

Módulo 3: El laboratorio en la valoración del estado del hierro. Parámetros utilizados en la detección de su déficit

1) Seleccione entre las siguientes la respuesta correcta respecto a los nuevos parámetros de serie roja CHr (contenido de hemoglobina reticulocitaria), RsF (red blood cell size factor), Ret-He (contenido de hemoglobina reticulocitaria equivalente) y MHCr (contenido de hemoglobina celular reticulocitaria media).

- ☒ a) Reflejan la disponibilidad del hierro de manera efectiva para la hemoglobinización de los hematíes en los 3-4 días siguientes.
- ☐ b) El CHr, el RsF y el Ret-He pueden estar disminuidos en déficit de hierro y síndromes talasémicos, mientras que el MHCr no se ve afectado.
- ☐ c) No resultan afectados por la temperatura.
- ☐ d) Un rápido aumento aislado de sus valores es indicativo de una mala respuesta al tratamiento con hierro.
- ☐ e) Todas son correctas.

2) Señale la opción correcta respecto al diagnóstico diferencial según parámetros bioquímicos.

- ☐ a) En la anemia por bloqueo de hierro, la ferritina puede presentar valores aumentados o dentro de la normalidad.
- ☐ b) El receptor de la transferrina está aumentado en la anemia ferropénica y en la anemia por bloqueo del hierro.
- ☐ c) La anemia ferropénica con bloqueo de hierro se diferencia de la anemia ferropénica por el capacidad de unión del hierro a la transferrina.
- ☐ d) La ferritina en los estadios de anemia prelatente, latente y en la anemia ferropénica estará en niveles normales-bajos y se acompaña siempre de hemoglobina baja.
- ☒ e) Las respuestas correctas son a y c.

3) Identifique entre las siguientes la afirmación verdadera.

- ☐ a) Las talasemias presentan un mayor predominio de hematíes hipocromos que microcíticos.
- ☒ b) La relación de entre hematíes microcíticos/hipocromos es en las talasemias mayor que en las ferropenias.

- ☐ c) El mejor parámetro para valorar un déficit funcional de hierro es la sideremia.
- ☐ d) Las anemias ferropénicas se caracterizan por un mayor número de hematíes microcíticos que las talasemias.
- ☐ e) El receptor soluble de la transferrina se encuentra disminuido en el déficit de hierro.

4) Señale la afirmación verdadera respecto al porcentaje de hematíes hipocromos.

- ☐ a) Refleja la hemoglobinación de las células eritroides maduras.
- ☐ b) Su aumento (>6 %) es indicativo de déficit de hierro.
- ☐ c) Es un parámetro de utilidad en el seguimiento del déficit funcional de hierro.
- ☐ d) Es un buen indicador de respuesta al tratamiento de eritropoyetina en pacientes con enfermedad renal crónica o en diálisis.
- ☒ e) Todas son verdaderas.

5) ¿Cuál de las siguientes analíticas sería compatible con un déficit de hierro?

- ☐ a) Recuento de glóbulos rojos (RGR): $4,8 \times 10^9/\mu\text{L}$; hemoglobina (Hb): 15,4 g/dL; volumen corpuscular medio (VCM): 86,3 fL; hemoglobina corpuscular media (HCM): 30,4 pg; contenido de hemoglobina reticulocitaria (CHR): 33,1 pg; porcentaje de hematíes hipocromos (Hypo): 2,5 %; porcentaje de hematíes microcíticos (Micro): 3,7 %.
- ☐ b) RGR: $5,82 \times 10^9/\mu\text{L}$; Hb: 9,8 g/dL; VCM: 67,2 fL; HCM: 25,6 pg; CHR: 18,9 pg; Hypo: 7,5 %; Micro: 42 %.
- ☒ c) RGR: $4,17 \times 10^9/\mu\text{L}$; Hb: 8,7 g/dL; VCM: 63,1 fL; HCM: 19,4 pg; CHR: 21,7 pg; Hypo: 35 %; Micro: 21 %.
- ☐ d) Todas las analíticas son compatibles con un déficit de hierro.
- ☐ e) Ninguna de las analíticas es compatible con un déficit de hierro.

6) Señale la opción correcta con respecto al hierro.

