

Estructura tridimensional de proteínas

1. En solución acuosa, la conformación proteica esta determinada por dos factores prioritarios. Uno es la formación de un número máximo de enlaces de hidrógeno. El otro es:
 - a) La formación de un número máximo de interacciones hidrofílicas.
 - b) La maximización de las interacciones iónicas.
 - c) La minimización de la entropía por formación de una capa de agua de solvatación alrededor de la proteína.
 - d) La disposición de los residuos de aminoácidos polares hacia el exterior de la proteína.
 - e) La disposición de los residuos de aminoácidos hidrofóbicos hacia el interior de la proteína.
2. Cuando los residuos de Thr y Leu están contiguos entre sí en una proteína, tienden a romper la hélice alfa porque:
 - a) Existe una repulsión electrostática entre las cadenas laterales de Thr y/o Leu.
 - b) Existe una repulsión estérica entre los volúmenes de las cadenas laterales adyacentes de Thr y/o Leu
 - c) Ambos aminoácidos son altamente hidrofóbicos.
 - d) Ninguna de las cadenas laterales de los aminoácidos puede formar un enlace de hidrógeno.
 - e) Se origina una posible interacción covalente entre ambas cadenas laterales de Thr y/o Leu.
3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con relación a los dominios de una proteína?
 - a) Consisten en cadenas polipeptídicas separadas (subunidades).
 - b) Son ejemplos de motivos estructurales.
 - c) Retienen su forma correcta aún cuando se separen del resto de la proteína.
 - d) Son una forma de estructura secundaria.
 - e) Se han encontrado solamente en proteínas procariotas.
4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa con relación a las proteínas oligoméricas?
 - a) Todas las subunidades deben de ser idénticas.
 - b) Algunas subunidades pueden tener grupos prostéticos de naturaleza no proteica.
 - c) Una subunidad puede ser muy similar a otras proteínas.
 - d) Algunas proteínas oligoméricas se pueden asociar en largas fibras.
 - e) Muchas tienen funciones reguladoras.
5. ¿Cuál de los siguientes supuestos no está involucrado en el proceso de plegamiento asistido de las proteínas?
 - a) Una chaperonina molecular.
 - b) Las proteínas de choque térmico.
 - c) La isomerización de enlaces peptídicos.
 - d) El intercambio de enlaces disulfuro.
 - e) La hidrólisis de enlaces peptídicos.
6. En la estructura de hélice alfa de las proteínas, los grupos R de las cadenas laterales de los aminoácidos:
 - a) Se encuentran en la parte externa de la espiral de la hélice.
 - b) Generan los enlaces de hidrógeno que forman la hélice.
 - c) Se disponen hacia el interior de la hélice.
 - d) Producen solamente la formación de hélices de mano derecha.
 - e) Se alternan entre el exterior y el interior de la hélice.
7. La representación de los ángulos psi respecto a phi para cada uno de los residuos de aminoácidos en una cadena polipeptídica se denomina diagrama de Ramachandran. Con relación al mismo es falso que:
 - a) Los ángulos phi y psi pueden tener cualquier valor de -180° a $+180^\circ$.
 - b) Muchos valores de phi y psi están prohibidos por interferencia estérica entre los átomos del esqueleto polipeptídico y las cadenas laterales de los residuos de aminoácidos.

- c) Los ángulos phi y psi para cada residuo de aminoácido en una hélice alfa perfecta tienen un valor determinado.
- d) Los distintos residuos de aminoácidos poseen el mismo rango de combinaciones posibles de los ángulos phi y psi.
- e) Los ángulos phi y psi representan los ángulos de rotación alrededor del enlace Calfa-NH y Calfa-CO, respectivamente.

