

## CAPITOLUL 6 ► Sistemul muscular

### 1. Despre țesutul muscular se poate afirma că:

- A. Este unul dintre cele patru țesuturi de bază ale organismului (alături de epitelial, cartilaginos și fibros)
- B. Este unul dintre cele patru țesuturi de bază ale organismului (alături de epitelial, conjunctiv și nervos)
- C. Are ca unitate structurală sarcomerul (pentru fibra musculară netedă)
- D. Are ca unitate structurală celula musculară, denumită și fibră musculară
- E. Termenii celulă musculară și fibră musculară sunt considerați opuși în cadrul științelor anatomice

### 2. Selectați afirmațiile adevărate referitoare la țesutul muscular:

- A. Intră în constituția mușchilor care pot fi clasificați în mușchi striati scheletici, mușchi netezi și mușchi striat de tip cardiac (miocard)
- B. În toate tipurile de mușchi, celulele componente ale țesutului muscular se numesc (fără excepție) fibre musculare
- C. Țesutul muscular se deosebește de celelalte tipuri de țesuturi (epitelial, conjunctiv, nervos) prin capacitatea sa de a se contracta
- D. Țesutul muscular se deosebește de celelalte tipuri de țesuturi de bază prin incapacitatea sa de a efectua lucru mecanic
- E. Mișcările corpului sunt posibile cu ajutorul mușchilor scheletici striati inserați pe tendoane și ligamente

### 3. Țesutul muscular intră în componența:

- A. Mușchilor striati scheletici (care se atașează de oase și asigură mișcările corpului)
- B. Tractului respirator (peretele bronhiolilor)
- C. Organelor care împiedică deplasarea segmentelor corpului, dar asigură deplasarea corpului ca întreg
- D. Structurilor care dau inserție mușchilor
- E. Tunicii musculare a unor organe ale tractului gastrointestinal (stomac, intestin)

### 4. Despre tipurile de mușchi care formează sistemul muscular se poate afirma că sunt:

- A. Mușchi striati (scheletici), aflați sub control involuntar
- B. Mușchi striati (scheletici), aflați sub control voluntar
- C. Mușchi netezi (care efectuează contracții spontane, involuntare)
- D. Mușchi viscerali (care efectuează contracții voluntare)
- E. Miocard (mușchiul inimii) care efectuează contracții involuntare, ritmice

### 5. Alegeți afirmațiile adevărate referitoare la țesutul muscular:

- A. Este unul dintre cele patru țesuturi de bază ale organismului (epitelial, conjunctiv, glandular și muscular)
- B. Intră în constituția mușchilor striati scheletici, striat cardiac (miocard), nestriati (netezi)
- C. Mușchii striati scheletici și mușchii netezi au inervație voluntară, în timp ce miocardul are inervație involuntară
- D. Miocardul prezintă discuri intercalare cu joncțiuni de tip „gap”
- E. Țesutul muscular striat scheletic prezintă o contracție lentă dar de durată

**6. Alegeți afirmațiile false referitoare la țesutul muscular:**

- A. Mușchii striați scheletici și mușchii netezi au inervație voluntară, în timp ce miocardul are inervație involuntară
- B. Miocardul (mușchiul cardiac) prezintă discuri intercalare cu joncțiuni de tip „gap”
- C. Țesutul muscular striat scheletic efectuează contracții lente și rămân contractați o durată lungă de timp
- D. Este unul dintre cele patru țesuturi de bază ale organismului (epitelial, cartilagos, glandular și muscular)
- E. Mușchiul scheletic și cel cardiac sunt mușchi striați

**7. Alegeți afirmațiile adevărate referitoare la țesutul muscular:**

- A. Este unul dintre cele patru țesuturi de bază ale organismului
- B. Are capacitatea de a se contracta
- C. Are capacitatea de a efectua lucru mecanic
- D. Are ca unitate structurală a țesutului muscular celula (fibra) musculară
- E. Celulele lui au formă cubică sau cilindrică, fiind denumită și fibră musculară

**8. Alegeți asocierile corecte referitoare la cele trei tipuri de țesut muscular:**

- A. Țesut striat scheletic – vase sanguine, unele ducte – peretele inimii
- B. Nuclei multipli – țesut striat scheletic – miocard
- C. Nucleu unic situat central – țesut muscular neted, miocard
- D. Sarcomere prezente – țesut muscular striat scheletic – țesut muscular cardiac
- E. Discuri intercalare – țesut muscular neted

**9. Mușchiul striat scheletic prezintă:**

- A. La exterior, perimisium – un strat de țesut conjunctiv
- B. Fibre musculare netede grupate în fascicule
- C. Perimisium – țesut conjunctiv care învelește fasciculele de fibre musculare
- D. Fibre musculare striate învelite individual în endomisium
- E. Fascia mușchiului, care îl învelește la exterior

**10. Selectați afirmațiile adevărate referitoare la mușchiul striat scheletic:**

- A. În alcătuirea lui intră celule (fibre) musculare striate conectate prin joncțiuni de tip „gap”, prezente la nivelul discurilor intercalare
- B. Celulele (fibrele) lui sunt învelite de țesut conjunctiv care poartă numele de endomisium
- C. Se află sub control voluntar și prezintă cea mai mică capacitate de a rămâne contractat dintre toate tipurile de țesuturi musculare
- D. În timpul contracției, mușchiul scheletic se scurtează datorită scurtării sarcomerelor existente în celulele sale componente
- E. În timpul contracției, mușchiul scheletic se scurtează datorită scurtării filamentelor de actină, miozină și mioglobină

**11. Alegeți afirmațiile false referitoare la structura și funcția mușchiului striat scheletic:**

- A. O caracteristică de bază a mușchiului striat scheletic este capacitatea lui de a exercita forță asupra oaselor
- B. Fibrele sale musculare se contractă printr-un mecanism pasiv și se relaxează printr-un mecanism activ

- C. Se numesc antagoniști acei mușchi care, în timpul locomoției, realizează mișcări în aceeași direcție ale diferitelor părți ale corpului
- D. Termenul de „gaster” definește corpul mușchiului (porțiunea care conține fibrele musculare)
- E. La exterior, mușchiul este învelit în întregime de epimisium și de fascia mușchiului, formate din țesut conjunctiv

**12. Despre mușchiul striat scheletic este adevărat că:**

- A. Mușchiul este învelit la exterior de fascia mușchiului, al cărei strat superficial poate conține cantități mari de țesut adipos la persoane obeze
- B. Fiecare fibră musculară conține patru până la douăzeci de miofibrile
- C. Sarcoplasma conține un mare număr de mitocondrii ce furnizează ARN (acid ribonucleic) ca sursă de energie pentru contracția miofibrilelor
- D. Zona în care filamentele de actină din două sarcomere adiacente se întrepătrund se numește linia Z
- E. În structura sarcomerului se găsesc filamentele groase formate din actomiozină și filamente subțiri formate doar din miozină

**13. Alegeți afirmațiile adevărate despre mușchiul striat scheletic:**

- A. Microscopic, la nivelul sarcomerului, linia Z împarte în două jumătăți egale o bandă largă, clară, numită banda I
- B. Microscopic, la nivelul sarcomerului, banda A este împărțită în două porțiuni inegale de o zonă H, ce conține doar filamente de actină
- C. Un mușchi se relaxează când nu mai există impulsuri nervoase care să-l stimuleze în vederea contracției
- D. Mușchiul roșu are și denumirea de mușchi oxidativ, datorită rezervei sale de oxigen stocată în mioglobină
- E. Mușchiul glicolitic (mușchiul alb) conține mioglobină puțină (aceasta putând chiar lipsi) ca urmare prezintă rapid oboseală musculară și acumulare de acid lactic

**14. Alegeți afirmațiile false dintre cele de mai jos:**

- A. Pentru că are o formă alungită cu capetele subțiate și ramificate, celula musculară striată reprezintă unitatea structurală a țesutului muscular scheletic
- B. Țesutul muscular, similar celorlalte tipuri de țesuturi prezente în organism, prezintă capacitatea de a se contracta când este stimulat
- C. Prin capacitatea de a efectua lucru mecanic, țesutul muscular se distinge de celelalte țesuturi de bază ale organismului
- D. Mușchii striati (exceptând mușchii scheletici) sunt inserați pe oase prin intermediul fasciei
- E. În componența peretelui vaselor de sânge (artere, vene) se află țesut muscular neted

**15. Alegeți afirmațiile false privind deosebiri anatomice și funcționale între mușchiul striat scheletic și mușchiul cardiac:**

- A. Au localizare diferită: mușchiul striat scheletic – inserat pe oase; miocardul – situat în peretele inimii
- B. Au localizare diferită: mușchiul cardiac – în endocard și în pereții vaselor de sânge, mușchiul scheletic – în tendoane și aponevroze
- C. Fibra musculară striată scheletică este multinucleată, spre deosebire de cea cardiacă, cu un singur nucleu (uninucleată)
- D. Mușchiul striat scheletic se află sub controlul unui sistem intrinsec (excitoconductor) iar cel cardiac este controlat exclusiv prin fibre nervoase vegetative
- E. Mușchiul striat scheletic prezintă o viteză de contracție mai mare decât mușchiul cardiac

**16. Despre aspectul fibrelor (celulelor) în diferitele tipuri de mușchi se poate afirma că:**

- A. Celula este alungită, cilindrică cu capete ascuțite în mușchiul striat scheletic
- B. Celula este alungită, cilindrică cu capete rotunjite în mușchiul striat scheletic
- C. Celula este cilindrică, ramificată în mușchiul neted
- D. Celula este mai scurtă, mai lată, cu capete ramificate în miocard
- E. Celula este fusiformă cu capete ascuțite în mușchiul neted

**17. Despre fibrele musculare este fals că:**

- A. Anumite fibre musculare netede sunt reactive la hormoni (oxitocina determină contracția fibrelor musculare uterine în timpul parturii)
- B. Fibrele musculare cardiace nu sunt niciodată ramificate, ci au capetele ascuțite
- C. Durata potențialului de acțiune este de 1-2 milisecunde în fibrele mușchiului scheletic
- D. Atât fibrele musculare cardiace, cât și cele scheletice prezintă aspect microscopic striat, datorită sarcomerelor cu dispoziție repetitivă
- E. Fibrele mușchiului neted multiunitar prezintă foarte multe joncțiuni de tip „gap”, de aceea acționează unitar

**18. Despre mușchiul striat scheletic putem afirma că:**

- A. Fiecare celulă musculară este în realitate un set de zeci sau sute de celule fuzionate
- B. Toate celulele musculare sunt scurte și ramificate
- C. În anatomie, celulele lui sunt denumite în mod curent fibre musculare
- D. Una dintre caracteristicile de bază este capacitatea lui de a exercita forță asupra oaselor
- E. Se contractă involuntar sub controlul sistemului nervos autonom

**19. Selectați afirmațiile adevărate referitoare la mușchiul striat scheletic:**

- A. Prezintă sarcoplasmă și sarcolemă iar aspectul striat se datorează absenței sarcomerelor
- B. Ca aranjament al tubilor transversali, prezintă doi tubi/sarcomer, localizați la nivelul joncțiunilor A-I
- C. Este controlat de sistemul nervos somatic și are o durată a potențialului de acțiune de 1-2 milisecunde ( $10^{-6}$  sec)
- D. Este controlat de sistemul nervos somatic și are o durată a potențialului de acțiune de 1-2 milisecunde ( $10^{-3}$  sec)
- E. Prezintă discuri intercalare, cu joncțiuni de tip „gap” și desmozomi

**20. Selectați afirmațiile false referitoare la mușchiul striat scheletic:**

- A. Este controlat de sistemul nervos somatic și are o durată a potențialului de acțiune de 150-300 milisecunde
- B. Celulele lui, cilindrice, multinucleate, sunt denumite tipic fibre musculare
- C. Prin relaxare, mobilizează porțiuni ale scheletului de care este atașat
- D. Fibrele lui prezintă sarcoplasmă și sarcolemă iar aspectul striat se datorează absenței sarcomerelor
- E. Ca aranjament al tubilor transversali, prezintă doi tubi/sarcomer, localizați la nivelul joncțiunilor A-I

21. **Care dintre afirmațiile de mai jos privind fibra musculară striată scheletică sunt false?**
- A. Prezintă mai mulți nuclei situați periferic, spre deosebire de fibra musculară netedă care este uninucleată
  - B. Prezintă unul sau doi nuclei situați central, la fel cu fibra musculară cardiacă
  - C. Se prezintă în realitate ca un set de zeci sau sute de celule ai căror nuclei au fuzionat
  - D. Prezintă, în raport cu țesutul muscular neted și cu cel cardiac, cea mai mare viteză de contracție, dar cea mai mică capacitate de a rămâne contractată
  - E. Prezintă o mai mare capacitate de a rămâne contractată, comparativ cu fibra musculară netedă
22. **Care dintre afirmațiile de mai jos caracterizează structura fibrei musculare striate scheletice?**
- A. Fiecare fibră conține 4-20 miofibrile, cu diametru de peste 100 $\mu$
  - B. Fiecare fibră conține 4-20 de filamente cu lungime de până la 100 $\mu$  (miofibrilele)
  - C. Citoplasma fibrei musculare striate se numește sarcoplasmă și conține un număr mare de mitocondrii (sursă de ATP)
  - D. Miofibrilele sunt organizate de-a lungul axului lor longitudinal în sarcomere
  - E. Distribuția repetitivă a sarcomerelor conferă aspectul striat caracteristic
23. **Selectați afirmațiile adevărate referitoare la structurile prezente în celulele musculare striate scheletice:**
- A. Conțin filamente subțiri de actină și filamente groase de miozină
  - B. Filamentele groase de actină se prezintă sub forma a două lanțuri răsucite într-un helix
  - C. Tropomiozina este o proteină poziționată în șanțul format de răsucirea helicoidală a lanțurilor de actină
  - D. Structura troponinei îi dă acesteia posibilitatea să se lege de tropomiozină, de ionii de calciu și de actină
  - E. Structura troponinei îi dă acesteia posibilitatea să se lege de miozină, de ionii de sodiu și de actină
24. **Despre mușchiul striat scheletic sunt false următoarele afirmații:**
- A. Fiecare fibră musculară este învelită de un strat de țesut conjunctiv numit perimisium
  - B. Endomisium-ul este reprezentat de țesutul conjunctiv care învelește fiecare fibră musculară
  - C. La persoanele obeze, stratul intern al fasciei musculare (denumit și fascie superficială) conține o cantitate mare de țesut adipos
  - D. Se numește „gaster” sau corp al mușchiului, porțiunea reprezentată de fibrele conjunctive care alcătuiesc tendonul
  - E. Tendonul rezultă din continuarea fasciei dincolo de corpul mușchiului și atașează mușchiul de os
25. **Despre proprietățile și funcțiile mușchiului striat scheletic este adevărat că:**
- A. O caracteristică de bază este capacitatea lui de a exercita forță asupra oaselor
  - B. Relaxarea musculară, ca și contracția, se realizează printr-un mecanism activ dar de sens invers
  - C. Fibrele musculare se contractă printr-un mecanism activ, atunci când primesc un impuls nervos
  - D. Atunci când mușchii acționează unul împotriva celuilalt, în ansamblul complex al locomoției, ei se numesc mușchi antagoniști
  - E. Celulele musculare se contractă printr-un mecanism pasiv și se relaxează printr-un mecanism activ

