

26.6.2021 г.

**МАКЕДОНСКО БИОЛОШКО ДРУШТВО**  
**ДРЖАВЕН НАТПРЕВАР ПО БИОЛОГИЈА**  
**IV година**

1. Лизозомите содржат дигестивни ензими како што се глюкозидази, протеаза и сулфатази. Дали најголем дел од протеините и шеќерите кои се наоѓаат во цитоплазмата ќе бидат разложени доколку се оштети мембраната на лизозомот и неговата содржина се “разлее” во цитоплазмата на клетката? Објаснете.

**Одговор: Не. Ензимите нема да бидат активни во цитоплазмата и нема да настане разложување на компонентите, затоа што лизозомот како органела во својата внатрешност одржува кисела средина (ниска рН) која е услов за функционирање на дигестивните ензими кои ги содржи. Ваквите услови не се исполнети во цитоплазмата.**

\_\_\_ /3 бода

2. Ако набљудуваш клетка во митоза, според кој од следниве наоди ќе можеш да разграничиш дали се работи за животниска или растителна клетка?

- А) отсуство на делбено вретено
- Б) отсуство на центриоли**
- В) репликација на хромозоми
- Г) исчезнување на јадрената мембрана

\_\_\_ /1 бод

3. Една клетка на почетокот на анафаза има N број хромозоми и Q количество на ДНК. Кој е бројот на хромозоми и колкаво е количество на ДНК во секоја од ќеркините клетки после митоза?

- А) N и Q;
- Б) N/2 и Q/2;
- В) N и Q/2;**
- Г) N/2 и Q.

\_\_\_ /1 бод

4. Трипсинот е ензим кој може да ги разложи хидрофилните делови на мембранските протеини, но не може да навлезе во клетката низ липидниот двослој. Заради тоа се употребува во експерименти во кои се одредува дали некој протеин има екстрацелуларен домен. Опишете експеримент со трипсин

со кој ќе одредите на која страна се насочени протеините вградени во мембраната на еритроцитите кои инаку ги одредуваат крвните групи.

**Одговор:**

**-Се зема крв од лице за кое знаеме дека има А, В или АВ крвна група.**

**-Крвта се дели на два дела, едната која ќе ја третираме со трипсин, а другата крв е контролна.**

**-Доколку протеините кои се одговорни за крвната група се насочени кон надвор, ќе бидат разградени од трипсинот.**

**-Тоа значи дека со тест со антитела за крвна група после третманот, контролата ќе покаже А, В или АВ соодветно на првичната информација, додека третираната крв ќе покаже дека лицето има О крвна група.**