8. Cuando se analiza la estructura tridimensional de las proteínas es correcto decir que:

- a) Un dominio es una estructura secundaria que posee una longitud de residuo de 0,15 nm.
- b) Un motivo es una relación geométrica entre un conjunto dado de átomos.
- c) Una chaperona es una proteína que asiste al plegamiento proteico a altas temperaturas.
- d) Un giro beta es un motivo estructural consistente en dos capas beta antiparalelas adyacentes, conectadas por un giro.
- e) Un arpa es una estructura secundaria que conecta los extremos de dos segmentos adyacentes de hoja plegada beta antiparalela.

9. ¿Cuál/es de las siguientes afirmaciones es/son cierta/s en relación a los enlaces peptídicos?

- a) Son los únicos enlaces covalentes que se forma entre los aminoácidos en las estructuras polipeptídicas.
- b) Los ángulos entre los átomos de C y N participantes en el enlace peptídico se describen por los valores de psi y phi.
- c) Tienen carácter parcial de doble enlace.
- d) Las afirmaciones a y c son ciertas.
- e) Todas las anteriores afirmaciones son ciertas.

10. Un D-aminoácido interrumpe la hélice alfa formada por L-aminoácidos. Otra anomalía natural del mismo tipo que se produce en la formación de una hélice alfa es la presencia de:

- a) Un residuo de prolilo.
- b) Un residuo de arginilo cargado negativamente.
- c) Un residuo de lisilo cargado positivamente.
- d) Dos residuos de glicilo consecutivos.
- e) Un residuo no polar próximo al C-terminal.

11. La unidad estructural repetitiva en una proteína multimérica se conoce como un(a):

- a) Subunidad.
- b) Oligómero.
- c) Dominio.
- d) Motivo.
- e) Protómero.

12. La proteína A adquiere su conformación nativa solamente cuando la proteína X también está presente en solución con A. Sin embargo, la proteína X se pliega en su conformación nativa sin necesidad de la presencia de la proteína A, por lo que funciona como un/a _____ para la proteína A.

- a) Precursor proteico.
- b) Ligando.
- c) Chaperona molecular.
- d) Unidad estructural supersecundaria.
- e) Motivo estructural.

13. Si la energía de plegamiento global de una proteína particular es solamente de 80 kJ x mol⁻¹, ¿cuántos enlaces de hidrógeno se deben de romper para deshacer la estructura proteica, si la energía de los enlaces de hidrógeno en las proteínas tiene un valor comprendido entre 10 – 20 kJ x mol⁻¹?

- a) De 1 a 2 enlaces.
- b) De 2 a 4 enlaces.

- c) De 3 a 6 enlaces.
- d) De 4 a 8 enlaces.
- e) Ninguna de las anteriores.

14. Con relación a la hélice alfa de las proteínas, es cierto que:

- a) Es característica del colágeno.
- b) Se estabiliza por puentes de hidrógeno intercatenarios.
- c) Cada vuelta de la hélice comprende aproximadamente 3,6 residuos.
- d) Es característica de las proteínas fibrosas, como la fibroína de la seda.
- e) Está mayoritariamente presente en todas las proteínas.

15. Sobre los niveles estructurales de una proteína es cierto que:

- a) En la estructura secundaria todos los ángulos phi y todos los ángulos psi son diferentes.
- b) La estructura terciaria hace que se yuxtapongan segmentos lejanos de una cadena polipeptídica.
- c) La unión de un detergente cargado, como el dodecil sulfato sódico, afecta a la estructura primaria.
- d) La estructura beta de hoja plegada es un ejemplo de estructura terciaria.
- e) Los cambios en la conformación de una proteína alteran la estructura primaria.

16. Sobre la elasticidad de la estructura de hélice alfa de las alfa-queratinas es cierto que:

- a) Todas las alfa-queratinas tienen puentes disulfuro entre cadenas adyacentes.
- b) Las fibras de lana pueden estirarse debido a que tienen un elevado contenido de –S – S–.
- c) El caparazón de la tortuga es poco elástico porque tiene un contenido limitado de puentes disulfuro.
- d) La elasticidad de las alfa-queratinas se debe exclusivamente a la transición de la conformación alfa de las mismas, a la estructura beta.
- e) Todas las anteriores afirmaciones son ciertas.