**26. Despre mușchiul cardiac sunt corecte următoarele enunțuri:**

- A. Primește, prin ramuri ale sistemului nervos vegetativ, impulsuri care pot modifica contracțiile generate de celulele sistemului excitoconductor
- B. Nu se află sub control nervos voluntar, inițierea și distribuirea impulsurilor nervoase fiind realizate de către un țesut specializat, țesutul excitoconductor
- C. Prezintă fibre musculare alungite, multinucleate, cu capete neramificate
- D. Fibrele lui sunt uninucleate și ramificate iar aspectul microscopic evidențiază strițiile
- E. Prezintă discuri intercalare, comune tuturor tipurilor de țesut muscular

**27. Care dintre asocierile de mai jos privind fibra musculară cardiacă sunt adevărate?**

- A. Control voluntar – formă cilindrică cu ramificarea capetelor – nucleu situat central
- B. Viteză intermediară de contracție în raport cu celelalte tipuri de fibre – uninucleată – control involuntar
- C. Formă alungită – localizare pericardică – metabolism exclusiv anaerob
- D. Striații prezente – discuri intercalare – joncțiuni de tip „gap” la nivelul discurilor intercalare
- E. Prezență de actină și miozină – discuri intercalare cu joncțiuni strânse – absența sarcomerelor

**28. Care dintre răspunsurile de mai jos caracterizează mușchiul cardiac?**

- A. Se găsește în structura vaselor de sânge ale inimii (vasele coronare)
- B. Se găsește doar în structura inimii (a peretelui acesteia)
- C. Fibrele sale (adesea ramificate) formează o adevărată rețea cu cele învecinate
- D. Discurile intercalare leagă strâns porțiunile centrale ale fibrelor miocardice
- E. Capetele celulelor cardiace sunt strâns legate unul de celălalt prin intermediul discurilor intercalare, ceea ce facilitează propagarea contracției de la o celulă la alta

**29. Despre mușchiul cardiac sunt adevărate următoarele:**

- A. Este asemănător mușchiului striat visceral din punct de vedere fiziologic și biochimic
- B. Este asemănător mușchiului striat scheletic din punct de vedere biochimic
- C. Spre deosebire de mușchiul striat scheletic, are fibrele mai scurte, ramificate și interconectate
- D. Are nevoie de mai puțină energie decât mușchiul neted deoarece activitatea inimii este mai puțin intensă decât a acestuia
- E. Prezintă desmozomi și joncțiuni de tip „gap” la nivelul discurilor intercalare

**30. Despre mușchiul cardiac sunt false următoarele:**

- A. Este asemănător mușchiului striat scheletic, prezentând fibre neramificate și nuclei multipli
- B. Este asemănător din punct de vedere biochimic mușchiului striat scheletic
- C. Are nevoie de mai puțină energie decât mușchiul neted, deoarece activitatea inimii este mai puțin intensă decât a acestuia
- D. Prezintă desmozomi și joncțiuni de tip „gap” la nivelul discurilor intercalare
- E. Se contractă sub control nervos somatic (voluntar) realizat de către nervii vagi

**31. Care dintre afirmațiile referitoare la țesutul muscular neted sunt adevărate:**

- A. Celulele lui se mai numesc fibre sau discuri intercalare
- B. În peretele intestinului subțire și al unor ducte (canale) prezintă celulele dispuse în straturi și unite între ele prin fibre de collagen
- C. Este capabil de contracții lente, dar susținute, care permit unor organe ca rectul sau vezica urinară să-și elimine conținutul
- D. Pentru că nu se află sub control voluntar, va prezenta reacții proprii adaptate diverselor condiții, în mod inconștient
- E. Fibrele musculare sunt înconjurate de țesut epitelial și unite prin fibre de elastină și collagen

**32. Despre mușchiul neted este fals că:**

- A. Poate fi unitar (atunci când se contractă ritmic ca o unitate) și multiunitar (când fibrele lui acționează independent)
- B. Fibrele mușchiului neted unitar sunt unite prin joncțiuni de tip „gap”
- C. Fibrele mușchiului neted multiunitar acționează în strânsă dependență una de cealaltă
- D. Fibra musculară netedă primește impulsuri nervoase de la componenta vegetativă a sistemului nervos
- E. Fiecare celulă conține filamente intermediare, contractile, atașate corpurilor denși din linia Z

**33. Selectați afirmațiile adevărate referitoare la celulele musculare netede:**

- A. Se întâlnesc în peretele întregului tract gastrointestinal, în pereții unor canale (ducte) și în pereții anumitor vase de sânge, ca de exemplu: artere, capilare, vene
- B. Ca și celelalte tipuri de celule musculare, conțin atât filamente de actină, cât și de miozină
- C. Se numesc netede deoarece nu prezintă striații transversale nici în corpul celular și nici în prelungirile ramificate ale acestuia
- D. Sunt fibre alungite, cu aspect fusiform și care nu prezintă striații
- E. Între fibrele mușchiului neted unitar se întâlnesc numeroase joncțiuni comunicante de tip „gap”

**34. Despre structura fibrei musculare netede se poate afirma că:**

- A. Citoplasma prezintă filamente de actină aflate în raport de 1:2 cu cele de miozină
- B. În citoplasma ei sunt prezente miozina și actina, iar calmodulina înlocuiește troponina din fibrele musculare striate
- C. Prezintă corpi denși (echivalenți ai liniei Z din fibra musculară striată scheletică) distribuiți în întreaga celulă
- D. Filamentele intermediare necontractile formează un citoschelet slab, atașat corpurilor denși
- E. Raportul dintre filamentele de miozină și cele de actină este de 1:16 (spre deosebire de raportul de 1:2 din fibra musculară striată scheletică)

**35. Alegeți dintre afirmațiile de mai jos pe cele care prezintă caracteristici ale mușchiului neted (nestriat):**

- A. Intră în componența tractului gastrointestinal și a tractului respirator
- B. Prezintă joncțiuni de tip „gap”, care reprezintă conexiuni speciale la nivelul discurilor intercalare
- C. Este supus controlului involuntar, având inervație vegetativă (autonomă)
- D. Capetele fibrelor musculare netede sunt ascuțite și nucleul este unic
- E. Prezintă o capacitate mai mare de a rămâne contractat, față de mușchiul striat scheletic

**36. Despre mușchiul neted se poate afirma că:**

- A. În citoplasma fibrelor sale se găsesc numeroase filamente de actină și de miozină, organizate în structuri asemănătoare miofibrilelor
- B. Atunci când se găsește în peretele organelor cavitare (stomac, rect), contracțiile lui permit eliminarea conținutului acestor organe
- C. Prezintă joncțiuni neuromusculare bine structurate
- D. Prezintă joncțiuni difuze la nivelul cărora se eliberează neurotransmițătorii
- E. Poate fi clasificat în mușchi neted multiunitar și pluriunitar

**37. Selectați afirmațiile adevărate referitoare la celulele musculare cardiace:**

- A. Se găsesc doar în structura inimii și se contractă datorită potențialelor de acțiune primite de la sistemul nervos somatic
- B. Se deosebesc de celulele musculare striate și de cele netede prin faptul că sunt ramificate
- C. Discurile intercalare prevăzute cu joncțiuni de tip „gap” se întâlnesc exclusiv în aceste celule musculare
- D. Prezintă striatii transversale și un singur nucleu poziționat periferic, imediat sub membrana celulară
- E. Nu se află sub control voluntar

**38. Aspectul microscopic al sarcomerului indică:**

- A. Prezența a două tipuri de miofilamente (actină și miozină), așezate paralel între ele
- B. Disponerea filamentelor subțiri de actină perpendicular pe cele groase de miozină
- C. Prezența liniei Z – zona în care filamentele de actină din două sarcomere adiacente se întrepătrund
- D. Banda A – constituită doar din filamente de actină
- E. Banda clară – împărțită în două jumătăți egale de către linia Z, denumită bandă I

**39. Despre sarcomer, unitatea funcțională a mușchiului striat scheletic, este adevărat că:**

- A. Aspectul microscopic indică prezența unui singur tip de miofilamente – filamentele subțiri de actină
- B. Aspectul microscopic indica prezența a două tipuri de miofilamente proteice (subțiri, de actină și groase, de miozină)
- C. Este organizat în unități mai mici, numite miofibrile, cu dimensiuni de aproximativ  $2\mu$
- D. Reprezintă o unitate a miofibrilelor și are o lungime de aproximativ  $2 \times 10^{-6}$  m
- E. În mușchii scheletici contractați, sarcomerul se scurtează pe măsură ce crește gradul de suprapunere a filamentelor de actină cu cele de miozină

**40. Selectați afirmațiile adevărate referitoare la sarcomere:**

- A. Sunt prezente în toate tipurile de celule musculare și din acest motiv reprezintă unitățile funcționale ale mușchilor
- B. Sunt prezente în mușchiul scheletic și datorită distribuției repetitive, sunt responsabile de aspectul striat caracteristic
- C. Sunt unități funcționale ale mușchiului striat, cu lungime de ordinul micronilor (aproximativ  $2\mu$ ) și dispuse de-a lungul axului longitudinal al miofibrilelor
- D. Sunt absente în mușchiul neted, ca urmare fibrele acestuia nu prezintă striatii
- E. Aspectul microscopic al sarcomerului indică prezența filamentelor subțiri de miozină și a celor groase de actină, dispuse paralel

**41. Despre structura microscopică a sarcomerului este fals că:**

- A. Prezintă două tipuri de miofilamente, unele groase de actină și altele subțiri de miozină, dispuse paralel între ele
- B. Miofilamentele subțiri de actină și cele groase de miozină sunt dispuse paralel unele față de celelalte
- C. Zona în care filamentele de actină din două sarcomere situate la distanță unul de altul se întrepătrund se numește linia Z
- D. Banda A este împărțită în două jumătăți egale de zona H, care conține doar filamente de miozină, fără filamente de actină
- E. Filamentele groase sunt compuse din miozină, formată din două lanțuri polipeptidice, cu axele răsucite una în jurul celeilalte și cu capetele înclinate în lateral ca într-o balama

**42. Despre miozină este adevărat că:**

- A. Moleculele de miozină sunt compuse din două lanțuri polipeptidice fiecare de forma unei crose de golf, cu capetele înclinate în lateral, ca într-o balama
- B. Moleculele de miozină sunt compuse din patru lanțuri polipeptidice, două câte două răsucite sub formă de dublu helix și interconectate prin acid fosforic
- C. Filamentele de miozină sunt înconjurate de filamentele de actină, aflându-se față de acestea în raport de 1:2
- D. În timpul contracției, capetele miozinei formează punți cu filamentele de actină
- E. În timpul relaxării, capetele miozinei formează punți cu filamentele de tropomiozină

**43. Alegeți afirmațiile adevărate dintre cele de mai jos:**

- A. Moleculele de actină ale filamentelor groase sunt compuse din două lanțuri polipeptidice
- B. Lanțurile polipeptidice ale miozinei au fiecare forma unei crose de golf, cu axele răsucite una în jurul celeilalte și cu capetele înclinate în lateral ca într-o balama
- C. Fiecare filament de actină este înconjurat de filamente subțiri de miozină
- D. Molecula de ATP (adenozin-trifosfat) se descompune enzimatic în ADP (adenozin-difosfat) și un grup fosfat anorganic, cu eliberare de energie
- E. În mecanismul de glisare al filamentelor, capetele miozinei au rol de punți între troponină și tropomiozină, anticipând legarea calciului

**44. Despre filamentul de actină se poate afirma că:**

- A. Este subțire și format dintr-o substanță de natură glicoproteică cu structură helicoidală
- B. Este subțire și se prezintă ca un helix format din două lanțuri polipeptidice răsucite
- C. La intervale regulate de-a lungul filamentului de actină se află o altă proteină, tropomiozina
- D. Este structurat ca un dublu helix, compus din trei lanțuri proteice răsucite
- E. În șanțul helixului se află moleculele de tropomiozină care împiedică legarea miozinei de actină când mușchiul este relaxat

**45. Despre filamentul de actină este fals că:**

- A. La intervale regulate de-a lungul filamentului de actină se află o altă proteină, tropomiozina
- B. Este structurat ca un dublu helix, compus din trei lanțuri proteice răsucite
- C. În șanțul helixului se află moleculele de tropomiozină care împiedică legarea miozinei de actină când mușchiul este relaxat
- D. Este gros și format dintr-o substanță de natură glicoproteică cu structură helicoidală
- E. Este subțire și se prezintă ca un helix format din două lanțuri polipeptidice răsucite

**46. Alegeți afirmațiile adevărate despre filamentul de miozină:**

- A. Este un filament subțire, care glisează printre cele groase de actină, în timpul contracției musculare
- B. Este un filament gros, de natură proteică, situat paralel cu filamentele proteice subțiri de actină
- C. Are o structură fosfolipidică, cu două lanțuri ale căror axe sunt răsucite unul în jurul altuia
- D. Este compus din două lanțuri polipeptidice, fiecare având forma unei crose de golf și capetele înclinate în lateral, ca într-o balama
- E. Cele două capete ale filamentului miozinic și filamentele de actină se cuplează în timpul contracției