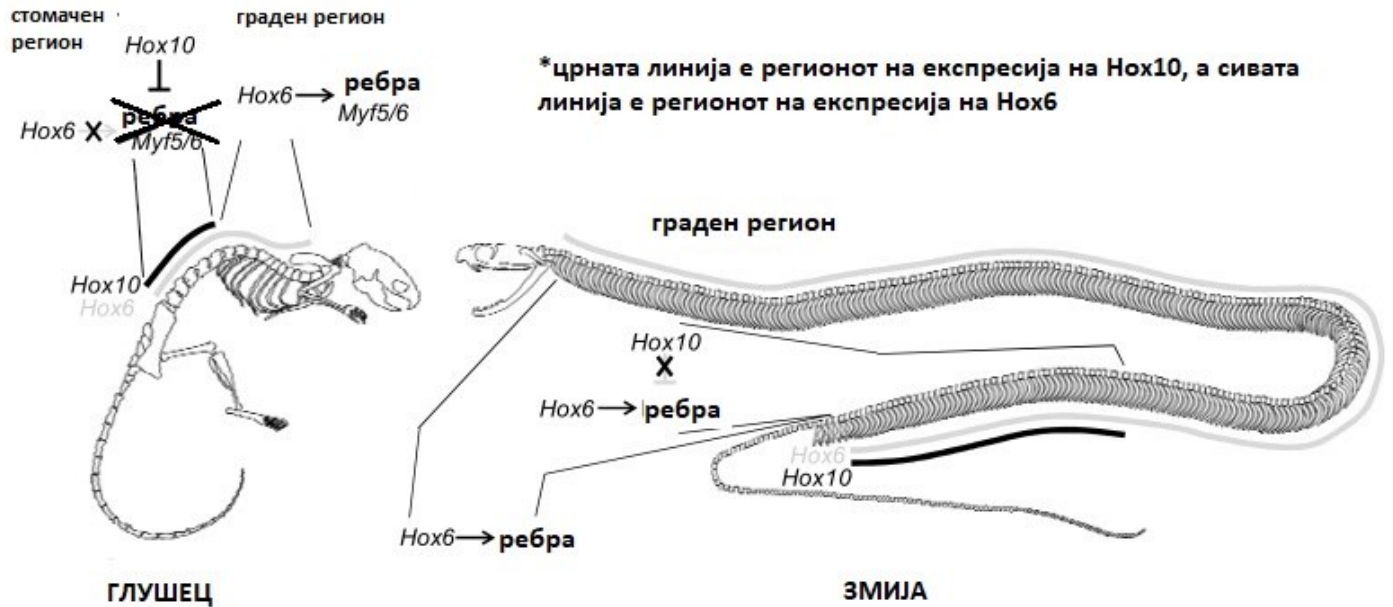
**-Доколку и во двете групи се покаже истиот резултат тоа значи дека протеините не се кон надворешната страна на мембраната.**

\_\_\_ /5 бода

5. Протеините кодирани од Нох гените се вклучени во организација на различните делови од ембрионите на 'рбетниците. Тие ја контролираат експресијата на гени кои го одредуваат создавањето на различните ткива. Најголеми разлики во експресијата на овие гени се јавува по должината на anteriор (преден дел) - posteriор (заден дел) оската од ембрионот. Имено поради различната експресија на овие гени, во градниот регион се формираат ребра, но во stomачниот дел не се формираат ребра.

Кај поголем број од животните, два Нох протеини, Нох6 и Нох10, помагаат да се одреди границата помеѓу пршлените од градниот и stomачниот регион. Во градниот регион се експресира генот за Нох6 и тоа резултира со создавање на ребра, додека присуството на Нох10 го блокира создавањето на ребра во stomачниот регион. Доколку Нох6 отсуствува, ребра воопшто не се формираат, а ако отсуствува Нох10 ребра се формираат и во градниот и во stomачниот регион.

За овие Нох протеини се знае дека се врзуваат за специфичен регулаторен регион од ДНК наречен H1 кој ја контролира експресијата на други гени (Myf5/6) одговорни за формирање на ребрата. Кај глувците Нох10 се врзува за H1 регионот и ја блокира експресијата на Myf5/6 гените онаму каде што ребра не треба да се создаваат. Поинаку е кај змиите кај кои што и покрај присуството на Нох10, експресијата не е блокирана и продолжува создавањето на ребра и во stomачниот дел (posteriorен крај).



За да разберат зошто Нох10 може да ја блокира експресијата на гените за создавање на ребрата кај глущците, но не и кај змиите, биле поставени две хипотези. За да се проверат овие хипотези, биле направени три експерименти.

**Хипотеза 1:** протеинот Нох10 кај змиите еволутивно нема способност да се врзе за Н1 регионот.

**Хипотеза 2:** Н1 е на еволутивен степен на кој што Нох10 не може да се врзе за овој регион и да го потисне создавањето на ребрата.

**Експеримент 1** – Во ембриони од глущец била вбригана mRNA која кај змиите го кодира создавањето на протеинот Нох10. Кај најголем број од ембрионите на глущецот, ребрата биле или редуцирани или комплетно отсутствувале.

**Експеримент 2** – Н1 регионот од ДНК на неколку видови на змии бил изолиран и секвенциониран. Кај секоја од различните испитани видови на змии, имало промена во една база од ДНК секвенцата на Н1 регионот.