- ☐ a) El hierro de origen dietético entra en el enterocito en estado férrico.
- ☐ b) El de origen vegetal solo precisa de la ferorrreductasa y del citocromo b duodenal para internalizarse en el enterocito.
- ☐ c) En la célula se moviliza mediante la ferroportina, y, en el torrente sanguíneo, principalmente por la transferrina.

- ☐ d) Las respuestas a, b y c son incorrectas
- ☒ e) Las respuestas a, b y c son correctas.

7) De las afirmaciones siguientes, señale la verdadera.

- ☐ a) Cuando hay ferropenia, las proteínas reguladoras del hierro (IRP) se unen a los elementos de respuesta al hierro (IRE) en el extremo 5'UTR (untranslated region).
- ☐ b) Si existe ferropenia, las IRP se unen a los IRE en el extremo 3'UTR y se anula la generación de transportador de metal divalente DMT-1.
- ☐ c) En caso de exceso de hierro, los IRE no se unen a las IRP aumentando la síntesis de ferritina.
- ☒ d) Las afirmaciones verdaderas son a y c.
- ☐ e) Las afirmaciones verdaderas son b y c.

8) Indique entre las siguientes la afirmación verdadera respecto a la determinación de reticulocitos.

- ☐ a) Permite conocer el volumen reticulocitario medio, el contenido de hemoglobina reticulocitaria, la fracción inmadura de reticulocitos y el porcentaje de hematíes hipocromos.
- ☐ b) La automatización permite resultados más precisos.
- ☐ c) Sus parámetros derivados son útiles en la detección de ferropenia, así como de déficit funcional de hierro.
- ☐ d) Los distintos autoanalizadores hematológicos presentan diferentes métodos analíticos así como distintas tinciones para teñir el contenido de RNA.
- ☒ e) Todas las afirmaciones son verdaderas.

9) Señale la opción correcta con respecto a la amplitud de distribución eritrocitaria.

- ☐ a) Si es superior al 20 % y en el histograma se observa una doble población, puede tratarse de una anemia ferropénica tratada y en fase de recuperación.
- ☐ b) Es un parámetro poco útil para el diagnóstico diferencial de las anemias.
- ☐ c) En las hemoglobinopatías de tipo talasemias es elevada.
- ☐ d) Está muy elevada en las anemias sideroblásticas.

- ☒ e) Las afirmaciones correctas son a y d.

10) De las siguientes afirmaciones, ¿cuál es la verdadera?

- ☒ a) La mitoferrina introduce el hierro en estado férrico en el interior de las mitocondrias.
- ☐ b) En el endosoma macrofágico, el hierro pasa a ferroso y entra en el citosol gracias al transportador de metal divalente DMT-1.
- ☐ c) El complejo receptor-transferrina-hierro penetra en las células por endocitosis. En el endosoma aumenta el pH y se liberan las moléculas de hierro.
- ☐ d) Todas las anteriores son falsas.
- ☐ e) Son verdaderas a y b.
-

1) En relación con la determinación de los nuevos parámetros de serie roja, señale la respuesta correcta.

- ☐ a) El Rsf (red cell size factor) es una magnitud que valora el estado férrico mediante el cálculo entre la hemoglobina corpuscular media y la amplitud de distribución eritrocitaria.
- ☐ b) La LHD (low hemoglobin density) deriva del parámetro clásico, VCM (volumen corpuscular medio), a partir de una forma matemática.
- ☒ c) El contenido de hemoglobina reticulocitaria equivalente (Ret-He) medido en picogramos corresponde a una transformación logarítmica de la media de dispersión de los reticulocitos.
- ☐ d) El contenido de hemoglobina celular reticulocitaria media (MHCr) deriva de la raíz cuadrada entre el VCM y el VCM reticulocitario.
- ☐ e) Todas las afirmaciones son verdaderas.

2) Selecciona entre las siguientes la afirmación INCORRECTA.

- ☐ a) En la insuficiencia renal, la ferritina no es un buen parámetro para el diagnóstico diferencial de las anemias.
- ☐ b) No se aconseja la ferroterapia en infecciones activas.

- ☐ c) En las enfermedades inflamatorias aumenta la subunidad H de la ferritina.
- ☐ d) La interleucina 1 y la interleucina 6 aumentan la hepcidina mediante el factor de crecimiento tumoral beta.
- ☒ e) El principal método analítico utilizado para determinar la concentración de transferrina en suero o plasma es la inmunoturbidimetría.