**47. Despre miofilamentele din structura miofibrilelor se poate afirma că:**

- A. Cele două tipuri de filamente proteice (miozina și actina) sunt dispuse paralel între ele
- B. Filamentele subțiri în formă de helix sunt formate dintr-o proteină denumită actomiozină
- C. Filamentele groase sunt formate din proteina miozină, ale cărei molecule conțin câte două lanțuri polipeptidice cu axele răsucite una în jurul celeilalte
- D. Fiecare filament gros de miozină este înconjurat de filamente subțiri de actină, cu care se va cupla în timpul contracției
- E. Filamentele subțiri de actină sunt ancorate la nivelul zonei H

**48. Alegeți afirmația adevărată care se referă la troponină:**

- A. Reprezintă unitatea funcțională a miofibrilei
- B. Distribuția ei repetitivă de-a lungul filamentului de actină conferă miofibrilelor aspectul striat
- C. Este o proteină care se găsește doar în fibra musculară netedă
- D. Stabilește legături chimice cu actina, tropomiozina și ionii de calciu ( $Ca^{2+}$ )
- E. Conține situsuri de legare pentru capetele miozinei

**49. Care dintre răspunsurile de mai jos sunt corecte și caracterizează structura mușchiului alb?**

- A. Conține în fibrele sale mari cantități de glicogen
- B. Este denumit și mușchi glicolitic sau mușchi rapid
- C. Conține foarte puțină mioglobină, ca urmare are mult oxigen ce poate fi eliberat rapid
- D. Depozitul său de oxigen este foarte redus, ca urmare oboseala musculară apare tardiv
- E. Datorită conținutului său redus în mioglobină sau chiar absenței acesteia, prezintă rapid oboseală musculară (cu acumulare de acid lactic)

**50. Mușchiul roșu se caracterizează prin:**

- A. Prezența moleculelor de mioglobină în număr foarte mare
- B. Cantități importante de oxigen stocate de către mioglobină
- C. Apariția rapidă a oboselii musculare ca urmare a utilizării lente a ATP-ului în contracția lentă sau în relaxare
- D. Denumirea de mușchi lent sau glicolitic
- E. Denumirea de mușchi lent sau oxidativ

**51. Alegeți afirmațiile false despre mușchiul roșu:**

- A. Conține o cantitate mare de mioglobină – pigment care conține fier și depozitează oxigen
- B. Este un mușchi rapid, datorită rezervei de hem stocată în mioglobină
- C. Este un mușchi oxidativ datorită rezervei de oxigen stocată în mioglobină
- D. Are capacitatea de a se contracta repetat și de a rezista oboselii musculare
- E. Prezintă rapid oboseală musculară și acumulare de acid lactic

**52. Mușchiul roșu:**

- A. Conține o cantitate mare de mioglobină, o proteină care stochează oxigen
- B. Este un mușchi lent sau oxidativ
- C. Este un mușchi glicolitic, rapid, care conține glucoză din abundență
- D. Are capacitatea de a se contracta repetat, dar nu rezistă oboselii musculare
- E. Are capacitatea de a rezista oboselii musculare, datorită metabolismului aerob realizat pe seama oxigenului stocat în mioglobină

**53. Mușchiul alb:**

- A. Conține o cantitate mare de mioglobină de culoare roșiatică
- B. Este un mușchi lent, oxidativ, utilizează oxigenul din hemoglobina stocată în fibrele sale
- C. Este un mușchi rapid, glicolitic (denumit astfel datorită abundenței sale în glicogen și posibilității de a efectua glicogenoliză, urmată de glicoliză)
- D. Utilizează rapid ATP-ul ca sursă de energie, dar nu îl poate înlocui la fel de rapid
- E. Are foarte puțin oxigen disponibil pentru desfășurarea respirației celulare

**54. Despre joncțiunea neuromusculară este fals că:**

- A. În componența ei intră o fibră musculară și terminația unui singur neuron
- B. Fanta sinaptică (componentă a joncțiunii neuromusculare) reprezintă un mic spațiu cu lichid în care sunt sintetizate moleculele de neurotransmițător
- C. Acetilcolina este neurotransmițătorul care se va lega de receptorii de pe membrana butonului terminal al axonului, producând depolarizarea acesteia
- D. Acetilcolina este eliberată în fanta sinaptică și se va lega de receptorii de pe sarcolemă
- E. Înainte ca impulsul nervos să ajungă la nivelul ei, neurotransmițătorul va fi eliberat în fanta sinaptică, determinând influxul ionilor de calciu în sarcolemă

**55. Despre inițierea contracției musculare, este adevărat că:**

- A. Atunci când neurotransmițătorul se leagă de receptorii de pe sarcolemă, ionii de potasiu ( $K^+$ ) pătrund în interiorul celulei musculare, prin canalele de sodiu voltaj-dependente
- B. Atunci când neurotransmițătorul se leagă de receptorii de pe sarcolemă, ionii de sodiu ( $Na^+$ ) pătrund în interiorul celulei musculare (influx de sodiu)
- C. Influxul ionilor de sodiu ( $Na^+$ ) inhibă activitatea electrică de-a lungul membranei neuronului presinaptic, oprind eliberarea neurotransmițătorului în fanta sinaptică
- D. Influxul ionilor de sodiu ( $Na^+$ ) produce o activitate electrică de-a lungul fibrei musculare, permițând eliberarea ionilor de calciu ( $Ca^{2+}$ )
- E. Ionii de calciu ( $Ca^{2+}$ ) sunt rapid eliberați din tubii T și din reticulul sarcoplasmatic în interiorul sarcoplasmei

**56. Despre ionii de calciu ( $Ca^{2+}$ ) din fibra musculară se poate afirma că:**

- A. În mod normal, când celula se află în repaus, concentrația lor este foarte scăzută în sarcoplasmă
- B. În repaus, sunt pompați în afara celulei și în reticulul endoplasmic neted specializat al celulei (reticul sarcoplasmatic)
- C. În repaus, se găsesc în rezervorul reprezentat de mitocondrii și de nucleoli
- D. În repaus, sunt pompați în permanență în rezervorul reprezentat de reticulul sarcoplasmatic și de sistemul tubilor transversali (tubii T)
- E. Odată ajunși la nivelul miofilamentelor de troponină, se leagă de situsurile de la nivelul moleculelor de miozină

**57. Mecanismul de glisare al filamentelor:**

- A. Reprezintă substratul contracției musculare (se produce simultan în milioane de sarcomere din mii de fibre musculare, determinând scurtarea mușchiului)
- B. Reprezintă substratul transmiterii nervoase la nivelul plăcii musculare
- C. Implică formarea unor punți între filamentele de actină și capetele filamentelor de miozină
- D. Implică formarea unor punți între filamente de mioglobină
- E. Reprezintă fenomenul prin care moleculele de adenzin-trifosfat (ATP) sunt clivate în adenzin-monofosfat (AMP) și un grup fosfat anorganic

**58. Teoria mecanismului de glisare al filamentelor presupune următoarele:**

- A. În timpul contracției, filamentele de actină sunt trase către zona H, ca urmare a impulsului aplicat actinei de către capetele miozinei
- B. În contracție, filamentele de actină sunt trase către tubii T, pentru a opri eliberarea calciului
- C. În stare de relaxare, filamentele subțiri de actină sunt unite cu cele de miozină prin punți de ATP (acid adenozintrifosforic)
- D. În contracție, alunecarea filamentelor de actină unul spre altul scurtează sarcomerul, iar distanța dintre liniile Z se reduce
- E. Când fibra musculară este contractată, sarcomerele ating dimensiunea lor maximă

**59. În mecanismul de glisare al filamentelor, filamentele de miozină:**

- A. Sunt trase către zona H în timpul contracției
- B. Rămân pe loc în timpul contracției, în timp ce filamentele de actină alunecă unul spre celălalt
- C. Leagă molecula de adenozin-trifosfat de receptorul enzimatic aflat pe capul miozinic
- D. Se leagă slab de actină atunci când au fost îndepărtați adenozin-difosfatul și fosfatul anorganic
- E. Asigură, prin înaintarea capului miozinic, impulsul care va determina mișcarea filamentelor de actină de-a lungul celor de miozină

**60. În mușchii scheletici în contracție musculară maximală:**

- A. Filamentele subțiri de actină sunt suprapuse
- B. Crește activitatea enzimatică a adenozin-trifosfatului
- C. Benzile H se apropie de benzile A
- D. Sarcomerele ajung la dimensiunea lor minimă
- E. Zona H a dispărut și banda I a scăzut foarte mult în dimensiuni

**61. Alegeți afirmațiile adevărate dintre cele de mai jos:**

- A. Desfacerea moleculei de adenozin-trifosfat în adenozin-difosfat și o grupare fosfat anorganic este o reacție catalizată enzimatic
- B. Asocierea unei molecule de adenozin-difosfat și a unui grup fosfat anorganic pentru a forma o moleculă de adenozin-trifosfat furnizează energia care activează capul miozinei în poziție armată
- C. Desfacerea enzimatică a moleculei de adenozin-trifosfat în adenozin-difosfat și un grup fosfat anorganic eliberează energia care activează capul miozinei în poziție armată
- D. Eliberarea unei molecule de apă din adenozin-trifosfat prin hidroliză furnizează 7,3 kcal, suficient pentru a asigura impulsul care determină alunecarea filamentelor de actină
- E. Descompunerea miozinei în cele două lanțuri polipeptidice permite formarea punților de actină

**62. În momentul în care adenozin-difosfatul și grupul fosfat anorganic sunt eliberate de la nivelul capului miozinei, au loc următoarele fenomene:**

- A. Legarea puternică a capului miozinei de filamentul de actină
- B. Legarea slabă a capului miozinei de filamentul de actină
- C. Înaintarea capului miozinei, ceea ce asigură impulsul pentru alunecarea filamentelor de actină de-a lungul celor de miozină
- D. Eliberarea actinei și relaxarea sarcomerului
- E. Activarea capului actinei în poziție de crosă de golf

63. În momentul în care adenzin-trifosfatul este descompus în adenzin-difosfat și un grup fosfat anorganic la nivelul capului miozinei, are loc:
- A. Legarea puternică a capului miozinei de filamentul de actină
  - B. Legarea slabă a capului miozinei de filamentul de troponină
  - C. Înaintarea capului miozinei, ceea ce asigură impulsul filamentelor de actomiozină
  - D. Activarea capului miozinei în poziție armată
  - E. Eliberarea unei cantități de energie de 7,3 kcal/mol
64. Ciclurile de glisare a filamentelor în mușchii striati:
- A. Se produc atât timp cât adenzin-trifosfatul este disponibil
  - B. Se produc rapid, la nivelul a milioane de capete de miozină
  - C. Se produc lent, la ambele capete ale sarcomerului
  - D. Duc la relaxarea mușchiului prin scurtarea sarcomerelor
  - E. Se produc atât timp cât stimulul neuronal persistă
65. Mioglobina:
- A. Se găsește în cantitate mare în fibrele musculare roșii
  - B. Se găsește în cantitate mare în fibrele musculare albe
  - C. Este un pigment responsabil de stocarea oxigenului în fibrele musculare
  - D. Este rezervorul de adenzin-trifosfat al mușchiului
  - E. La fel ca și hemoglobina, are în componența ei fier, de care se leagă oxigenul pentru a fi stocat în fibra musculară
66. Despre tropomiozină este fals că:
- A. Este o proteină situată în șanțul helixului moleculei de actină
  - B. Împiedică legarea capetelor de miozină de filamentele de actină atunci când mușchiul se contractă
  - C. Împiedică legarea capetelor de miozină de filamentele de actină când mușchiul este relaxat
  - D. La legarea ionilor de calciu de troponină, tropomiozina nu își modifică poziția
  - E. Prezintă la capetele ei o enzimă care descompune adenzin-trifosfatul
67. Despre tropomiozină și troponină este adevărat că:
- A. Tropomiozina împiedică legarea capetelor miozinei de actină în mușchiul relaxat
  - B. Ambele proteine leagă calciul și declanșează contracția
  - C. În mușchiul neted, troponina este absentă fiind înlocuită de calmodulină
  - D. De-a lungul filamentelor de actină, se găsesc la intervale regulate moleculele de tropomiozină
  - E. Troponina se poate lega atât de tropomiozină și actină, cât și de ionii de calciu
68. Despre proteinele care se regăsesc în diferite tipuri de mușchi, este adevărat că:
- A. Colagenul și elastina (sub formă de fibre) se regăsesc în țesut conjunctiv care unește între ele celulele mușchiului neted
  - B. Actina și miozina intervin și în contracția mușchiului neted, deși acesta nu prezintă organizarea în sarcomere
  - C. Calmodulina este prezentă în mușchiul neted și are rolul de a lega ionii de calciu atunci când fibra musculară netedă este activată
  - D. În mușchiul striat, troponina se leagă de acetilcolină, ca să permită transmiterea impulsului de contracție la miofibrile
  - E. În fibrele mușchiului alb se află mioglobină în cantități reduse sau deloc

**69. În alcătuirea unei joncțiuni neuromusculare intră:**

- A. O singură fibră musculară (sarcolema ei) și un singur neuron motor (butonul terminal al axonului)
- B. Terminația unei singure celule nervoase care vine în contact direct cu sarcolema fibrei musculare
- C. Terminația neuronului motor (terminație care nu atinge sarcolema fibrei musculare)
- D. Fanta sinaptică – un spațiu plin cu lichid ce separă membranele celor două celule care participă la joncțiunea neuromusculară
- E. Un spațiu plin cu lichid sinovial, denumit fantă sinaptică

**70. Nu fac parte dintr-o joncțiune neuromusculară:**

- A. Un spațiu plin cu lichid interstițial denumit fantă presinaptică
- B. Fanta postsinaptică, sediu al sintezei neurotransmițătorului
- C. Fanta sinaptică – un spațiu plin cu lichid aflat între componenta pre- și cea postsinaptică și în care sunt eliberați neurotransmițătorii
- D. Membrana (sarcolema) neuronală
- E. Membrana postsinaptică – sarcolema fibrei musculare striate – având receptori pentru neurotransmițători

**71. Despre acetilcolină este fals că:**

- A. Este eliberată la nivelul fantei sinaptice a joncțiunii neuromusculare
- B. Este un neurotransmițător ce poate fi eliberat și de unii neuroni din encefal
- C. Se leagă de receptorii de pe membrana presinaptică a neuronului motor
- D. Este eliberată din veziculele sinaptice în fanta sinaptică prin endocitoză
- E. Se leagă de receptorii de pe membrana celulară a fibrei musculare (sarcolemă)