**Експеримент 3** – Биле креирани три различни верзии на Н1 регионот на ДНК. Првата верзија била иста со секвенцата на ДНК на овој регион која се наоѓа кај глущците (M-N1), втората била иста со секвенцата на ДНК најдена кај змиите (S-N1), а кај третата фалел делот од секвенцата на ДНК за кој се знае дека се врзуваат Нох протеините (O-N1). Потоа била проверена способноста на Нох6 и Нох10 протеините да се врзат за секоја од дадените верзии на Н1. И двата Нох протеини се врзале за M-N1, само Нох6 протеинот можел да се врзе за S-N1, а ниеден од нив не можел да се врзе за O-N1 регионот.

Според дадените информации, одредете кое од тврдењата е точно, а кое неточно. Заокружете ја буквата Т за точно или Н за неточно тврдење.

А. Кај глувците, Нох6 протеинот го одредува формирањето на ребрата, а Нох10 протеинот го блокира формирањето на ребрата.

Т

Б. Функционирањето на протеините Нох6 и Нох10 е исто кај глувците и змиите.

Н

В. Н1 регионот е значаен за создавањето на ребрата само во градниот регион, но не и во stomачниот дел.

Н

Г. Присуството на Нох10 кај змиите не врши потиснување на создавање на ребра.

Т

Д. Кај змиите, Нох6 се експресира многу повеќе постериорно отколку кај глувците.

Н

Ѓ. Нох10 кај змиите еволирал така што ја сменил улогата на потиснувач на функцијата на гени во промотор (поттикнувач) на процесот на формирање на ребрата.

Н

Е. Нох10 кај змиите еволутивно нема способост да го блокира формирањето на ребрата.

Н

Ж. Н1 регионот кај змиите нема функција во регулација на експресија на Muf5/6 гените. Ова резултира со формирање на ребра на сите пршлени.

Н

З. Разликите во ДНК секвенцата на Н1 регионот кај змиите оневозможува врзување на Нох10 за Н1 регионот, што резултира со формирање на ребра постериорно.

Т

С. Разликите во секвенцата на ДНК на Н1 регионот кај змиите овозможува директна активација на генот Muf5 од страна на Н1 регионот, без разлика дали има присуство на Нох протеин. Ова предизвикува да се формираат ребра на сите пршлени.

Н

\_\_\_ /секој точен одговор по 1 бод, вкупно 10 бода

6. Името на првото клонирано милениче е "CopyCat", "Carbon Copy" или само СС како скратена форма на името. Се работи за маче кое е родено во 2001 година на Универзитетот во Тексас А&М. За да биде создадено, јадрото на јајце клетка од мачка било отстрането во лабораториски услови и на негово место било ставено јадро од соматска (телесна) клетка на возрасна мачка-донор. Откако започнале делбите на јајце клетката, овој ембрион бил пренесен во матката на мачка-сурогат мајка во која се развил комплетно и која го родила мачето СС. Одговори на следните прашања:

**А.** Ако диплоидниот број на хромозми кај мачките е 38, бројот на хромозоми во јадрото од клетката од мачката-донор кое било ставено во јајце клетката би бил **38**.

**Б.** За да се утврди дали мачето СС е вистински клон, т.е дали е исто како мачката од која потекнува неговиот генетски материјал, спроведен е експеримент каде се проучени специфични варијабилни региони на ДНК од мачето СС, мачката-донор и мачката-сурогат. Овие региони на ДНК се разликуваат по должина изразена во број на базни парови и се специфични за различни единки.

Во табелата се прикажани резултатите од експериментот со кој е определена должината изразена во број на базни парови (bp) на три такви региони означени со 1, 2 и 3. Колоните со вредности за должина на варијабилните региони изразени во број на базни парови одговараат на секвенците на ДНК кои потекнуваат од мачката донор, мачката сурогат и мачето СС, но не се означени. Означи ги колоните (на местото на одговор 1, 2 и 3) според тоа од кој од овие три сметаш дека потекнуваат секвенците со соодветена должина на ДНК изразена во број на базни парови за одредените варијабилни региони. ДНК од мачката-донор, мачката-сурогат и мачето СС треба да бидат искористени по еднаш, секој во различна колона.