3) De las afirmaciones siguientes, señale la verdadera.

- ☐ a) Cuando hay ferropenia, las proteínas reguladoras del hierro (IRP) se unen a los elementos de respuesta al hierro (IRE) en el extremo 5'UTR (untranslated region).
- ☐ b) Si existe ferropenia, las IRP se unen a los IRE en el extremo 3'UTR y se anula la generación de transportador de metal divalente DMT-1.
- ☐ c) En caso de exceso de hierro, los IRE no se unen a las IRP aumentando la síntesis de ferritina.
- ☒ d) Las afirmaciones verdaderas son a y c.
- ☐ e) Las afirmaciones verdaderas son b y c.

4) Señale la opción correcta respecto al diagnóstico diferencial según parámetros bioquímicos.

- ☐ a) En la anemia por bloqueo de hierro, la ferritina puede presentar valores aumentados o dentro de la normalidad.
- ☐ b) El receptor de la transferrina está aumentado en la anemia ferropénica y en la anemia por bloqueo del hierro.
- ☐ c) La anemia ferropénica con bloqueo de hierro se diferencia de la anemia ferropénica por la capacidad de unión del hierro a la transferrina.
- ☐ d) La ferritina en los estadios de anemia prelatente, latente y en la anemia ferropénica estará en niveles normales-bajos y se acompaña siempre de hemoglobina baja.
- ☒ e) Las respuestas correctas son a y c.

5) Identifique entre las siguientes la afirmación verdadera.

- ☐ a) Las talasemias presentan un mayor predominio de hematíes hipocromos que microcíticos.
- ☒ b) La relación de entre hematíes microcíticos/hipocromos es en las talasemias mayor que en las ferropenias.
- ☐ c) El mejor parámetro para valorar un déficit funcional de hierro es la sideremia.
- ☐ d) Las anemias ferropénicas se caracterizan por un mayor número de hematíes microcíticos que las talasemias.
- ☐ e) El receptor soluble de la transferrina se encuentra disminuido en el déficit de hierro.

6) De las siguientes afirmaciones, ¿cuál es la verdadera?

- ☒ a) La mitoferrina introduce el hierro en estado férrico en el interior de las mitocondrias.
- ☐ b) En el endosoma macrofágico, el hierro pasa a ferroso y entra en el citosol gracias al transportador de metal divalente DMT-1.
- ☐ c) El complejo receptor-transferrina-hierro penetra en las células por endocitosis. En el endosoma aumenta el pH y se liberan las moléculas de hierro.
- ☐ d) Todas las anteriores son falsas.
- ☐ e) Son verdaderas a y b.

7) Señale la opción correcta con respecto al hierro.

- ☐ a) El hierro de origen dietético entra en el enterocito en estado férrico.
- ☐ b) El de origen vegetal solo precisa de la ferorreductasa y del citocromo b duodenal para internalizarse en el enterocito.
- ☐ c) En la célula se moviliza mediante la ferroportina, y, en el torrente sanguíneo, principalmente por la transferrina.

- ☐ d) Las respuestas a, b y c son incorrectas
- ☒ e) Las respuestas a, b y c son correctas.

8) Seleccione entre las siguientes la respuesta correcta respecto a los nuevos parámetros de serie roja CHr (contenido de hemoglobina reticulocitaria), RsF (red blood cell size factor), Ret-He (contenido de hemoglobina reticulocitaria equivalente) y MHCr (contenido de hemoglobina celular reticulocitaria media).

- ☒ a) Reflejan la disponibilidad del hierro de manera efectiva para la hemoglobinización de los hematíes en los 3-4 días siguientes.
- ☐ b) El CHr, el RsF y el Ret-He pueden estar disminuidos en déficit de hierro y síndromes talasémicos, mientras que el MHCr no se ve afectado.
- ☐ c) No resultan afectados por la temperatura.
- ☐ d) Un rápido aumento aislado de sus valores es indicativo de una mala respuesta al tratamiento con hierro.
- ☐ e) Todas son correctas.

9) Con respecto al metabolismo del hierro, señala la afirmación INCORRECTA.