**72. Pentru contracția musculară sunt necesare următoarele:**

- A. Acetilcolină – neurotransmițător
- B. Adenozin-trifosfat – compus care nu are legături fosfat cu nivel energetic ridicat
- C. Adrenalină – hormon catecolaminic al medularei suprarenale
- D. Ioni de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) care intervin înaintea influxului de sodiu
- E. Ioni de sodiu ( $\text{Na}^+$ ) care pătrund în interiorul celulei când acetilcolina se leagă de receptorii de pe sarcolemă

**73. Legarea acetilcolinei de receptorii de pe sarcolemă are următoarele consecințe:**

- A. Intrarea ionilor de potasiu ( $\text{K}^+$ ) în celula musculară (influx de potasiu)
- B. Intrarea ionilor de sodiu ( $\text{Na}^+$ ), influx de sodiu, în celula musculară
- C. Ieșirea ionilor de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) din celula musculară (eflux de calciu)
- D. Ieșirea ionilor de potasiu ( $\text{K}^+$ ) din celula musculară (influx de potasiu)
- E. Eliberarea ionilor de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) din reticulul sarcoplasmatic

**74. Calciul necesar contracției musculare este asigurat de către:**

- A. Reticulul sarcoplasmatic al fibrei musculare striate scheletice și cardiace
- B. Un rezervor de calciu reprezentat de un sistem de invaginări ale membranei celulare (sarcolemei) care permite ionilor de  $\text{Ca}^{2+}$  să pătrundă din spațiul extracelular
- C. Mioglobină (o proteină din structura filamentelor groase)
- D. Un sistem de tubi transversali situați în dreptul joncțiunilor A-I (sistemul tubilor T)
- E. Mitocondrii (sistemul transportor de electroni)

**75. Tubii transversali reprezintă:**

- A. Un sistem de invaginări ale sarcolemei (tubii T)
- B. Un tip de rezervor de ioni de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ )
- C. Componente ale reticulului sarcoplasmatic
- D. Structuri care permit calciului să pătrundă din spațiul extracelular, în sarcoplasmă
- E. Un tip de rezervor de ioni de sodiu ( $\text{Na}^+$ )

**76. Pentru a induce o contracție musculară, calciul se leagă de:**

- A. Tropomiozină – o proteină contractilă
- B. Troponină – la nivelul unor situsuri de legare
- C. Troponină – la nivelul formării punților cu actina
- D. Actină – proteină cu structură de helix
- E. Troponină – legată de miozină

**77. Despre contracția fibrei musculare striate scheletice este fals că:**

- A. Stimularea apare când acetilcolina este eliberată de un neuron senzorial
- B. Stimularea apare când acetilcolina este eliberată de un neuron motor
- C. Acetilcolina eliberată prin endocitoză traversează fanta sinaptică, pentru a ajunge la receptorii de pe sarcolemă
- D. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) eliberați din reticulul sarcoplasmatic difuzează în sarcoplasmă și se leagă de moleculele de troponină
- E. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) eliberați din reticulul sarcoplasmatic difuzează în sarcoplasmă și se leagă de moleculele de tropomiozină

**78. Alegeți afirmațiile adevărate despre ionii care intervin în contracția musculară:**

- A. Ionul de sodiu ( $\text{Na}^+$ ) iese în exteriorul celulei musculare când acetilcolina se leagă de receptorii de pe sarcolemă
- B. Ionul de sodiu ( $\text{Na}^+$ ) pătrunde în interiorul celulei musculare când acetilcolina se leagă de receptorii de pe sarcolemă
- C. Ionul de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) este în permanență pompat în reticulul endoplasmatic în timpul contracției
- D. Influxul de ioni de sodiu ( $\text{Na}^+$ ) va determina eliberarea rapidă a ionilor de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) din reticulul sarcoplasmatic și din tubii T, în sarcoplasmă
- E. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) se leagă de situsuri aflate la nivelul moleculelor de troponină

**79. Care dintre următoarele substanțe intervin în contracția fibrei musculare striate scheletice?**

- A. Actina – miozina
- B. Acetilcolina – STH
- C. Mioglobina – miozina
- D. Calciul ionic ( $\text{Ca}^+$ ) – sodiul ionic ( $\text{Na}^{2+}$ )
- E. Adrenalina – noradrenalina

**80. Relaxarea musculară:**

- A. Necesită eliberarea de calciu din reticulul sarcoplasmatic
- B. Are loc atunci când nu mai există impulsuri nervoase care să stimuleze mușchiul
- C. Necesită pomparea calciului în cisternele terminale
- D. Se realizează prin revenirea troponinei la configurația de repaus, ceea ce duce la acoperirea de către tropomiozină a locurilor de cuplare ale miozinei de pe filamentele de actină
- E. Se realizează prin legarea calciului de tropomiozină, ceea ce induce modificări conformaționale ale acesteia

**81. Despre relaxarea musculară este fals că:**

- A. Se produce datorită cuplării miozinei cu actina, prin eliberarea calciului în sarcoplasmă
- B. Se realizează prin revenirea troponinei la configurația de repaus, ceea ce duce la acoperirea de către tropomiozină a locurilor de cuplare ale miozinei de pe filamentele de actină
- C. Se realizează prin legarea calciului de tropomiozină, ceea ce induce modificări conformaționale ale acesteia
- D. Necesită eliberarea calciului din reticulul sarcoplasmatic prin transport pasiv
- E. Are loc atunci când nu mai există impulsuri nervoase care să stimuleze mușchiul în vederea contracției

**82. În timpul relaxării musculare:**

- A. Acetilcolina se leagă de receptorii specifici de pe sarcolemă
- B. Ionii de calciu sunt transportați activ în interiorul tubilor T și al reticulului sarcoplasmatic
- C. Sarcomerul revine la lungimea inițială de repaus
- D. Punțile de legătură dintre filamentele de actină și miozină se rup
- E. Adenozin-difosfatul (ADP) este descompus la adenozin-trifosfat (ATP) și un grup fosfat anorganic

**83. În cadrul contracției fibrei musculare striate:**

- A. Stimularea apare atunci când acetilcolina este eliberată de un neuron motor
- B. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) sunt transportați activ în tubii T și reticulul sarcoplasmatic
- C. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) difuzează din reticulul sarcoplasmatic în sarcoplasmă
- D. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) se leagă de moleculele de troponină
- E. Punțile dintre filamentele de actină și miozină se rup

**84. În cadrul relaxării musculare:**

- A. Stimularea apare atunci când acetilcolina este eliberată de un neuron motor
- B. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) sunt transportați activ în tubii T și reticulul sarcoplasmatic
- C. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) difuzează din reticulul sarcoplasmatic
- D. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) se leagă de moleculele de troponină
- E. Punțile dintre filamentele de actină și miozină se rup

**85. În cadrul contracției musculare:**

- A. Acetilcolina este descompusă de colinesterază
- B. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) sunt transportați activ în tubii T și reticulul sarcoplasmatic
- C. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) se leagă de situsurile de la nivelul moleculelor de troponină
- D. Se formează punți de legătură între filamentele de actină și cele de miozină
- E. Fibra musculară se scurtează pe măsură ce se produce contracția

**86. În cadrul relaxării musculare:**

- A. Acetilcolina rămâne în fanta sinaptică a joncțiunii neuromusculare
- B. Acetilcolina este descompusă enzimatic de colinesterază, sarcolema nemi fiind stimulată
- C. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) sunt transportați activ în tubii T și reticulul sarcoplasmatic
- D. Sarcomerul revine la lungimea inițială de repaus prin glisarea filamentelor de actină spre exterior, de-a lungul filamentelor de miozină
- E. Se formează punți de legătură între filamentele de actină și cele de troponină

**87. Citiți cu atenție enunțurile de mai jos și excludeți-le pe cele la care ambele afirmații sunt adevărate:**

- A. Filamentele groase, aflate în poziția centrală a sarcomerului, sunt compuse dintr-o proteină numită miozină. Teoria care explică contracția fibrelor musculare se numește legea „tot sau nimic”
- B. Răspunsul „tot sau nimic” reprezintă contracția fibrei musculare numai după ce un impuls depășește o anumită intensitate prag și se răspândește apoi în întreaga celulă. Mai multe fibre musculare deservite de un neuron motor constituie o unitate motorie
- C. În cadrul răspunsului „tot sau nimic” fibra musculară se contractă fie complet, fie deloc. Într-o unitate motorie, un singur neuron senzitiv deservește un număr variabil de fibre musculare
- D. Teoria care explică contracția fibrelor musculare este denumită teoria mecanismului de glisare. Când un mușchi este în repaus, proteina denumită tropomiozină împiedică legarea capetelor miozinei de actină
- E. În timpul contracției musculare, punțile de legătură sunt formate de către capetele globulare ale filamentelor de miozină. Pentru ca fibra musculară striată să efectueze o contracție de durată, trebuie să existe rezerve importante de oxigen, necesare sintezei de ATP prin respirație celulară

**88. Răspunsul „tot sau nimic” din cadrul contracției musculare reprezintă:**

- A. Contracția fibrei musculare individuale doar dacă un impuls nervos depășește o anumită intensitate prag, răspândindu-se apoi în întreaga celulă
- B. Contracția tuturor celulelor musculare dintr-o unitate motorie
- C. Contracția fibrei musculare individuale chiar dacă un impuls nervos nu depășește o anumită intensitate prag și nu se răspândește decât pe sarcoplasmă
- D. Situația în care fibra (celula) musculară se contractă fie complet, fie deloc
- E. Utilizarea întregii rezerve de adenozin-trifosfat și oxigen din celula musculară

**89. Alegeți afirmațiile adevărate dintre cele de mai jos:**

- A. Joncțiunea neuromusculară este compusă dintr-o singură fibră musculară și terminația unei singure celule nervoase
- B. Joncțiunea neuromusculară este compusă dintr-o singură fibră musculară și toate terminațiile unei singure celule nervoase
- C. Unitatea motorie este constituită dintr-un neuron motor și toate fibrele musculare (celulele musculare) pe care acesta le stimulează
- D. Unitatea motorie este constituită dintr-un neuron senzitiv și și toate fibrele musculare (celulele musculare) pe care acesta le stimulează
- E. Fiecare neuron motor se ramifică spre fibrele musculare ale unui mușchi, putând deservi un număr variabil dintre acestea (până la 100 de fibre musculare)

**90. Despre unitatea motorie este adevărat că:**

- A. Poate conține un număr variabil de fibre musculare, a căror contracție este deservită de un neuron senzitiv
- B. Poate conține un număr variabil de fibre musculare, a căror contracție este deservită de un neuron motor
- C. Este reprezentată de o fibră musculară împreună cu toți neuronii senzoriali și de asociație care o inervează
- D. Este reprezentată de neuronul motor împreună cu toate fibrele musculare pe care acesta le stimulează
- E. Fiecare neuron motor se ramifică spre fibrele musculare ale mușchiului, putând stimula până la 100 de fibre musculare

**91. Mușchiul striat scheletic ca întreg:**

- A. Se supune legii „tot sau nimic”
- B. Nu se supune legii „tot sau nimic”
- C. Răspunde în mod gradual la stimuli
- D. Se contractă mai puternic dacă primește impulsuri de la un număr mai mare de neuroni
- E. Se contractă mai puternic dacă primește impulsuri de la un număr mai mic de neuroni

**92. Spre deosebire de celulele musculare netede, celulele musculare striate conțin:**

- A. Sarcomere – unități funcționale ale mușchiului striat scheletic
- B. Striații – datorită distribuției repetitive a sarcomerelor
- C. Troponină – proteină situată la intervale regulate de-a lungul filamentului de actină
- D. Tropomiozină – prezentă în șanțul helixului format de filamentele subțiri de actină
- E. Eleidină – precursor al cheratinei

**93. Adenozin-trifosfatul din celulele musculare:**

- A. Poate fi descompus enzimatic în adenozin-difosfat și un grup fosfat anorganic cu eliberare de energie
- B. Este necesar transportului activ al ionilor de calciu în tubii T și în reticulul sarcoplasmatic în timpul relaxării fibrei musculare
- C. Este necesar eliberării ionilor de calciu prin difuziune din reticulul sarcoplasmatic în timpul contracției fibrei musculare
- D. Este necesar eliberării ionilor de sodiu din tubii T în timpul relaxării fibrei musculare
- E. Reprezintă o rezervă limitată, trebuind mereu regenerat

**94. Care dintre afirmațiile de mai jos sunt adevărate?**

- A. Contractia unei singure fibre musculare se numește sumație
- B. Contractia unei singure fibre musculare se numește secusă
- C. Creșterea numărului de secuse care apare în mușchi datorită unei stimulări continue se numește sumație
- D. Sinapsa neuromusculară este o joncțiune între sarcolema unei celule nervoase senzoriale și membrana unei celule musculare striate
- E. Sinapsa neuromusculară este o joncțiune între terminația unui neuron motor sau eferent și sarcolema unei fibre musculare striate

**95. Despre sumație este adevărat că:**

- A. Reprezintă rezultatul stimulării continue a mușchiului, ca urmare a creșterii numărului de secuse
- B. Reprezintă starea în care impulsurile nervoase ajung la un mușchi înainte ca precedenta contracție să fi încetat
- C. Rezultă parțial din capacitatea reticulului sarcoplasmatic de a recupera ionii de calciu după ce precedenta stimulare s-a încheiat
- D. Poate culmina prin tetanos (o contracție maximală susținută)
- E. Reprezintă contracția unică a unei singure fibre musculare

**96. Alegeți informațiile corecte dintre cele de mai jos:**

- A. Starea de contracție musculară maximală susținută se numește secusă
- B. Mușchiul ca întreg, la fel ca fibra musculară individuală, se supune legii „tot sau nimic”
- C. Starea de contracție musculară maximală susținută se numește tetanos

- D. Tonusul muscular este starea de parțială contracție a mușchiului, menținută pentru o lungă perioadă de timp
- E. În prezența gravitației, ortostatismul se realizează cu ajutorul tonusului muscular, care poate fi crescut prin exercițiu fizic

**97. Despre tetanos este adevărat că:**

- A. Reprezintă starea în care mușchiul cardiac este menținut contractat pentru o perioadă lungă de timp
- B. Strângerea pumnului reprezintă un exemplu de mișcare care plasează mușchii efectori în stare de tetanos
- C. Reprezintă creșterea concentrației calciului în sarcoplasmă, datorită acțiunii parathormonului (PTH)
- D. Este starea de contracție musculară maximală, susținută, prin care poate culmina sumația
- E. Este stimularea consecutivă, de scurtă durată, a fibrelor musculare