Варијабилен регион од ДНК	Одговор 1: ДНК од мачката-донор или ДНК од мачето СС*	Одговор 2: ДНК од мачката-донор или ДНК од мачето СС*	Одговор 3: ДНК од мачката-сурогат
1	164/164	164/164	166/166
2	222/222	222/222	218/218
3	196/198	196/198	194/194

\* ако кај одговорот под 1 е ДНК од мачката-донор, тогаш под одговор 2 треба да е ДНК од мачето СС и обратно, ако под 1 е ДНК од мачето СС, тогаш под 2 треба да е ДНК од мачката-донор.

**В.** За секој од регионите на ДНК има по две вредности. Некои од нив се исти (164/164), а некои различни (196/198). Која е причината за тоа?

Поради тоа што станува збор за диплоиден организам, на ниво на секоја од разгледуваните единки има по две алтернативни форми т.е алели за од секој од варијабилните региони. Доколку алелите се со иста должина изразена во број на базни парови тогаш најверојатно таа единка е хомозигот, доколку се различни е хетерозигот.

\_\_\_ /секој точен одговор по 1 бод, вкупно 5 бода

7. Кои од наведените дразби се детектираат од хеморецепторите?

**А. Концентрација на кислород во артериска крв**

Б. Допир

**В. Мирис и вкус**

Г. Крвен притисок

Д. Вид

**Ѓ. Концентрација на CO<sub>2</sub> во венска крв**

Е. Температура

Ж. Механички притисок

\_\_\_ /3 бода

8. Кој вид на нервни влакна ја стимулираат секрецијата на потните жлезди?

А. Холинергични нерви

**Б. Адренергични нерви**

В. Моторни нерви

Г. Сензорни нерви

\_\_\_ /1 бод

9. Липидите во тенкото црево се разложуваат под влијание на цревната липаза. Процесот на дигестија и ресорпција на липидите подлежи на специфични процеси. Кои од наведените изрази е точен?

А. Липидите се емулгираат во присуство на жолчни соли и се ресорбираат во хепатична портална вена.

Б. Липидите се емулгираат во присуство на жолчни бои и се ресорбираат во преку крвотокот во горна шуплива вена.

**В. Липидите се емулгираат во присуство на жолчни соли и преку лимфотокот се вливаат во горна шуплива вена.**

Г. Липидите се емулгираат во присуство на жолчни соли и се ресорбираат во хепатична портална вена, а преку неа се влеваат во лимфотокот.

\_\_\_ /1 бод

10. Кој од наведените хормони нема вазоактивен ефект?

