partir de una plasmaféresis. Antes de iniciar la transfusión, requiere la comprobación de la compatibilidad de grupo y del Rh entre el donante y el receptor. Asimismo, el equipo que se utilice para su infusión dispondrá de un filtro de 170-260 mm para filtrar los microagregados que se originan durante el almacenamiento de la sangre.

13. *Respuesta A.* Un sangrado relacionado con una excesiva anticoagulación puede producir, entre otros, hematuria, epistaxis y descenso del nivel de conciencia, debido a un hematoma subdural espontáneo. La heparina actúa sobre la vía intrínseca de la coagulación y se monitoriza con el tiempo parcial de tromboplastina activada (TPTA). Su antídoto es el sulfato de protamina, y el hecho de que siempre haya que infundirla con bomba de infusión para su correcta administración, no impide el riesgo de una sobredosis.
14. *Respuesta E.* El sulfato de protamina es el antídoto de la heparina y se utiliza para revertir su efecto. La heparina actúa sobre los factores de coagulación de la vía intrínseca inhibiéndolos, y se monitoriza con la medición del tiempo parcial de tromboplastina activada (TPTA).
15. *Respuesta D.* La heparina interrumpe la coagulación porque, al inhibir la vía intrínseca de la coagulación, bloquea la conversión de protrombina a trombina. Además, inhibe la agregación plaquetaria inducida por la trombina. Todo ello reduce la formación del coágulo y el consumo de factores de coagulación que se produce durante la CID.
16. *Respuesta E.* Los pacientes con importante enfermedad cardíaca, como estenosis aórtica, angina inestable o infarto agudo de miocardio, no se consideran adecuados para participar en el programa de donación preoperatoria de sangre autóloga. El motivo es que los riesgos asociados a esta técnica, probablemente, son mayores que los riesgos que conlleva una transfusión alogénica.
17. *Respuesta E.* Las reacciones transfusionales agudas son las que ocurren durante el acto transfusional o poco tiempo después (hasta 24 h) postransfusión. La reacción hemolítica de origen inmunológico se produce por incompatibilidad de grupo entre la sangre donada y el receptor; es una reacción muy rápida que puede aparecer tras infundir los primeros 10-15 ml de sangre y que requiere tratamiento inmediato. Las reacciones hemolíticas no inmunes se deben a deficiencias en el almacenamiento o manipulación de la sangre (conservación a temperatura inadecuada, infusión con excesiva presión, hemólisis osmótica, etc.). La sepsis es una complicación infecciosa, poco frecuente, originada por la contaminación bacteriana de los productos sanguíneos, de consecuencias potencialmente mortales. Las reacciones febriles no hemolíticas pueden deberse a la presencia de anticuerpos antileucocitarios en el plasma del receptor, o a la presencia de citocinas en el producto transfundido, liberadas previamente por los leucocitos o las plaquetas durante el período de almacenamiento. Por último, otras reacciones transfusionales agudas son las de origen alérgico, la lesión pulmonar asociada a transfusión, la aloinmunización con destrucción plaquetaria inmediata, la sobrecarga circulatoria y las reacciones hipotensivas.
18. *Respuesta E.* La hemodilución normovolémica intencional o hemodilución aguda normovolémica, es una técnica de ahorro de productos sanguíneos, que consiste en disminuir la concentración de los elementos de la sangre circulante, reemplazando el volumen extraído por un sustituto del plasma. Esta técnica tiene especial interés en la cirugía de urgencia, y se realiza en el período perioperatorio cuando las pérdidas hemáticas previstas sean superiores a 1 l. La sangre extraída se acumula en bolsas y se transfunde durante la cirugía. En la práctica, la cantidad de sangre que se extrae depende del hematocrito inicial y del hematocrito mínimo aceptable para cada paciente; la mayoría de los autores fija este valor en el 30%, pudiendo llegar al 20% en pacientes jóvenes sin compromiso fisiológico. Es una técnica

ca poco costosa y las ventajas que aporta son: disponibilidad inmediata de sangre total, disminución de los costes de almacenamiento, evita los riesgos de aloinmunización y minimiza los errores de administración.