**98. Tonusul muscular reprezintă:**

- A. Contractia unei singure fibre musculare striate, ca urmare a unui impuls nervos de intensitate prag
- B. Starea în care mușchiul este menținut parțial contractat pentru o perioadă lungă de timp
- C. Starea de contracție musculară maximală, susținută
- D. Stimularea consecutivă, de scurtă durată, a fibrelor musculare, ceea ce face ca anumite părți ale mușchiului să fie întotdeauna contractate
- E. Starea în care anumite părți ale mușchiului sunt întotdeauna contractate iar cea mai mare parte a lui rămâne relaxată

**99. Energia utilizată pentru contracția musculară:**

- A. Derivă din adenzin-trifosfat, care va fi scindat enzimatic sub acțiunea adenzin-trifosfatazei de la nivelul capetelor filamentelor de miozină
- B. Este generată de către mitocondrii, în care au loc reacții ale procesului de respirație celulară, furnizând ATP (adenzin-trifosfat)
- C. Este eliberată prin descompunerea pigmentului mioglobină (pigment care stochează oxigen și dioxid de carbon)
- D. Se epuizează când un mușchi este inactiv pentru o lungă perioadă de timp
- E. Poate proveni după epuizarea rezervelor de ATP și fosfocreatină într-un efort excesiv, din surse de energie reprezentate de glucide și lipide, utilizate în procesul de respirație celulară (via acetyl-CoA)

**100. În fibra musculară, acidul lactic se produce ca urmare a:**

- A. Proceselor anaerobe celulare prelungite, care determină reducerea acidului piruvic rezultat din glicoliză, cu participarea coenzimei nicotinamidice
- B. Proceselor aerobe ale respirației celulare (ciclul Krebs, lanțul transportor de electroni)
- C. Desfacerii adenzin-trifosfatului în adenzin-difosfat, cu activarea sistemului transportor de electroni
- D. Unei reacții de hidrogenare – transformare enzimatică ce implică participarea coenzimei  $\text{NADH} + \text{H}^+$
- E. Epuizării rezervei de oxigen a celulei musculare

**101. Care dintre răspunsurile de mai jos referitoare la substanțele organice din mușchi sunt corecte?**

- A. Troponina este o glicolipidă care leagă calciul în fibra musculară scheletică
- B. Pigmentul care leagă moleculele de oxigen și le depozitează temporar la nivelul mușchiului este mioglobina
- C. Hemoglobina este un rezervor temporar de oxigen prezent în fibra musculară, lângă miofibrile, cărora le furnizează oxigenul
- D. Adenozin-trifosfatul fiind în cantități limitate, trebuie permanent regenerat din ADP (adenozin-difosfat) și grupări pirofosfat
- E. Filamentele de miozină prezintă capete în formă de croșete de golf, orientate spre lateral

**102. Despre adenozin-trifosfatază (ATP-aza):**

- A. Este o proteină care se găsește la nivelul capetelor filamentelor de actină
- B. Este o enzimă care se găsește la nivelul capetelor globulare ale filamentelor de miozină
- C. Scindează ATP-ul (adenozin-trifosfat) în ADP (adenozin-difosfat) și o grupare fosfat, eliberând energie (7,3 kcal/mol)
- D. Reface ATP-ul (adenozin-trifosfat) din AMP (adenozin-monofosfat) și fosfat, eliberând energia din moleculă
- E. Transferă o grupare fosfat unei molecule de AMP (adenozin-monofosfat), pentru a regenera o moleculă de ATP (adenozin-trifosfat)

**103. Fosfocreatina:**

- A. Denumită și creatinpirofosfat, conține legături fosfat ionice cu nivel energetic ridicat
- B. Denumită și creatin fosfat, se găsește pe capetele filamentelor de miozină
- C. Reprezintă un depozit de energie celulară, conținând o legătură fosfat cu nivel energetic ridicat
- D. După transferul grupării fosfat unei molecule de ADP pentru a regenera ATP, creatina se poate transforma în creatinină (care se elimină prin urină)
- E. Transferă o grupare fosfat unei molecule de ADP (adenozin-difosfat), pentru a regenera o moleculă de ATP (adenozin-trifosfat)

**104. În mușchi, pot avea loc următoarele procese biochimice:**

- A. Glicoliza (care se desfășoară în etape controlate enzimatic)
- B. Glicogenogeneza, care oxidează anaerob glucoza în etape succesive
- C. Catabolismul incomplet al glucozei, până la produșii reziduali  $\text{CO}_2$  și  $\text{H}_2\text{O}$
- D. Catabolismul aerob complet al glucozei, cu eliberare de  $\text{CO}_2$  și  $\text{H}_2\text{O}$
- E. Producere de acid lactic, în condițiile epuizării rezervei de oxigen a fibrei musculare

**105. Despre mioglobină este adevărat că:**

- A. Reprezintă molecula care conține hem și transportă oxigen în eritrocite
- B. Leagă moleculele de oxigen și le depozitează temporar în mușchi
- C. Prezența ei în fibra musculară reduce necesitatea unui aport continuu de oxigen în mușchi în timpul contracției
- D. Reprezintă un depozit de legături fosfat cu nivel energetic ridicat
- E. Este o substanță complexă (pigment care conține hem, respectiv fier) cu rol de a stoca oxigenul

**106. Referitor la energia necesară contracției, este fals că:**

- A. Prin glicoliză anaerobă, din fiecare moleculă de glucoză scindată până la acid lactic se obține o moleculă de ATP (adenozin-trifosfat) și una de ADP (adenozin-difosfat)
- B. Prin glicoliză anaerobă, din fiecare moleculă de glucoză scindată până la acid piruvic se obțin ca bilanț net două molecule de ATP (adenozin-trifosfat)
- C. Dacă oxigenul nu poate fi asigurat suficient de rapid pentru o contracție intensă cu durată de câteva minute, fibra musculară depinde de ATP-ul (adenozin-trifosfat) rezultat din glicoliza anaerobă
- D. Prin glicoliză anaerobă se obțin 32 molecule de ATP (adenozin-trifosfat), înainte de a se instala oboseala musculară
- E. Oxigenul necesar respirației celulare este transportat la fibra musculară prin intermediul hemoglobinei din eritrocite

**107. Despre acidul lactic, produs în fibra musculară se poate afirma că:**

- A. Nu poate difuza în afara celulei musculare, fiind metabolizat local
- B. O mare parte difuzează în afara celulei și este transportat de către sânge la ficat
- C. Pe măsura acumulării lui în fibra musculară, se reduce datoria de oxigen a acesteia
- D. Pe măsura acumulării lui în fibra musculară, se instalează oboseala musculară extremă și datoria de oxigen a acesteia
- E. Pentru prevenirea formării lui este necesară suplimentarea oxigenului la nivelul fibrei musculare

**108. Acidul lactic de la nivelul fibrelor musculare:**

- A. Provine din acidul piruvic atunci când rezerva de oxigen a celulei este epuizată
- B. Este reconvertit în molecule cu randament energetic ridicat la locul sintezei sale
- C. Duce la instalarea oboselii musculare și a datoriei de dioxid de carbon a fibrei musculare striate
- D. Este transportat la ficat, iar hepatocitele vor utiliza oxigenul pentru a-l reconverti în molecule cu randament energetic ridicat
- E. Determină un răspuns mai slab la stimulare sau chiar absența contracției, ca urmare a instalării febrei musculare

**109. Țesutul muscular neted:**

- A. Nu conține filamente de actină și miozină, dar are tropomiozină și calmodulină
- B. Nu conține striatii, dar i se poate aplica modelul glisării filamentelor, deși rolul calciului pare să fie diferit
- C. Conține multe filamente de actină cu capete inserate pe suprafața internă a membranei plasmatică și filamente de miozină, cu capete aranjate ca și în mușchiul scheletic
- D. Conține celule unite între ele prin fibre de colagen și uneori prin joncțiuni de tip "gap"
- E. Nu se găsește în viscere, dar este prezent în vase de sânge și unele ducte

**110. Celulele musculare netede se găsesc în:**

- A. Peretele inimii, unde formează endocardul
- B. Peretele tubului digestiv (gastrointestinal)
- C. Pereții unor vase de sânge (artere, vene)
- D. Pereții ductelor glandelor endocrine
- E. Viscere (vezică urinară, uter, rect)

**111. Țesutul muscular neted este format din celule (fibre):**

- A. Subțiri, alungite, fusiforme, fără striatii
- B. Care conțin filamente de actină și miozină organizate în structuri identice cu cele din fibra musculară striată scheletică
- C. Care conțin filamente de actină și miozină organizate în structuri asemănătoare miofibrilelor din fibra musculară striată scheletică
- D. Care conțin mai mulți nuclei și nu reacționează la hormoni
- E. Care conțin un singur nucleu și pot fi reactive la hormoni

**112. Comparativ cu fibra musculară striată (scheletică și cardiacă), fibra musculară netedă:**

- A. Se contractă mai rapid și nu are capacitatea de a rămâne contractată o perioadă mai îndelungată
- B. Se contractă mai lent și are o capacitate mai mare de a rămâne contractată, atât față de fibra scheletică, cât și față de cea cardiacă
- C. Poate menține contracția o perioadă mai lungă de timp decât fibra cardiacă
- D. Utilizează modelul de glisare a filamentelor ca și fibra scheletică, dar nu prezintă rețicul sarcoplasmatic
- E. Are capetele ramificate, asemănător cu cele ale fibrelor musculare cardiace

**113. Celulele musculare netede sunt unite între ele prin:**

- A. Filamente de actină, de colagen și de reticulină
- B. Fibre de elastină și de colagen
- C. Fibre de colagen și uneori prin joncțiuni de tip „gap”
- D. Joncțiuni neuromusculare bine structurate
- E. Discuri intercalare cu desmozomi numeroși

**114. Celulele musculare netede nu conțin:**

- A. Sarcomere și troponină
- B. Striații și sarcomere
- C. Miozină în raport de 30:2 față de actină
- D. Miozină și actină în structuri asemănătoare miofibrilelor
- E. Corpi denși, echivalenți ai liniilor Z din fibrele musculare striate

**115. Alegeți afirmațiile care descriu informații corecte despre funcția fibrelor musculare netede:**

- A. Celulele au formă alungită cu capetele ascuțite (sunt fusiforme)
- B. Când o fibră netedă este stimulată, calciul este legat de troponină
- C. Când o fibră musculară netedă este stimulată, calciul este legat de calmodulină
- D. Contractia este lentă, de durată și nu este supusă controlului voluntar
- E. Pentru contracție, se poate aplica modelul de glisare a filamentelor prezent și la fibra striată scheletică, cu anumite deosebiri

**116. Despre celulele musculare netede este adevărat că:**

- A. Se află în viscere și în anumite canale sau ducte, contracția lor fiind indusă sub control voluntar
- B. Sunt coordonate de sistemul nervos vegetativ, autonom (simpaticul stimulând, iar parasimpaticul inhibând anumite contracții)
- C. Au un citoschelet puternic, format din filamente de elastină, colagen și miozină
- D. Pot fi reactive la acțiunea anumitor hormoni (oxitocină, vasopresină)
- E. Contractia lor este lentă, de durată și nu este supusă controlului voluntar

- 117. Corpii denși de la nivelul celulelor musculare netede:**
- A. Sunt echivalenții liniei Z din mușchii scheletici
  - B. Sunt echivalenții sarcomerelor din mușchii scheletici
  - C. Sunt echivalenții filamentelor de miozină din mușchii scheletici
  - D. Permit cuplarea filamentelor de actină și sunt echivalenții liniei Z din mușchii scheletici
  - E. Reprezintă filamentele intermediare contractile și sunt distribuiți în nucleul celulei
- 118. Raportul dintre filamentele de miozină și cele de actină în fibrele musculare este:**
- A. 1:16 în fibra musculară scheletică
  - B. 1:2 în fibra musculară scheletică
  - C. 1:16 în fibra musculară netedă
  - D. 1:2 în fibra musculară netedă
  - E. 1:1 atât în fibrele musculare scheletice, cât și în cele netede
- 119. Fibrele mușchiului neted unitar:**
- A. Se contractă ritmic, ca o unitate
  - B. Sunt unite prin joncțiuni de tip „gap”
  - C. Nu conțin joncțiuni de tip „gap”
  - D. Nu fac parte din peretele căilor respiratorii
  - E. Fac parte din peretele arterelor mari
- 120. Fibrele mușchiului neted multiunitar:**
- A. Se contractă în strânsă interdependență una față de alta
  - B. Conțin puține joncțiuni de tip „gap”
  - C. Fac parte din peretele căilor urinare
  - D. Formează mușchii erectori ai firelor de păr
  - E. Fac parte din peretele arterelor mari
- 121. Referitor la celulele musculare cardiace, sunt adevărate următoarele afirmații:**
- A. Sunt alungite și cilindrice, mai lungi decât celulele striate scheletice
  - B. Sunt ramificate, mai scurte și mai late decât cele striate scheletice
  - C. Sunt conectate între ele prin joncțiuni de tip „gap” și prin desmozomi
  - D. Sunt unite între ele prin discuri intercalare, specifice și țesutului striat scheletic
  - E. Datorită discurilor intercalare, funcționează ca unități mai integrate decât celulele musculare scheletice
- 122. Care dintre următoarele asocieri sunt corecte?**
- A. Mușchiul neted unitar – peretele arterelor mari
  - B. Mușchiul neted multiunitar – peretele tractului respirator
  - C. Mușchiul cardiac – prezența sarcomerelor
  - D. Mușchiul striat – control involuntar
  - E. Toate tipurile de mușchi – efectuare de contracții
- 123. Selectați afirmațiile adevărate referitoare la fibra musculară striată scheletică:**
- A. Fiecare fibră musculară este învelită de țesut conjunctiv numit endomisium
  - B. Mai multe fibre musculare formează un pachet de fibre denumit fascicul
  - C. Are numeroși nuclei cu nucleoli, nucleii fiind dispuși central
  - D. Prezintă în sarcoplasmă mitocondrii numeroase care furnizează ATP (adenozin-trifosfat) necesar contracției
  - E. Prezintă în sarcoplasmă glicogen, lipide și hemoglobină