17. El colágeno es una proteína fibrosa que posee las siguientes propiedades:

- a) El de tipo I está constituido por tres cadenas unidas por enlaces de hidrógeno intracatenarios.
- b) Forma una hélice característica que está más extendida que la hélice alfa.
- c) Hay un gran número de residuos de prolina (Pro) e hidroxiprolina (Hyp), en una secuencia repetida del triplete: –Glu – Pro – Hyp – .
- d) Por cada triplete anterior se forma un enlace covalente a través de residuos de lisilo.
- e) Nada de lo anterior es cierto.

18. Sobre las chaperoninas es cierto que:

- a) Todas requieren ATP para llevar a cabo su acción.
- b) Rompen puentes disulfuro incorrectos y, a continuación, permiten que se formen los correctos.
- c) Dirigen el plegamiento de las cadenas polipeptídicas de acuerdo a patrones que serían termodinámicamente inestables en ausencia de ellas.
- d) Catalizan la interconversión de enlaces peptídicos en cis y trans de residuos de prolina en la proteína.
- e) Facilitan el transporte de proteínas al interior de la mitocondria.

19. En la estructura de hélice alfa de las proteínas, los enlaces de hidrógeno:

- a) Son perpendiculares al eje de la hélice.
- b) Se producen principalmente entre los átomos electronegativos de las cadenas laterales.
- c) Se producen principalmente entre los átomos electronegativos del esqueleto carbonado.
- d) Se producen solamente entre algunos de los aminoácidos de la hélice.
- e) Se producen solamente cerca de los terminales amino y carboxilo de la hélice.

20. La clasificación estructural de las proteínas (basada en los motivos) se realiza primariamente en base a:

- a) La secuencia de aminoácidos.

- b) La función de las mismas.
- c) El contenido de estructura secundaria y su ordenamiento.
- d) El contenido de subunidades y su ordenamiento.
- e) Las relaciones evolutivas.

21. ¿Qué interacciones no se producen cuando las subunidades de una proteína se combinan para formar una estructura cuaternaria?

- a) Los enlaces por puente de hidrógeno.
- b) Las interacciones hidrofóbicas.
- c) La formación de puentes disulfuro.
- d) Las fuerzas de van der Waals.
- e) Las interacciones electrostáticas.

22. Las proteínas tienen con frecuencia regiones que muestran unos tipos específicos y coherentes de plegamiento o de función. Estas regiones se denominan como:

- a) Centros.
- b) Unidades.
- c) Dominios.
- d) Péptidos.
- e) Representaciones.

23. ¿Cuál de los siguientes pares de enlaces del esqueleto de una cadena polipeptídica muestra una rotación libre alrededor de ambos enlaces?

- a) Los enlaces N – C α y N – C.
- b) Los enlaces C = O y N – C.
- c) Los enlaces N – C y C α – C.
- d) Los enlaces C α – C y N – C α .
- e) Los enlaces C = O y N – C α .

24. En relación con la función de las proteínas, es falso que:

- a) La ovalbúmina es la proteína de reserva de las aves.
- b) La elastina es una proteína estructural.
- c) La insulina es una proteína hormonal.
- d) La inmunoglobulina G es una proteína de defensa.
- e) La caseína es una enzima.

25. En relación con el plegamiento de las proteínas, es cierto que:

- a) Sólo existe una vía por la que una proteína adquiere su conformación nativa.
- b) La vía no depende de la naturaleza de la proteína.
- c) En todo caso el proceso de plegamiento está determinado en su secuencia.
- d) Las proteínas de menor tamaño (<10.000 Da) requieren la asistencia de chaperonas moleculares para su correcto plegamiento.
- e) En el proceso de plegamiento las cadenas no polares forman enlaces de hidrógeno con el agua en la superficie proteica.