19. *Respuesta A.* Un mielograma es la punción en el esternón o en la cresta ilíaca para aspirar y analizar la médula ósea. Se examinan leucocitos, eritrocitos y plaquetas, en varias etapas de su desarrollo, para detectar anomalías y diagnosticar problemas sanguíneos. La inyección de contraste intravenoso para la detección de cambios anatómicos en el bazo se llama gammagrafía esplénica; la inyección de contraste por vía intradérmica, para la detección de anomalías en el sistema linfático, es una linfangiografía. La prueba diagnóstica del linfoma, es la biopsia de una adenopatía o de un órgano infiltrado por la enfermedad. Finalmente, el análisis de la serie blanca en sangre periférica, es un hemograma.
20. *Respuesta A.* La enfermedad autoinmune es la respuesta destructiva, en la que el sistema inmunitario reconoce lo propio como extraño y comienza a destruir las propias células y tejidos del cuerpo. Las razones aún se desconocen, y la actividad anormal puede afectar tanto a los linfocitos T, B como al complemento.
21. *Respuesta B.* La función del sistema inmunitario disminuye con la edad. La función de los linfocitos T y la respuesta de los anticuerpos específicos resultan especialmente deprimidas, pero en contrapartida hay una mayor cantidad de anticuerpos. Durante el proceso de envejecimiento, aunque se sigue produciendo linfocitos T circulantes, su funcionamiento se deteriora, trastornando así la inmunidad celular. Todo ello se manifiesta con infecciones más frecuentes, disminución de la capacidad de superar la infección, aumento de la evidencia de cáncer y gran aumento de enfermedades autoinmunes.
22. *Respuesta C.* Los corticoides tienen muchos efectos sistémicos no relacionados con su acción inmunosupresora. Los pacientes trasplantados requieren un largo tratamiento de corticoides a altas dosis, por lo que es frecuente la aparición de efectos secundarios, tales como retención de líquidos, hipertensión arterial, hiperglucemia, labilidad emocional, aumento de la secreción gástrica e hirsutismo.
23. *Respuesta D.* El tratamiento con corticoides no interfiere en la función plaquetaria. Sin embargo, en enfermedades como la leucemia, la cirrosis hepática o la infección severa, se produce una disminución de la producción de plaquetas o un aumento de su destrucción. En situación de hipotermia, también se produce un descenso de plaquetas circulantes, secundario a su secuestro. Por otro lado, muchos antibióticos como la penicilina, expansores del plasma como el dextrano y antiinflamatorios no esteroideos como la indometacina, pueden alterar la función plaquetaria.
24. *Respuesta A.* La presencia de anticuerpos no específicos en la superficie de los hematíes en ciertas situaciones, puede causar su hemólisis a temperatura por debajo de 4 °C. Este fenómeno no ocurre a temperatura corporal. La presencia de aglutininas frías es frecuente en los ancianos y después de una infección viral reciente, aunque también pueden ser idiopáticas. En los protocolos de transfusión no se incluye el calentamiento sistemático de la sangre por el riesgo de hemólisis. La administración de sangre a 4 °C, a través de filtros desleucitarios o a una determinada velocidad, no disminuye el riesgo de hemólisis por aglutininas frías.
25. *Respuesta D.* Los hemoderivados (sangre total, concentrado de hematíes, plaquetas y granulocitos) se irradian para prevenir la enfermedad del injerto contra el huésped, asociada a la transfusión (EICH-AT). Ésta es una complicación grave, poco frecuente, que alcanza un índice de mortalidad del 90%, y que afecta especialmente a las personas inmunodeprimidas. Consiste en un fallo multiorgánico causado por la acción de los linfocitos T del donante que reaccionan contra los antígenos de histocompatibilidad del

receptor. El cuadro clínico se caracteriza por exantema cutáneo, diarrea, fallo hepatocelular y afectación del sistema linfohematopoyético que conduce a la aplasia medular. La principal causa de muerte de estos pacientes son las infecciones y las hemorragias. Por otro lado, la prevención de reacciones hemolíticas por incompatibilidad de grupo no está relacionada con la irradiación de los hemoderivados, ya que ésta se previene mediante la realización de pruebas cruzadas de compatibilidad entre la sangre del donante y la del receptor, y la comprobación entre 2 enfermeras (a pie de cama del paciente) de que los datos de la unidad a transfundir coinciden con los del paciente.

BIBLIOGRAFÍA. Fuentes consultadas y recomendadas para el estudio del tema

1. Alspach JG. Core Review for critical care nursing. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1991.
2. Beaumont JL. Simposium «Hemodilución intencional». VII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Transfusiones Sanguíneas. Santiago, España 1996 (comunicación).
3. Dettenmeier P, Swindell B, Stroud M, Arkins N, Howard A. Role of activated protein C in the pathophysiology of severe sepsis. *Am J Crit Care* 2002;12(6):518-26.
4. DeWitt SC. Fundamentos de enfermería médico-quirúrgica. 4.ª ed. Madrid: Harcourt; 1999.
5. Erickson B. Certification review. Critical Care Nursing. Pennsylvania: Springhouse; 1996.
6. Guía sobre la transfusión de componentes sanguíneos y derivados plasmáticos. 2.ª ed. Madrid: Sociedad Española de Transfusión Sanguínea; 2003.
7. Kidd PS, Wagner KD. Enfermería clínica avanzada. Atención a pacientes agudos. Madrid: Síntesis; 1992.
8. Vengelen-Tyler V, editor. Technical manual. 13th ed. Maryland: American Association of Blood Banks; 1996.
9. Yowler Ch. Transfusión y autotransfusión. Disponible en: www.emedicine.com/med/topic3215.htm