**А. тироксин**

Б. адреналин

В. ацетилхолин

Г. Хистамин

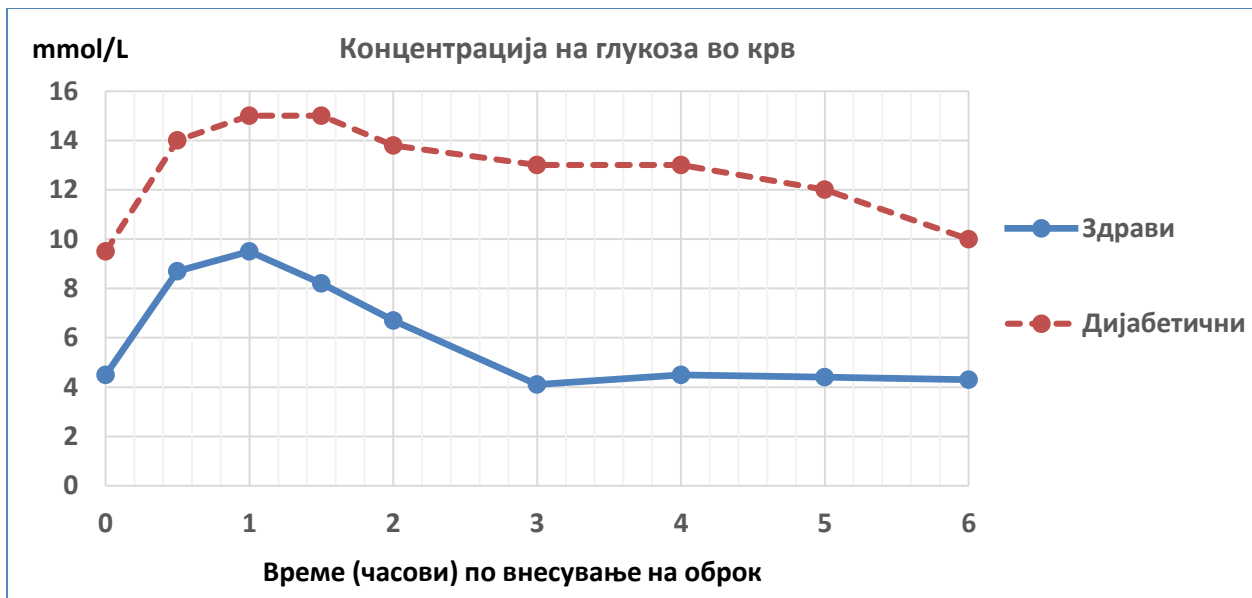
\_\_\_ /1 бод

11. Која од наведените реакции е последицата од прекумерниот имунолошки одговор на организмот?

- A. аглутинација
- Б. ензимска реакција
- В. алергиска реакција**
- Г. хуморална

\_\_\_ /1 бод

12. На графикот е прикажана промената во концентрацијата на глукоза во крв по земање на оброк. Кога концентрацијата на глукоза го надмине бубрежниот праг (10 mmol/L), бубрезите ја пропуштаат глукозата и таа се појавува во урината. Врз основа на ова, одредете кој од долунаведените искази е точен (Т) или неточен (Н):