26. La taumatina es una proteína que se emplea como edulcorante y que posee en su estructura ocho puentes disulfuro. Si dichos puentes se reducen a sus correspondientes grupos tioles por acción del beta-mercaptoetanol, y a continuación se les deja reoxidarse, eliminando el reductor, ¿cuántas combinaciones posibles de enlaces disulfuro podrán volver a formarse?

- a) Más de 2×10^6 .
- b) 6×10^5 .
- c) 105.
- d) 1.
- e) Ninguna de las anteriores respuestas.

27. En relación con las propiedades de la estructura de hélice alfa de las proteínas es cierto que:

- a) Es de mano izquierda en la mayoría de las proteínas naturales.
- b) En la estructura tridimensional, el átomo de =O del primer enlace peptídico está suficientemente alejado al átomo de -H del cuarto enlace peptídico en la dirección del carboxilo terminal para formar un enlace de hidrógeno.
- c) Solamente existe en combinación con las estructuras de capa plegada.
- d) Se puede deshacer por altas concentraciones de urea.
- e) Todas las afirmaciones anteriores son falsas.

28. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la estructura de las proteínas no es cierta?

- a) En las proteínas solubles, las cadenas hidrófobas laterales de los residuos de aminoácidos se encuentran frecuentemente expuestas al medio acuoso.
- b) Los puentes disulfuro tienen gran importancia en el mantenimiento de la estructura tridimensional de las proteínas.
- c) La estructura primaria determina las estructuras de orden superior de las proteínas.
- d) El plegamiento de una proteína es un proceso cooperativo al que contribuyen multitud de interacciones de distinta naturaleza.
- e) Los residuos de tirosina y asparagina pueden establecer entre sí interacciones de enlace de hidrógeno.

29. En relación con la estructura en hoja plegada beta de las proteínas es falso que:

- a) Los enlaces por puente de hidrógeno puedan ser inter o intracatenarios.
- b) Pueda coexistir con la estructura de hélice-alfa, en fragmentos distintos de una misma proteína globular.
- c) Todas las cadenas laterales de aminoácidos se disponen con la misma lateralidad respecto al eje longitudinal de la hoja plegada.
- d) Existen dos tipos de estructura, la paralela y la antiparalela.
- e) Los enlaces por puente de hidrógeno se producen entre los grupos -CONH- que constituyen los enlaces peptídicos.

30. El colágeno es una proteína fibrosa que posee las siguientes propiedades:

- a) Los puentes de hidrógeno intracatenarios estabilizan la estructura nativa.
- b) Los ángulos ϕ aportados por la prolina pueden rotar libremente, pero la rotación de los ángulos ψ está limitada por el anillo.
- c) En todos los tipos de colágeno, las regiones superhelicoidales incluyen toda la estructura excepto los residuos N- y C-terminales.
- d) Debido a la estructura de la Gly, tres cadenas con conformación helicoidal de poliprolina de tipo II pueden enrollarse entre sí y formar una superhélice.
- e) Los enlaces cruzados entre las hélices triples se forman después de que una enzima intracelular convierta alguna de las lisinas en alisinas.

31. El residuo de cistinilo se encuentra en altas concentraciones en:

- a) Melanina.
- b) Sulfato de condroitina.
- c) Miosina.
- d) Queratina.
- e) Colágeno.

32. El contenido helicoidal de las proteínas se puede estimar:

- a) Por análisis de las estructuras de capa plegada.
- b) De los datos de la dispersión óptica rotatoria.
- c) De los valores de solubilidad en soluciones de sulfato amónico.
- d) Por comparación con los valores de electicidad de la poliprolina.
- e) Solamente por cristalografía de rayos X.

33. Una proteína _____ existe en una conformación que muestra su función biológica.

- a) Tridimensional.
- b) Nativa.
- c) Terciaria.
- d) Estructural.
- e) Ensamblada.