**124. Despre structura fibrei musculare scheletice, se poate afirma că:**

- A. Miofibrilele sunt organizate de-a lungul axului lor transversal în sarcomere
- B. Distribuția repetitivă a sarcomerelor conferă mușchiului aspectul striat caracteristic
- C. Benzile clare sunt denumite benzi A și sunt împărțite în jumătăți de către liniile Z
- D. Benzile clare, denumite benzi I, sunt largi și conțin actină
- E. Filamentele subțiri sunt formate din actină (proteină contractilă din structura miofibrilelor)

**125. Despre structura fibrei musculare scheletice, se poate afirma că:**

- A. Fiecare miofibrilă este formată din două tipuri de miofilamente, de actină și de miozină
- B. Miofilamentele de actină sunt mai subțiri decât cele de miozină și sunt organizate în structuri de tip hionic
- C. Miofilamentele de miozină, mai groase, sunt formate din două lanțuri polipeptidice cu axele răsucite una în jurul celeilalte, cu capetele înclinate în lateral, ca într-o balama
- D. Filamentele de actină sunt perpendiculare pe linia Z și pe cele de miozină
- E. Fiecare filament de miozină are forma unei crose de golf

**126. Selectați afirmațiile adevărate privind unele particularități ale fibrei musculare striate scheletice:**

- A. Mitocondriile sunt numeroase, asigurând sinteza de ATP (adenozin-trifosfat)
- B. Invaginările sarcolemei formează un sistem de tuburi dispuse transversal, cu rolul de a depozita ATP (adenozin-trifosfat) necesar glicolizei
- C. Invaginările sarcolemei formează un sistem de tuburi dispuse transversal, cu rolul de a depozita ioni de calciu ( $Ca^{2+}$ )
- D. Tubii T permit ionilor de calciu ( $Ca^{2+}$ ) din spațiul extracelular, să pătrundă în celula musculară
- E. Miofibrilele se dispun perpendicular pe axul longitudinal al fibrei musculare striate

**127. În compoziția fibrelor musculare se găsesc:**

- A. Proteine – miozina, troponina, actina în mușchiul striat
- B. Proteine – calmodulina, prezentă în mușchiul neted
- C. Troponină, proteină care fixează calciul în mușchiul neted
- D. Actină și miozină în raport de 1:16 în mușchiul neted
- E. Ioni de calciu ( $Ca^{2+}$ ) în reticulul sarcoplasmatic și în sistemul tubilor T

**128. Fibra musculară netedă nu are în compoziția ei:**

- A. Imunoglobuline și albumine, cu rol de rezervor de calciu
- B. Mioglobina și hemoglobina, cu rol de depozite de fier intracelular
- C. Calmodulina, cu rol de a lega calciul atunci când fibra musculară netedă este activată
- D. Substanțe care conțin legături cu potențial energetic ridicat – acid dezoxiribonucleic (ADN) și fosfocreatină sau creatin fosfat
- E. Miozină, cu capetele aranjate la fel ca în mușchiul scheletic

**129. Mușchii striati scheletici:**

- A. Asigură activitatea motorie a unor segmente ale tubului digestiv (stomac, intestin subțire)
- B. Se inseră pe oase, unitatea mușchi-os asigurând mișcările corpului și ale diferitelor sale segmente
- C. Sunt responsabili de ansamblul complex al locomoției
- D. Pot acționa efectuând mișcări în direcții opuse ale părților corpului, situație în care sunt antagoniști
- E. Nu pot acționa niciodată unul împotriva altuia (antagonic) în cadrul ansamblului complex al locomoției

**130. Mușchii scheletici nu pot asigura:**

- A. Contractiile ale unor părți ale corpului în direcții opuse (acțiuni de tip antagonic)
- B. Sistola cardiacă
- C. Micșorarea diametrului pupilei
- D. Mișcările voluntare
- E. Mobilizarea diferitelor părți ale scheletului

**131. Inițierea contractiei în fibra musculară scheletică presupune:**

- A. Un impuls nervos primit de fibra musculară indirect, prin intermediul neurotransmițătorului, de la butonul terminal al axonului neuronului motor
- B. Schimbarea poziției tropomiozinei, eliberând situsurile de cuplare a actinei cu capetele miozinei
- C. Blocarea cuplării actinei cu miozina pentru a asigura alunecarea miofilamentelor de actină de-a lungul celor de miozină
- D. Eliberarea în fanta sinaptică a joncțiunii neuromusculare a acetilcolinei
- E. Scăderea concentrației ionilor de calciu în sarcoplasma fibrei musculare sub acțiunea impulsului nervos

**132. Selectați afirmațiile adevărate despre contracție și relaxare în fibra musculară striată scheletică:**

- A. Ambele procese sunt controlate de sistemul nervos somatic
- B. Pentru contracția musculară este necesară scindarea enzimatică a acidului adenozin-trifosforic (ATP)
- C. În repaus, situsurile (locurile) de legare a actinei la miozină sunt mascate de troponină
- D. În contracția musculară, situsurile de legare a actinei la miozină sunt eliberate prin schimbarea conformației moleculei de tropomiozină, ca urmare a legării calciului la troponină
- E. În relaxare, colinesteraza determină sinteza acetilcolinei, ca urmare, membrana fibrei musculare va fi stimulată de neurotransmițător

**133. Alegeți afirmațiile adevărate:**

- A. Acidul adenozin-trifosforic (ATP) se reface în timpul contracției musculare pe baza energiei eliberate de glicoliza anaerobă (trei molecule de ATP/moleculă de glucoză sintetizată)
- B. Acidul adenozin-trifosforic (ATP) se reface în timpul contracției musculare pe baza energiei eliberate de glicoliza anaerobă (două molecule de ATP/mol de glucoză scindată)
- C. Sinteza moleculei de creatinfosfat se face pe baza energiei rezultate din scindarea unei molecule de ATP (adenozin-trifosfat)
- D. Descompunerea fosfocreatinei permite regenerarea ATP (adenozin-trifosfat), atunci când acesta este epuizat
- E. Energia necesară glisării miofilamentelor provine din degradarea oxidativă aerobă a glucozei, cu produs final acidul lactic

**134. Declanșarea relaxării în fibra musculară scheletică presupune:**

- A. Încetarea stimulării fibrei musculare prin impulsuri nervoase
- B. Încetarea eliberării calciului din reticulul sarcoplasmatic și pomparea lui înapoi în mitocondrie
- C. Încetarea eliberării calciului din reticulul sarcoplasmatic și pomparea lui înapoi în cisternele terminale
- D. Revenirea sarcolemei și a tubilor T înapoi la starea de repaus când impulsurile nervoase încetează
- E. Revenirea sarcomerului la lungimea din timpul contracției fibrei musculare

**135. Despre rolul acidului adenzin-trifosfat (ATP) și al creatin fosfatului în contracția musculară, nu este adevărat că:**

- A. Acidul adenzin-trifosfat (ATP) intervine în contracție, furnizând energia necesară acesteia
- B. Fosfocreatina reprezintă una dintre sursele de regenerare a acidului lactic în contracțiile de lungă durată
- C. Acidul adenzin-trifosfat (ATP) se poate regenera prin descompunerea fosfocreatinei care va transfera fosfatul unei molecule de acid adenzin-difosfat (ADP)
- D. Rezervele de ATP (acid adenzin-trifosfat) din fibra musculară fiind limitate, una dintre sursele de regenerare a acestuia o reprezintă creatinina
- E. Creatin fosfatul poate transfera gruparea fosfat unei molecule de AMP (acid adenzin-monofosfat), regenerând ATP (acid adenzin-trifosfat)

**136. Alegeți afirmațiile adevărate despre procesele biochimice din contracția musculară:**

- A. Când cantitatea de oxigen necesară contracției mușchiului este insuficientă (rezervă epuizată) se generează acid lactic în celula musculară, ceea ce va determina un răspuns mai slab al acesteia la stimulare
- B. O mare parte din acidul lactic ajunge pe cale sanguină la ficat, unde în prezența oxigenului, va fi reconvertit în molecule cu randament energetic ridicat
- C. După terminarea efortului muscular, cea mai mare parte a acidului lactic rămâne în mușchi, asigurând energia necesară relaxării
- D. Pe măsura acumulării acidului lactic, dispare oboseala musculară extremă și se elimină datoria de oxigen
- E. Ca urmare a acumulării acidului lactic în fibra musculară, se instalează oboseala musculară extremă și datoria de oxigen

**137. Selectați afirmațiile adevărate referitoare la mecanismele biochimice ale contracției și relaxării musculare:**

- A. Contracția musculară este inițiată de efluxul de sodiu și de scăderea concentrației  $Ca^{2+}$  în interiorul sarcoplasmei fibrei musculare
- B. Contracția musculară este inițiată de influxul de sodiu în fibra musculară și de creșterea concentrației  $Ca^{2+}$  în interiorul sarcoplasmei
- C. În relaxarea musculară se mențin punțile de legătură dintre filamentele de actină și cele de miozină
- D. Punțile de miozină se comportă ca niște enzime care realizează desfacerea adenzin-trifosfatului (ATP) la adenzin-difosfat (ADP)
- E. În relaxarea fibrei musculare se rup punțile dintre filamentele de actină și cele de miozină

**138. Alegeți evenimentele care au loc în timpul contracției fibrei musculare scheletice:**

- A. Formarea punților între miofilamentele de troponină și cele de miozină
- B. Deplasarea moleculelor de tropomiozină, cu expunerea locurilor (situsurilor) specifice de legare de pe filamentele de actină
- C. Acetilcolina traversează fanta postsinaptică de la nivelul joncțiunii neuromusculare
- D. Stimularea fibrei musculare apare când neurotransmițătorul este eliberat de către neuronul motor în fanta sinaptică
- E. Filamentele de actină glisează spre interior, de-a lungul filamentelor de miozină

**139. Alegeți evenimentele care caracterizează relaxarea fibrei musculare scheletice:**

- A. Datorită descompunerii acetilcolinei sub acțiunea colinesterazei, sarcolema nu mai este stimulată
- B. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) sunt transportați pasiv în interiorul tubilor T și al reticulului sarcoplasmatic
- C. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) sunt transportați activ în interiorul tubilor T și al reticulului sarcoplasmatic
- D. Are loc formarea punților de legătură dintre filamentele de actină și miozină
- E. Se produce restabilirea lungimii fibrei musculare pe măsură ce aceasta se relaxează

**140. Alegeți afirmațiile false dintre cele de mai jos:**

- A. Filamentele de tropomiozină conțin molecule de actină care maschează, în fibra musculară relaxată, situsurile de legare ale actinei cu miozina
- B. În repaus, troponina este atașată atât de filamentul de actină, cât și de tropomiozină
- C. În relaxarea fibrei musculare, calciul depozitat în cisternele terminale adiacente tubilor T va fi eliberat ca urmare a activității electrice generate de-a lungul fibrei musculare de către influxul de sodiu
- D. În declanșarea contracției fibrei musculare, ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) se vor lega de moleculele de troponină, determinând schimbarea poziției moleculelor de tropomiozină
- E. Capetele miofilamentului de troponină sunt helicoidale

**141. Despre energia necesară contracției musculare, se poate afirma că:**

- A. Derivă din ATP-ul (adenozin-trifosfat) produs la nivelul numeroaselor mitocondrii ale fibrei musculare, situate în vecinătatea filamentelor de actină și de miozină
- B. Capetele globulare ale actinei conțin o enzimă - ATP-aza, care hidrolizează ATP-ul (adenozin-trifosfat) în ADP (adenozin-difosfat) și grupări fosfat
- C. Capetele globulare ale miozinei conțin enzima ATP-ază, care descompune ATP-ul (adenozin-trifosfat) la ADP (adenozin-difosfat) și grupări fosfat, eliberând energia din moleculă
- D. Rezervele de compuși cu legături cu potențial energetic ridicat din celula musculară sunt practic nelimitate
- E. Când ATP-ul (adenozin-trifosfat) este epuizat, fosfocreatina eliberează energie, transferând fosfatul unei molecule de ADP (adenozin-difosfat)

**142. Despre consumul de oxigen și conversia energetică în celulele musculare se poate afirma că:**

- A. Energia necesară contracției musculare este asigurată prin respirație celulară (atât etapa aerobă, cât și cea anaerobă)
- B. Oxigenul necesar respirației celulare este transportat la fibra musculară prin intermediul hemoglobinei eritrocitare -  $\text{Hb}(\text{O}_2)_4$
- C. În fibra musculară, hemoglobina depozitează temporar oxigenul, datorită grupării hem care conține fier
- D. În fibrele musculare ale mușchiului alb, mioglobina în exces depozitează temporar oxigenul
- E. Când mușchiul se contractă intens pentru câteva minute, oxigenul nu poate fi asigurat suficient de rapid pentru satisfacerea nevoilor energetice ale celulei, situație în care fibrele musculare depind de ATP-ul rezultat din faza anaerobă a respirației celulare

**143. În contracțiile intense și având durată de câteva minute:**

- A. Oxigenul este asigurat suficient de rapid pe seama hemo- și mioglobinei, pentru satisfacerea nevoilor energetice ale celulei
- B. Oxigenul nu poate fi asigurat suficient de rapid pentru satisfacerea nevoilor energetice ale celulei
- C. Fibrele musculare depind de ATP-ul furnizat de etapa anaerobă a respirației celulare (glicoliza)
- D. Prin glicoliză (proces anaerob) se generează acid piruvic în etape succesive controlate enzimatic
- E. Bilanțul net al glicolizei este de două molecule de ATP (adenozin-trifosfat) pentru fiecare moleculă de glucoză scindată până la acid piruvic

**144. Despre acidul lactic rezultat în fibra musculară în urma contracțiilor intense, cu durată de ordinul minutelor, se poate afirma că:**

- A. Acumularea lui determină oboseală musculară extremă și datorie de oxigen
- B. Acumularea lui semnifică faptul că oxigenul este suficient pentru desfășurarea contracției musculare
- C. Formarea lui (prin reducerea acidului piruvic, cu participarea coenzimei  $\text{NADH}+\text{H}^+$ ) este rezultatul epuizării rezervei de oxigen a fibrei musculare
- D. Determină modificări de pH local și un răspuns mai bun al fibrei musculare la stimulare
- E. O mare parte a lui difuzează în exteriorul celulei și este transportat prin sânge la hepatocite