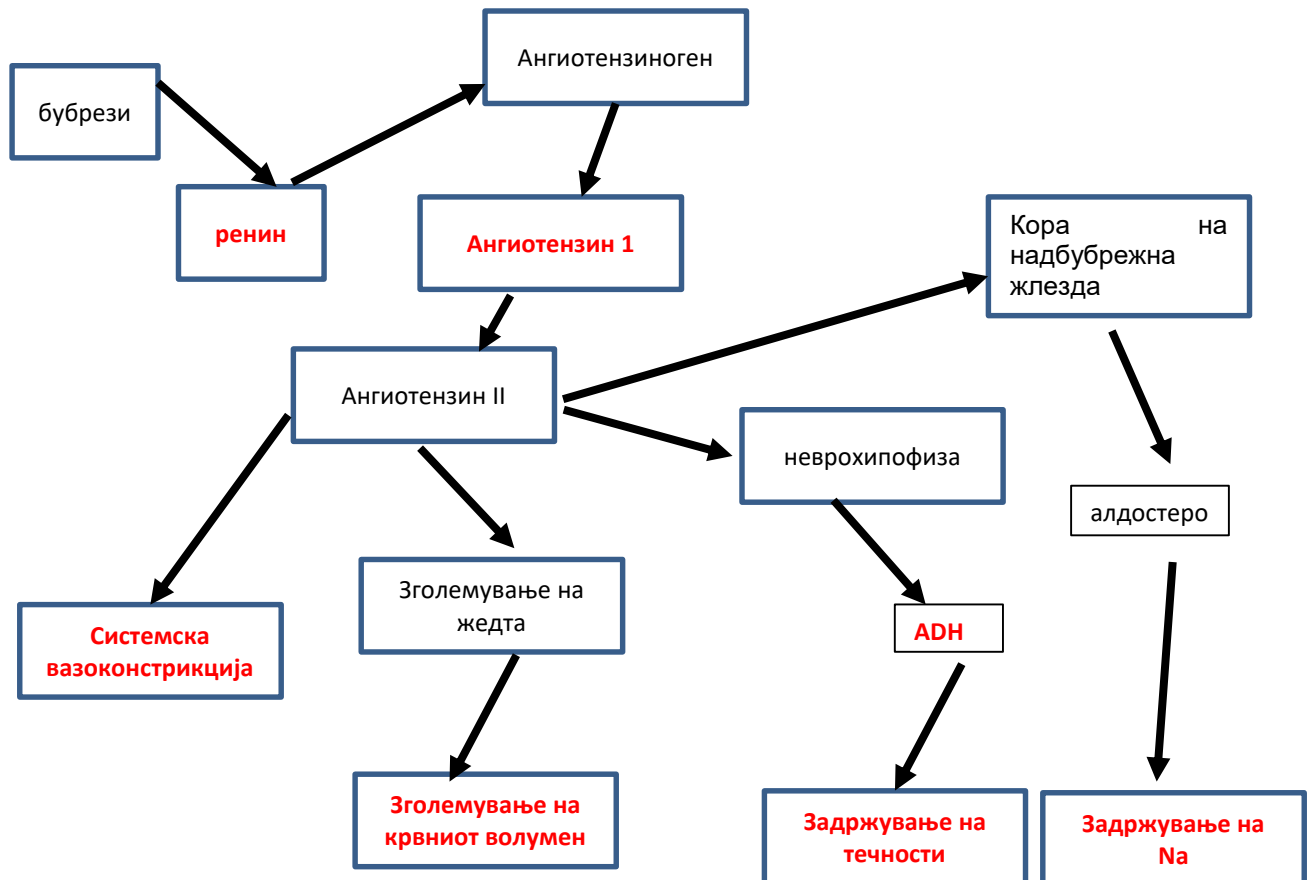
Здравите особи преку урина ги излучуваат само штетните материи и отпадни продукти	Т
Урината на дијабетичари и 3 часа после внесениот оброк содржи висока концентрација на глукоза	Т
Дијабетичарите, со зголемено секретирање на урина, исфрлаат и голема количина на вода од организмот	Т
Инсулинот кај здрави особи делува веднаш по земениот оброк (во првите 30 мин)	Н
Инсулинот го помага внесот на глукоза во мозокот.	Н

\_\_\_ /секој точен одговор по 1 бод, вкупно 5 бода

13. Намалувањето на крвниот притисок или пак состојба на намалена концентрација на соли во организмот, придвижува низа механизми, чија крајна цел е зголемување на крвниот притисок во организмот.

Следните термини сместете ги соодветно во празните полиња:

- Зголемување на крвниот волумен
- Ренин
- Задржување на Na во организмот
- Системска вазоконстрикција
- Антидиуретичен хормон
- Ангиотензин I
- Задржување на вода во организмот
- Кора на надбубрежна жлезда



\_\_\_ /секој точен одговор по 1 бод, вкупно 8 бода



14. Подреди ги по причинско - последичен редослед следните појави. Во празните полиња напишете го редниот број (како точен одговор се смета само целосно точен редослед, т.е доколку некој поим е на погрешно место во редоследот, бројот на бодови е 0).

3	Зголемено испарување на вода
5	Намалување на количината на Сончевата светлина во одредено живеалиште
4	Зголемување на облачноста
1	Зголемена количина на Сончево зрачење
2	Зголемување на температурата на одредено живеалиште

\_\_\_ / 3 бода

15. Во текот на летото, во бара се развиваат алги и водени растенија кои на есен „умираат“, а нивните остатоци се таложат на дното. После подолго време, барата станува се поплитка, се суши, при што создава услови за развој на копнени растенија на влажни живеалишта. Кој еколошки поим одговара на овој процес?

**Сукцесија**

\_\_\_ / 2 бода