34. Todas las siguientes interacciones en las proteínas se consideran "débiles", excepto:

- a) Las fuerzas de van der Waals.
- b) Los enlaces de hidrógeno.
- c) Los enlaces iónicos.
- d) Los enlaces peptídicos.
- e) Las interacciones hidrofóbicas.

35. Una secuencia de aminoácidos que se encuentra en ciertas proteínas es -Ser-Gly-Pro-Gly-. La secuencia puede ser parte de:

- a) Un giro beta.
- b) Una capa plegada beta paralela.
- c) Una hélice alfa.
- d) Una hélice pi.
- e) Una capa plegada beta antiparalela.

36. La determinación de la disposición espacial precisa de los átomos de una proteína solamente se establece mediante:

- a) El diagrama de Ramachandran.
- b) La confección de un modelo molecular.
- c) La difracción de rayos X.
- d) La microscopía de luz visible.
- e) La microscopía electrónica.

37. Se califica de proteína oligomérica la que tiene:

- a) Varios aminoácidos.
- b) Varios puentes de hidrógeno.
- c) Varios grupos prostéticos.
- d) Varias cadenas polipeptídicas.
- e) Varios residuos de ácido siálico.

38. La estructura terciaria de una proteína puede estabilizarse por fuerzas tales como:

- a) Atracción electrostática entre cadenas laterales de aminoácidos con grupos cargados.
- b) Puentes de hidrógeno entre cadenas laterales de aminoácidos ácidos y alcohólicos.
- c) Enlaces por puentes de hidrógeno entre enlaces peptídicos.
- d) Interacciones hidrofóbicas entre cadenas laterales no polares.
- e) Todas las anteriores respuestas.

39. Las interacciones entre los residuos de aspartilo y lisilo que afectan la estructura terciaria de una proteína son preferentemente:

- a) Electroestáticas de atracción.
- b) Enlaces por puente de hidrógeno.
- c) Hidrofóbicas.
- d) Enlaces covalentes.
- e) Ninguna de las anteriores respuestas.

40. ¿Cuáles de los siguientes enlaces o interacciones podrá contribuir a la estabilidad de la estructura terciaria de una proteína globular?

- a) Los enlaces peptídicos entre un cofactor ion metálico y un residuo de histidilo.
- b) Los enlaces de hidrógeno entre residuos de serilo y el medio acuoso.
- c) Las interacciones hidrofóbicas entre las cadenas laterales de histidina y triptófano.

- d) Los enlaces disulfuro entre dos residuos de metionilo.
- e) Todas los anteriores enlaces e interacciones contribuyen.

41. ¿Cuál/es de la/s siguiente/s afirmación/es es/son cierta/s tanto para las hélices alfa como para las capas beta?

- a) Son estabilizadas por enlaces de H entre los grupos –NH y –CO.
- b) Se encuentran en proteínas globulares.
- c) Se afectan por la secuencia de aminoácidos.
- d) Solamente las afirmaciones a) y b) son ciertas.
- e) Las tres afirmaciones a), b) y c) son ciertas.

CLAVES

1. (e) ; 2. (b) ; 3. (c) ; 4. (a) ; 5. (e) ; 6. (a) ; 7. (d) ; 8. (c) ; 9. (c) ; 10. (a) ; 11. (e) ; 12. (c) ;
13. (d) ; 14. (c) ; 15. (b) ; 16. (a) ; 17. (b) ; 18. (a) ; 19. (c) ; 20. (c) ; 21. (c) ; 22. (c) ; 23. (d) ;
24. (e) ; 25. (c) ; 26. (a) ; 27. (d) ; 28. (a) ; 29. (c) ; 30. (d) ; 31. (d) ; 32. (b) ; 33. (b) ; 34. (d) ;
35. (a) ; 36. (c) ; 37. (d) ; 38. (e) ; 39. (a) ; 40. (b) ; 41. (e) ;