**145. Alegeți afirmațiile adevărate dintre cele de mai jos:**

- A. Pe măsura acumulării acidului piruvic în fibrele musculare, se instalează oboseala musculară extremă și datoria de  $\text{CO}_2$
- B. Pe măsura acumulării acidului lactic în fibrele musculare, se instalează oboseala musculară extremă și datoria de  $\text{O}_2$
- C. Prezența acidului lactic în fibrele musculare determină un răspuns mai slab al acestora la stimulare
- D. Hepatocitele (celulele ficatului) vor reconverti acidul lactic în molecule cu randament energetic scăzut
- E. Pentru formarea fosfocreatinei, atunci când există rezerve adecvate de ATP (adenozin-trifosfat), sunt necesare creatina și fosfatul, reacția fiind endergonică

**146. Alegeți afirmațiile false despre energetica contracției musculare:**

- A. Când mușchiul este inactiv, rezervele de ATP (adenozin-trifosfat) și de creatin fosfat se epuizează
- B. Rezervele de ATP (adenozin-trifosfat) din fibrele musculare sunt limitate, de aceea trebuie regenerate în permanență pe seama ADP-ului (adenozin-difosfatului) și a fosfatului
- C. Efectul datoriei de oxigen poate fi constatat prin dificultatea de a respira după un efort extenuant
- D. Acidul lactic se produce în condiții de aerobioză prelungită
- E. Pot furniza energie sub formă de ATP (adenozin-trifosfat) reacțiile glicolizei anaerobe, dar nu și cele ale ciclului Krebs

**147. Despre mecanismul de glisare al filamentelor în fibra musculară striată se poate afirma că:**

- A. Formarea punților între filamentele de actină și cele de miozină este împiedicată de către capetele globulare ale miozinei
- B. Contractia fibrei musculare apare atunci când filamentele subțiri de actină sunt trase unul spre altul, crescând suprapunerea filamentelor groase de miozină cu cele subțiri de actină
- C. Capetele globulare ale miozinei au rol de punți între filamentele de actină și cele de miozină
- D. Impulsul aplicat de capetele de miozină (asemănător cu al unei vâsle care lovește apa) împinge filamentele de actină înspre exterior, către zona Z și sarcomerul se scurtează
- E. Impulsul puternic aplicat de capetele de miozină trage filamentele de actină înspre interior, către zona H și sarcomerul se scurtează

**148. Alegeți dintre cele de mai jos răspunsurile corecte referitoare la glisarea filamentelor:**

- A. Punțile de miozină prezintă activitate enzimatică (ATP-azică)
- B. Enzimele desfac molecula de ATP (adenozin-trifosfat) în ADP (adenozin-difosfat) și un grup fosfat organic
- C. Pe capul globular al miozinei se află receptorul enzimatic, de care se atașează ATP-ul (adenozin-trifosfatul) și, după scindarea lui, și ADP-ul (adenozin-difosfatului) și fosfatul
- D. Atunci când între capătul miozinic și actină se creează o legătură slabă, ea va determina eliberarea ATP-ului (adenozin-trifosfatului) și a fosfatului
- E. Odată îndepărtați ADP-ul (adenozin-difosfatul) și ionul fosfat, capul miozinei se leagă puternic de filamentul de actină, înaintează și transmite un impuls filamentelor de actină, determinând alunecarea acestora

**149. Despre ATP (adenozin-trifosfat) în contracție și relaxare, se poate afirma că:**

- A. Este necesar doar în timpul contracției fibrei musculare
- B. Este necesar atât în timpul contracției, cât și în timpul relaxării fibrei musculare
- C. În timpul relaxării, ATP-ul (adenozin-trifosfatul) asigură energie pentru a elibera ionii de calciu ( $Ca^{2+}$ ) din reticulul sarcoplasmatic
- D. În timpul relaxării, ATP-ul (adenozin-trifosfatul) asigură energie pentru a pompa ionii de calciu ( $Ca^{2+}$ ) înapoi în tubii T și în reticulul sarcoplasmatic
- E. Mușchii care nu se pot aproviziona cu ATP (adenozin-trifosfat) vor rămâne contractați, relaxarea neputându-se produce în absența acestuia

**150. Despre mușchiul neted sunt adevărate următoarele afirmații:**

- A. Este alcătuit dintr-o masă de celule fusiforme contractile
- B. Se găsește în peretele tubului digestiv, al uterului și în peretele inimii
- C. Celulele musculare netede sunt controlate de sistemul nervos autonom
- D. Sunt prezente striații în celulele acestui tip de țesut
- E. Poziția nucleului în celulă este centrală

**151. Următoarele afirmații despre mușchiul cardiac sunt false:**

- A. Este localizat în peretele inimii
- B. Tipul de control al acestui mușchi este voluntar
- C. Prezintă mai mulți nuclei în fibra musculară cardiacă
- D. Proteinele contractile au organizare mai complexă față de cele din mușchiul neted
- E. Poziția nucleilor în celulă este periferică

**152. Următoarele afirmații despre mușchiul striat scheletic sunt false:**

- A. Este atașat scheletului
- B. Prezintă striatii intracelulare
- C. Poziția nucleilor în celulă este periferică
- D. Capacitatea de a rămâne contractat este mai mare în raport cu mușchiul neted și cu cel cardiac
- E. Tipul de control al acestuia este involuntar, prin sistemul nervos autonom

**153. Alegeți afirmațiile adevărate despre mușchiul striat scheletic:**

- A. Fiecare celulă musculară este în realitate un set de zeci sau sute de celule fuzionate
- B. Celulele sale musculare sunt de obicei foarte scurte
- C. O caracteristică de bază este capacitatea sa de a exercita forță asupra oaselor
- D. Celula musculară se contractă printr-un mecanism pasiv și se relaxează printr-un mecanism activ
- E. Con tracția fibrelor sale apare în absența oricărei stimulări

**154. Despre celulele țesutului muscular scheletic se poate afirma că:**

- A. Sunt învelite de straturi de țesut conjunctiv
- B. Sunt învelite de straturi de țesut epitelial
- C. Endomisiu-m-ul învelește fiecare fibră musculară și perimisiu-m-ul învelește un pachet de fibre musculare
- D. Fiecare conține un set de 1-2 filamente filiforme, denumite miofibrile
- E. Sunt conținute în porțiunea mușchiului denumită gaster sau corp

**155. Despre structura celulei musculare striate scheletice sunt false următoarele afirmații:**

- A. Fiecare fibră a mușchiului striat scheletic conține un set de 4-20 de filamente filiforme denumite miofibrile
- B. Miofibrilele se găsesc în citoplasmă, denumită și sarcolemă
- C. În sarcolemă se găsesc numeroase mitocondrii ce furnizează ATP (adenozin-trifosfat), ca sursă de energie pentru contracția miofibrilelor
- D. Miofibrilele sunt organizate de-a lungul axului lor longitudinal în unități mai mici, numite sarcomere
- E. Sarcomerele reprezintă unitatea structurală a epimisiu-m-ului

**156. Următoarele afirmații referitoare la celulele musculare striate sunt adevărate:**

- A. Aspectul microscopic al sarcomerului indică prezența a două tipuri de miofilamente: filamente subțiri și filamente groase așezate perpendicular între ele
- B. Filamentele groase sunt compuse dintr-un tip de proteină numită actină
- C. Filamentele groase sunt compuse dintr-un tip de proteină numită miozină
- D. Zona în care filamentele de miozină dintre două sarcomere adiacente se întrepătrund se numește linia Z
- E. Linia Z împarte în două jumătăți egale o bandă largă, clară numită banda I

**157. Următoarele afirmații despre contracția fibrei musculare sunt false:**

- A. Stimularea apare când acetilcolina este eliberată de un neuron senzitiv
- B. Acetilcolina traversează fanta sinaptică de la nivelul joncțiunii neuromusculare
- C. Ionii de calciu ( $Ca^{2+}$ ) difuzează din reticulul sarcoplasmatic în sarcoplasmă și se leagă de moleculele de tropomiozină
- D. Moleculele de tropomiozină se deplasează și expun locurile de legare specifice de pe filamentele de miozină
- E. Fibra musculară se scurtează pe măsură ce se produce contracția

**158. Despre relaxarea fibrei musculare, se pot afirma următoarele:**

- A. Colinesteraza determină descompunerea acetilcolinei, astfel membrana fibrei musculare nu mai este stimulată
- B. Ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) sunt transportați pasiv în interiorul tubilor T
- C. Se rup punțile de legătură dintre filamentele de actină și cele de miozină
- D. Lungimea fibrei musculare se restabilește treptat
- E. Moleculele de tropomiozină inhibă interacțiunea dintre filamentele de actină și miozină

**159. Alegeți afirmațiile false referitoare la ATP-ul (adenozin-trifosfatul) prezent în fibra musculară:**

- A. Se consumă numai în timpul contracției
- B. În timpul relaxării, asigură energie pentru a pompa ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) în tubii T
- C. Mușchii care nu se pot aproviziona cu ATP (adenozin-trifosfat) nu vor rămâne contractați
- D. Rezervele de ATP (adenozin-trifosfat) sunt nelimitate, motiv pentru care mușchiul nu necesită creatin fosfat
- E. Rezultă din reacțiile chimice care au loc în numeroasele mitocondrii aflate în vecinătatea miofilamentelor

**160. Afirmațiile false referitoare la proteinele din fibra musculară, cu rol în inițierea contracției, sunt:**

- A. Filamentele de actină se prezintă sub forma a trei lanțuri răsucite într-un helix
- B. Proteina ce se găsește în șanțul helixului prezent în molecula de actină este denumită tropomiozină
- C. Când un mușchi este relaxat, tropomiozina împiedică legarea capetelor miozinei de filamentul de actină
- D. Troponina este o proteină ce se găsește la intervale neregulate de-a lungul filamentelor de actină
- E. Troponina este o proteină care se leagă de ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ )

**161. Afirmațiile adevărate referitoare la inițierea contracției musculare sunt:**

- A. Impulsul nervos este cel care va determina contracția fibrei musculare
- B. Neurotransmițătorul, acetilcolina, va fi eliberată la nivelul joncțiunii neuromusculare înainte ca impulsul nervos să ajungă la aceasta
- C. Joncțiunea neuromusculară este compusă dintr-o singură fibră musculară și terminația unei singure celule epiteliale
- D. Membrana celulei musculare și cea a neuronului sunt foarte apropiate, fără să se atingă, rămânând separate printr-un spațiu plin cu lichid numit fantă sinaptică
- E. Impulsul inițiat în celula musculară se propagă pe întreaga suprafață celulară, declanșând o serie de evenimente în interiorul celulei musculare

**162. Afirmațiile false despre ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) implicați în contracția musculară sunt:**

- A. Concentrația acestora este foarte crescută în sarcoplasma celulei aflate în repaus
- B. Datorită adrenalinei care se leagă de receptorii de pe membrana celulară, ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) pătrund în interiorul celulei
- C. Atunci când difuzează în sarcoplasmă, din reticulul sarcoplasmatic, calciul scaldă filamentele de miozină
- D. În mod normal concentrația ionilor de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) din citoplasma celulelor musculare aflate în repaus este foarte scăzută
- E. Dacă se eliberează mai mulți ioni de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ), aceștia vor forma mai multe legături cu molecula de miozină

**163. Despre rezervoarele de calciu ale fibrei musculare striate scheletice se pot afirma următoarele:**

- A. Sunt reprezentate de cisternele aparatului Golgi
- B. Sunt reprezentate de reticulul sarcoplasmatic și de tubii T
- C. Sunt reprezentate de un sistem de invaginări ale sarcolemei, denumit sistemul longitudinal L
- D. Sunt reprezentate de sistemul tubilor transversali – un sistem de invaginări ale sarcolemei
- E. Nu conțin calciu decât în timpul contracției musculare

**164. Influxul de ioni de sodiu:**

- A. Produce activitate electrică de-a lungul fibrei musculare
- B. Permite tubilor T și reticulului sarcoplasmatic să elibereze lent ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) în interiorul sarcoplasmei
- C. Permite tubilor T și reticulului sarcoplasmatic să elibereze rapid ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) în interiorul sarcoplasmei
- D. Se produce atunci când acetilcolina se desface de pe receptorii membranei fibrei musculare
- E. Este urmat de eliberarea rapidă a ionilor de potasiu din reticulul sarcoplasmatic spre tubii T

**165. Afirmațiile adevărate referitoare la răspunsul gradual al mușchiului striat sunt următoarele:**

- A. Contractia unei fibre musculare se produce numai după ce un impuls nervos care depășește o anumită intensitate prag, o stimulează
- B. După ce intensitatea prag a fost depășită, creșterea în continuare a intensității ratei și duratei impulsului va produce o contracție mult mai puternică decât precedenta
- C. După ce intensitatea prag a fost depășită, creșterea în continuare a intensității ratei și duratei impulsului va produce o contracție doar cu puțin mai puternică decât precedenta
- D. Mușchiul ca întreg se supune legii „tot sau nimic”
- E. Este un răspuns variabil, dependent de numărul de fibre musculare care se contractă într-un mușchi

**166. Alegeți afirmațiile false dintre cele de mai jos:**

- A. Un singur neuron motor deservește un număr variabil de fibre musculare în cadrul unei unități motorii
- B. Dacă sunt stimulate numai câteva fibre musculare, contractia mușchiului va fi slabă
- C. Fiecare neuron se ramifică spre fibrele nervoase ale mușchiului, astfel un singur neuron poate stimula până la 100 de fibre musculare
- D. Neuronul împreună cu fibrele musculare pe care le stimulează, constituie o unitate motorie
- E. Neuronii care conduc impulsuri către fibrele musculare se numesc neuroni senzoriali

**167. Următoarele afirmații sunt adevărate:**

- A. Contractia unei singure fibre musculare este denumită secusă
- B. Contractia concomitentă a mai multor celule nervoase este denumită secusă
- C. Creșterea numărului de secuse, apărute într-un mușchi datorită unei stimulări continue, este denumită sumație
- D. Sumația reprezintă starea în care impulsurile nervoase ajung la mușchi după ce precedenta contracție a încetat
- E. Sumația poate culmina prin tetanos

**168. Tonusul muscular:**

- A. Reprezintă o caracteristică a mușchilor
- B. Reprezintă starea în care mușchiul este menținut parțial contractat pentru o perioadă lungă de timp
- C. Este scăzut prin activitate fizică
- D. Are rol în menținerea ortostatismului, în absența gravitației
- E. Este caracterizat prin producerea unei stimulări consecutive de scurtă durată a fibrelor musculare