- ☐ a) El aporte de hierro externo es de origen animal y vegetal. Su absorción es del 10 %, y mantiene el equilibrio entre necesidades y pérdidas de hierro.
- ☐ b) El hierro, además de participar en el transporte y almacenamiento de oxígeno, también participa en el metabolismo energético (citocromos, síntesis de ADN).
- ☐ c) Para entrar en el enterocito y en el macrófago, el hierro siempre precisa del transportador de metal divalente DMT-1.
- ☒ d) El hierro solamente precisa la ferroportina para pasar al torrente circulatorio.
- ☐ e) En el torrente sanguíneo, el hierro es transportado por la transferrina, ferritina plasmática, hemopexina y haptoglobina.

10) Seleccione la afirmación verdadera respecto los parámetros bioquímicos.

- ☐ a) En pacientes con insuficiencia renal crónica, la ferritina es un parámetro adecuado para la detección y seguimiento de una ferropenia.
- ☐ b) A pesar de que el receptor soluble de la transferrina (sTfR) está afectado por la inflamación, gracias a su estandarización resulta el parámetro que mejor refleja el déficit de hierro.
- ☐ c) El hierro sérico presenta una elevada correlación con el grado de ferropenia, lo que subraya la importancia de determinarlo.
- ☒ d) En un déficit funcional de hierro por bloqueo, el sTfR se encuentra elevado.
- ☐ e) La transferrina es un parámetro fiable en la valoración de la disponibilidad del hierro, encontrándose disminuida en presencia de ferropenia y aumentando así el índice de saturación de la transferrina.

1) Señale la afirmación verdadera respecto al porcentaje de hematíes hipocromos.

- ☐ a) Refleja la hemoglobina de las células eritroides maduras.
- ☐ b) Su aumento (>6 %) es indicativo de déficit de hierro.
- ☐ c) Es un parámetro de utilidad en el seguimiento del déficit funcional de hierro.
- ☐ d) Es un buen indicador de respuesta al tratamiento de eritropoyetina en pacientes con enfermedad renal crónica o en diálisis.
- ☒ e) Todas son verdaderas.

E

2) Indique entre las siguientes la afirmación verdadera respecto a la determinación de reticulocitos.

- ☐ a) Permite conocer el volumen reticulocitario medio, el contenido de hemoglobina reticulocitaria, la fracción inmadura de reticulocitos y el porcentaje de hematíes hipocromos.
- ☐ b) La automatización permite resultados más precisos.
- ☐ c) Sus parámetros derivados son útiles en la detección de ferropenia, así como de déficit funcional de hierro.
- ☐ d) Los distintos autoanalizadores hematológicos presentan diferentes métodos analíticos así como distintas tinciones para teñir el contenido de RNA.
- ☐ e) Todas las afirmaciones son verdaderas.
- ☒ E

3) Señale la opción correcta con respecto al hierro.

- ☐ a) El hierro de origen dietético entra en el enterocito en estado férrico.
- ☐ b) El de origen vegetal solo precisa de la ferroreductasa y del citocromo b duodenal para internalizarse en el enterocito.
- ☐ c) En la célula se moviliza mediante la ferroportina, y, en el torrente sanguíneo, principalmente por la transferrina.
- ☐ d) Las respuestas a, b y c son incorrectas
- ☒ e) Las respuestas a, b y c son correctas.

4) ¿Cuál de las siguientes analíticas sería compatible con un déficit de hierro?

- ☐ a) Recuento de glóbulos rojos (RGR): $4,8 \times 10^9/\mu\text{L}$; hemoglobina (Hb): 15,4 g/dL; volumen corpuscular medio (VCM): 86,3 fL; hemoglobina corpuscular media (HCM): 30,4 pg; contenido de hemoglobina reticulocitaria (CHr): 33,1 pg; porcentaje de hematíes hipocromos (Hypo): 2,5 %; porcentaje de hematíes microcíticos (Micro): 3,7 %.
- ☐ b) RGR: $5,82 \times 10^9/\mu\text{L}$; Hb: 9,8 g/dL; VCM: 67,2 fL; HCM: 25,6 pg; CHr: 18,9 pg; Hypo: 7,5 %; Micro: 42 %.

- ☒ c) RGR: $4,17 \times 10^9/\mu\text{L}$; Hb: 8,7 g/dL; VCM: 63,1 fL; HCM: 19,4 pg; CHr: 21,7 pg; Hypo: 35 %; Micro: 21 %.
- ☐ d) Todas las analíticas son compatibles con un déficit de hierro.
- ☐ e) Ninguna de las analíticas es compatible con un déficit de hierro.