**169. Alegeți afirmațiile adevărate dintre cele de mai jos:**

- A. Energia utilizată în contracția musculară derivă din ATP (adenozin-trifosfat)
- B. În contracția fibrei musculare, ATP-ul (adenozin-trifosfat) rezultă din reacțiile chimice care au loc în numeroasele mitocondrii ale acesteia
- C. Capetele filamentelor de miozină conțin o enzimă numită ATP-ază, care desface ATP-ul în ADP și o grupare fosfat, eliberând energia din moleculă
- D. În contracția fibrei musculare, ATP-aza desface ATP-ul (adenozin-trifosfat) în ADP (adenozin-difosfat) și două grupări fosfat, fără a elibera energia din moleculă
- E. În timpul relaxării fibrei musculare este produs acid lactic ca urmare a unei respirații celulare aerobe prelungite cu scopul de a furniza ATP (adenozin-trifosfat)

**170. Următoarele afirmații referitoare la rezervele de ATP (adenozin-trifosfat) sunt adevărate:**

- A. Fiind produs în cantități nelimitate, ATP-ul (adenozin-trifosfat) nu trebuie regenerat în permanență din ADP (adenozin-difosfat) și grupări fosfat
- B. Fiind produs în cantități limitate, ATP-ul (adenozin-trifosfat) trebuie în permanență regenerat din ADP (adenozin-difosfat) și grupări fosfat
- C. Una dintre sursele de regenerare ale ATP-ului (adenozin-trifosfat) poate fi fosfocreatina (creatin fosfatul)
- D. Când un mușchi este extrem de activ, rezervele de ATP (adenozin-trifosfat) se pot epuiza
- E. ATP-ul (adenozin-trifosfat) este sintetizat din creatină și fosfat anorganic, reacție catalizată de ATP-ază

**171. Care sunt afirmațiile false referitoare la oxigenul necesar pentru realizarea contracției musculare?**

- A. Oxigenul necesar respirației celulare este transportat la fibrele musculare prin intermediul hemoglobinei din eritrocite
- B. În fibrele musculare, pigmentul numit mioglobină leagă moleculele de oxigen și le depozitează permanent
- C. Fibrele musculare roșii sunt roșii datorită prezenței de mioglobină
- D. Prezența mioglobinei în celulele musculare crește necesitatea unui aport continuu de oxigen în timpul contracției
- E. Când mușchiul se contractă intens pentru câteva minute, oxigenul nu poate fi asigurat suficient de rapid pentru satisfacerea necesităților celulare

**172. În timpul glicolizei (proces anaerob):**

- A. Moleculele de glucoză sunt convertite în acid piruvic în etape succesive de transformări
- B. Convertirea moleculelor de glucoză în acid piruvic este un proces care furnizează două molecule de ATP (adenozin-trifosfat) pentru fiecare moleculă de glucoză scindată

- C. În cazul în care rezerva de oxigen a celulei este epuizată, acidul lactic este convertit în acid piruvic
- D. Cu cât se acumulează mai mult acid lactic în celula musculară, se instalează oboseala musculară extremă
- E. Acidul lactic nu determină modificări ale pH-ului local

**173. Corpii denși din fibra musculară netedă:**

- A. Sunt distribuiți în întreaga celulă
- B. Permit cuplarea filamentelor de actină și sunt echivalenții liniei Z din mușchii scheletici
- C. Sunt atașați de un citoschelet slab
- D. Sunt atașați filamentelor intermediare, necontractile, ale fibrelor musculare netede
- E. Sunt atașați filamentelor intermediare, contractile, ale fibrelor musculare netede

**174. Alegeți dintre afirmațiile de mai jos pe cele care descriu particularități ale mușchiului cardiac:**

- A. Fibrele sale nu au capetele ramificate și prezintă mai mulți nuclei
- B. Discurile intercalare leagă strâns capetele celulelor unul de celălalt
- C. Joncțiunile de tip „gap” permit propagarea cu ușurință a impulsului nervos care determină contracția
- D. Perioada refractară absolută este de 150-300 msec
- E. Raportul dintre filamentele de miozină și cele de actină este de 1:16

**175. Despre contracția musculară este adevărat că:**

- A. Pentru a se produce, este necesar ca fibra musculară să fie stimulată de un impuls nervos
- B. În timpul ei, ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) se leagă de moleculele de ATP (adenozin-trifosfat), pe care le descompun cu eliberare de energie
- C. În timpul ei, ionii de calciu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) se leagă de moleculele de troponină
- D. Se produce când filamentele de actină alunecă printre cele de miozină
- E. Pentru realizarea ei, reticulul sarcoplasmatic eliberează ioni de fosfat anorganic

**176. Alegeți afirmațiile care descriu structura și inervația unui mușchi striat scheletic:**

- A. Celulele musculare au capetele ramificate, unite prin discuri intercalare
- B. Sarcomerele sunt prezente și reprezintă unitatea funcțională a mușchiului scheletic
- C. Celulele lui sunt separate și învelite în straturi de țesut conjunctiv
- D. La fibrele musculare sosesc impulsuri nervoase aduse de către neuronii motori
- E. Un singur neuron nu poate deservi decât o singură fibră musculară uninucleată

**177. Alegeți dintre situațiile prezentate mai jos, pe cele la care toate răspunsurile sunt corecte:**

- A. Un mușchi de la nivelul brațului se contractă, micșorând unghiul dintre antebraț și braț. Mișcarea de extensie dintre antebraț și braț are loc într-o articulație sferoidală. În timpul contracției sale, energia provine din scindarea ATP-ului, cu formare de ADP și  $\text{PO}_4^{3-}$
- B. Un mușchi al brațului, care prin contracție mărește unghiul dintre braț și antebraț, este un mușchi extensor. Mișcarea de extensie a antebrațului pe braț are loc la nivelul unei articulații trohleare (cotul). În timpul contracției de scurtă durată a unui mușchi scheletic, energia provine din scindarea ATP-ului, cu formare de ADP și  $\text{PO}_4^{3-}$
- C. Scheletul axial include coloana vertebrală. Ea este formată din oase neregulate, denumite vertebre. La articularea primelor două vertebre lombare, se descrie o articulație trohleară

- D. Discurile cartilaginoase care contribuie la divizarea cavității articulare a genunchiului se numesc meniscuri. Meniscurile sunt în număr de două pentru fiecare genunchi. Meniscurile au formă semilunară
- E. Mușchii scheletici se inseră pe oase, realizând o unitate mușchi-țesut osos. Fiecare fibră musculară striată scheletică este în realitate un set de zeci sau sute de celule musculare fuzionate. Datorită faptului că sunt foarte lungi, celulele țesutului muscular sunt denumite fibre musculare

**178. Care dintre enunțurile de mai jos descriu caracteristici ale mușchiului cardiac, dar nu și ale mușchiului striat scheletic?**

- A. Prezintă ca unitate funcțională sarcomerul
- B. Fibrele lui prezintă un singur nucleu, situat central
- C. Este situat în peretele inimii, unde constituie stratul mijlociu (miocardul)
- D. În sarcoplasmă are filamente groase de miozină și filamente subțiri de actină
- E. Conracțiile fibrelor miocardice sunt inițiate la nivelul țesutului excitoconductor (în nodul sinoatrial) prevăzut cu autoritmicitate

**179. Despre discurile intercalare se pot afirma următoarele:**

- A. Sunt joncțiuni celulare situate la limita a două fibre musculare netede din peretele intestinal
- B. Sunt conexiuni care se întâlnesc între fibrele miocardului (care sunt mai scurte și mai late decât cele striate scheletice)
- C. Datorită lor, celulele miocardului funcționează ca niște unități izolate
- D. Datorită lor, celulele miocardului funcționează ca niște unități mai integrate decât celulele musculare scheletice
- E. La nivelul lor se află desmozomi, dar nu și joncțiuni de tip „gap”, de aceea fibrele miocardice nu comunică una cu cealaltă

**180. Alegeți asocierile corecte referitoare la oase și/sau mușchi (structură și funcție):**

- A. Inele concentrice intricate – canal central cu capilare și nervi – canale perforante – osteon – țesut osos dens
- B. Cavitate centrală a osului – cavitate medulară – substanță albă și cenușie – neuroni motori, senzoriali, vegetativi cu prelungiri dendritice și axonale
- C. Os lung – o diafiză și două epifize – două metafize (joncțiuni diafizo-epifizare) – plăci epifizare – zone de cartilaj activ la osul în perioada de creștere
- D. Calmodulină – proteină - fibra musculară striată – cuplarea miozinei cu actina la inițierea contracției
- E. Sarcomer – unitate funcțională a mușchiului striat – prezent în miocard – prezent în bicepsul brahial

**181. Relativ la conversia energetică în celulele musculare, analizați următorul text:**

„Energia este asigurată prin respirație celulară cu producere de fosfoenolpiruvat în ciclul Krebs și furnizare de molecule de GTP. Prin scindarea unui compus cu legături chimice bogate în energie (ATP) se produce activitate actino-miozinică ce va genera întotdeauna datoria de oxigen”. **Alegeți afirmațiile adevărate dintre cele de mai jos:**

- A. Compusul denumit fosfoenolpiruvat apare ca intermediar în glicoliză, în etapa de formare a acidului piruvic și nu în cadrul ciclului Krebs
- B. Energia utilizată pentru contracția musculară provine direct din scindarea GTP rezultat din glicoliză

- C. Activitatea actino-miozinică constă în cuplarea miozinei cu actina, în glisarea filamentelor de actină printre cele de miozină, cu scurtarea sarcomerului
- D. Afirmatia „Prin scindarea unui compus cu legături chimice bogate în energie (ATP) se produce activitate actino-miozinică ce va genera întotdeauna datoria de oxigen” este falsă (datoria de oxigen apare atunci când rezerva de oxigen a celulei este epuizată în urma unui efort fizic intens și de durată)
- E. Datoria de oxigen apare atunci când respirația celulară asigură suficient ATP pentru contractia intensă a fibrei musculare

**182. Succesiunea evenimentelor contractiei musculare până la stadiul de activare a capului miozinic în poziția armată este:**

- A. Eliberarea acetilcolinei la nivelul tubilor T, acțiunea acetilcolinei asupra sarcolemei, influxul ionilor de  $\text{Na}^+$ , eliberarea  $\text{Ca}^{2+}$  din reticulul sarcoplasmatic, cuplarea lui cu troponina, modificarea poziției tropomiozinei, legarea capului miozinic de actină fără intervenția ATP
- B. Eliberarea acetilcolinei în fanta sinaptică, acțiunea impulsului nervos asupra sarcolemei, repolarizarea membranei, interacțiunea dintre troponină și tropomiozină, eliberarea ionilor de  $\text{Na}^+$  din depozite, legarea capului miozinic de actină, cu intervenția ATP.
- C. Eliberarea acetilcolinei la nivelul joncțiunii neuromusculare, depolarizarea sarcolemei, influx de  $\text{Na}^+$  în celulă, eliberarea  $\text{Ca}^{2+}$  din depozite și legarea lui de troponină, interacțiunea troponinei cu tropomiozina, legarea capului miozinic de filamentul de actină, legarea ATP de receptorul enzimatic, scindarea ATP și armarea capului miozinic datorită energiei eliberate
- D. Eliberarea acetilcolinei din corpul neuronului pe sarcolemă, depolarizarea sarcolemei, eliberarea  $\text{Ca}^{2+}$  din sarcomer și legarea lui de troponină, interacțiunea troponinei cu tropomiozina, legarea capului miozinic de filamentul de actină, sinteza ATP de către receptorul enzimatic, scindarea ATP și armarea capului miozinic datorită energiei eliberate
- E. Eliberarea neurotransmițătorului, inițierea și propagarea impulsului nervos pe suprafața și în interiorul celulei (influx de  $\text{Na}^+$ ), eliberarea  $\text{Ca}^{2+}$  din reticulul sarcoplasmatic și tubii T spre miofibrile, legarea  $\text{Ca}^{2+}$  de troponină, schimbarea poziției tropomiozinei, legarea capului miozinic de actină, fixarea ATP de receptorul enzimatic și scindarea lui cu eliberare de energie, care armează capul miozinic

**183. Alegeți afirmațiile adevărate dintre cele de mai jos:**

- A. La nivelul unui sarcomer, poziția armată a capului miozinic nu înseamnă legarea troponinei cu tropomiozina
- B. La nivelul unui sarcomer, poziția armată a capului miozinic este dată de legătura slabă care se creează între acesta și situsul de cuplare de pe filamentul de actină
- C. Un eveniment care declanșează relaxarea musculară este eliberarea acetilcolinei în fanta sinaptică
- D. În contractie, prin activitatea enzimatică a capetelor miozinice, se realizează scindarea ATP-ului în ADP și un grup fosfat anorganic cu eliberare de energie
- E. Inițierea contractiei (alungirea sarcomerului) se realizează prin eliberarea colinesterazei la nivelul fantei sinaptice

**184. Alegeți răspunsurile în care ambele afirmații sunt adevărate, prima referitoare la evenimente din timpul contracției iar cea de-a doua la evenimente din timpul relaxării fibrei musculare striate scheletice:**

- A. Eliberarea acetilcolinei se face din terminația unui neuron motor în fanta sinaptică. Punțile de legătură dintre actină și miozină se rup.
- B. Glisarea filamentelor de actină se face spre interior de-a lungul filamentelor de miozină. Colinesteraza determină descompunerea acetilcolinei
- C. Sarcomerul se alungește prin glisarea filamentelor de tropomiozină. Are loc legarea actinei de calmodulină și glisarea acesteia
- D. Actina este scindată în troponină și tropomiozină. Filamentele de actină alunecă până la dispariția liniei Z
- E. După stimularea sarcolemei, impulsul se transmite în profunzimea fibrei musculare prin intermediul tubilor T. Lungimea fibrei musculare se restabilește pe măsură ce aceasta se relaxează

**185. Alegeți informațiile corecte despre cele trei tipuri de mușchi:**

- A. Mușchiul neted poate fi caracterizat prin lipsa sarcomerelor și prin prezența a numeroși nuclei situați periferic
- B. În mușchiul striat, tubii T se află la nivelul joncțiunilor dintre benzile A și benzile I, într-un sarcomer găsindu-se doi asemenea tubi
- C. Mușchiul striat cardiac prezintă ca element structural distinctiv discurile intercalare
- D. Calmodulina este o proteină prezentă în mușchiul neted și absentă în cel striat
- E. La fel ca și mușchiul neted, mușchiul cardiac se află sub control voluntar