5) Selecciona entre las siguientes la afirmación INCORRECTA.

- ☐ a) En la insuficiencia renal, la ferritina no es un buen parámetro para el diagnóstico diferencial de las anemias.
- ☐ b) No se aconseja la ferroterapia en infecciones activas.
- ☐ c) En las enfermedades inflamatorias aumenta la subunidad H de la ferritina.
- ☐ d) La interleucina 1 y la interleucina 6 aumentan la hepcidina mediante el factor de crecimiento tumoral beta.
- ☒ e) El principal método analítico utilizado para determinar la concentración de transferrina en suero o plasma es la inmunoturbidimetría.

6) Con respecto al metabolismo del hierro, señala la afirmación INCORRECTA.

- ☐ a) El aporte de hierro externo es de origen animal y vegetal. Su absorción es del 10 %, y mantiene el equilibrio entre necesidades y pérdidas de hierro.
- ☐ b) El hierro, además de participar en el transporte y almacenamiento de oxígeno, también participa en el metabolismo energético (citocromos, síntesis de ADN).
- ☐ c) Para entrar en el enterocito y en el macrófago, el hierro siempre precisa del transportador de metal divalente DMT-1.
- ☒ d) El hierro solamente precisa la ferroportina para pasar al torrente circulatorio.
- ☐ e) En el torrente sanguíneo, el hierro es transportado por la transferrina, ferritina plasmática, hemopexina y haptoglobina.

7) Seleccione la afirmación verdadera respecto los parámetros bioquímicos.

- ☐ a) En pacientes con insuficiencia renal crónica, la ferritina es un parámetro adecuado para la detección y seguimiento de una ferropenia.
- ☐ b) A pesar de que el receptor soluble de la transferrina (sTfR) está afectado por la inflamación, gracias a su estandarización resulta el parámetro que mejor refleja el déficit de hierro.
- ☐ c) El hierro sérico presenta una elevada correlación con el grado de ferropenia, lo que subraya la importancia de determinarlo.
- ☒ d) En un déficit funcional de hierro por bloqueo, el sTfR se encuentra elevado.
- ☐ e) La transferrina es un parámetro fiable en la valoración de la disponibilidad del hierro, encontrándose disminuida en presencia de ferropenia y aumentando así el índice de saturación de la transferrina.

8) Identifique entre las siguientes la afirmación verdadera.

- ☐ a) Las talasemias presentan un mayor predominio de hematíes hipocromos que microcíticos.
- ☒ b) La relación de entre hematíes microcíticos/hipocromos es en las talasemias mayor que en las ferropenias.
- ☐ c) El mejor parámetro para valorar un déficit funcional de hierro es la sideremia.
- ☐ d) Las anemias ferropénicas se caracterizan por un mayor número de hematíes microcíticos que las talasemias.
- ☐ e) El receptor soluble de la transferrina se encuentra disminuido en el déficit de hierro.

9) Señale entre las siguientes la afirmación verdadera.

- ☐ a) El contenido de hemoglobina reticulocitaria (CHr) no está disminuido en las talasemias.
- ☐ b) El CHr está disminuido en los déficits de vitamina B₁₂ y/o folato.

- ☒ c) El tratamiento con hidroxurea pueden elevar falsamente el CHr.
- ☐ d) La temperatura no afecta al resultado del CHr.
- ☐ e) Todas las afirmaciones anteriores son falsas.

10) Señale la opción correcta respecto al diagnóstico diferencial según parámetros bioquímicos.

- ☐ a) En la anemia por bloqueo de hierro, la ferritina puede presentar valores aumentados o dentro de la normalidad.
- ☐ b) El receptor de la transferrina está aumentado en la anemia ferropénica y en la anemia por bloqueo del hierro.
- ☐ c) La anemia ferropénica con bloqueo de hierro se diferencia de la anemia ferropénica por el capacidad de unión del hierro a la transferrina.
- ☐ d) La ferritina en los estadios de anemia prelatente, latente y en la anemia ferropénica estará en niveles normales-bajos y se acompaña siempre de hemoglobina baja.
- ☒ e) Las respuestas correctas son a y c.

80%