

ESAME DI BIOLOGIA

Anno scolastico 2018-2019

SSPSS Giubiasco

13 giugno 2019

II PARTE

Nome e Cognome:

.....

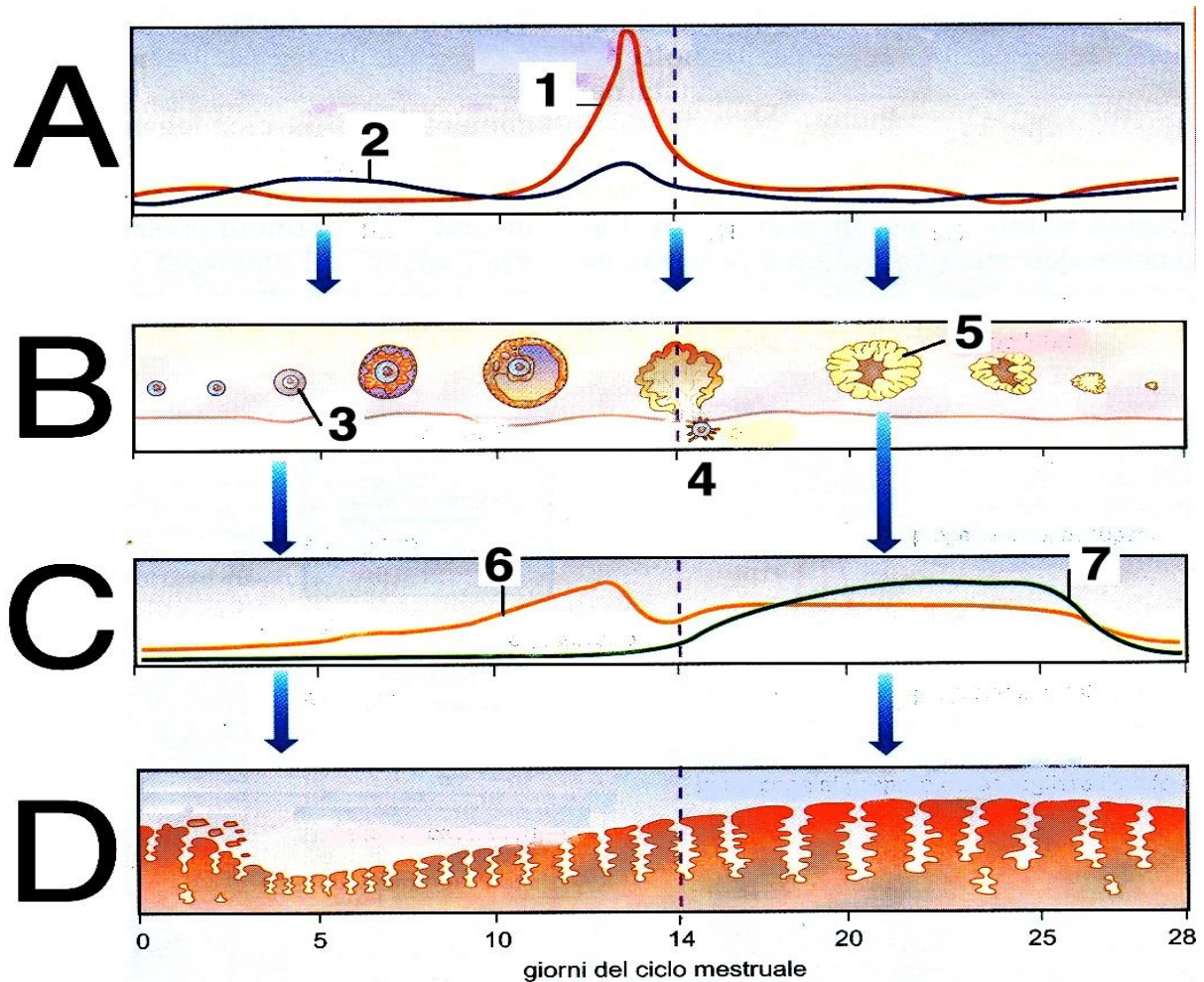
Classe:

.....

Punti 2 ^a parte	Punti totali 2 ^a parte
	127

1. L'apparato riproduttore, il ciclo mestruale. (16 pti)

Osserva le seguenti immagini e rispondi alle domande.



a) Nell' immagine **A** sono indicati i tracciati riferiti alla concentrazione ematica di due ormoni responsabili del ciclo mestruale.

- Di quali ormoni si tratta? (2 pti)

Ormone 1: Ormone 2:

- Da quale struttura vengono prodotti tali ormoni? (1 pto)

.....

- Indica le funzioni dell'ormone che raggiunge il livello più alto nel sangue. (2 pti)

.....

.....

b) La figura **B** rappresenta il ciclo ovarico.

- Quale struttura è indicata con il numero 3? (1 pto)

.....

- Quali ormoni produce la struttura indicata con il numero 3? (1 pto)

.....

- Quale avvenimento è indicato con il numero 4? (1 pto)

.....

- Quale struttura è indicata con il numero 5? (1 pto)

.....

- Come verrebbe modificato questo ciclo con l'assunzione della pillola anticoncezionale? Descrivi brevemente. (1 pto)

.....

c) Nell'immagine **C** sono indicati i tracciati riferiti alla concentrazione ematica di due ormoni ovarici.

- Di quali ormoni si tratta? (2 pti)

Ormone 6: Ormone 7:

- In caso di gravidanza, come varierebbero i livelli, nel sangue, dell'ormone indicato con il numero 7? (1 pto)

.....

d) La figura **D** rappresenta il ciclo uterino. In quali giorni del ciclo si verifica la mestruazione? (1 pto)

.....

e) Tra gli ormoni indicati nelle immagini **A**, **B**, **C** e **D**, ce ne sono alcuni solitamente prodotti anche nell'organismo maschile? Se sì, quali? (2 pti)

.....

2. Leggi il seguente racconto e rispondi alle relative domande. (15 pts)

Giorgio è nel salotto di casa e sta sonnecchiando sul divano. Improvvisamente si sveglia sentendo la voce di suo padre che lo chiama dal giardino, chiedendo aiuto. Si affaccia alla finestra e lo vede affaticato. Si alza di scatto dal divano ed esce a dare una mano a suo padre che sta sistemando della legna per il caminetto. Giorgio lavora velocemente con movimenti fluidi e spediti. Dopo un po' ha caldo ed inizia a sudare; quando termina si accorge di avere il battito cardiaco accelerato. Appena terminato il lavoro, rientra in casa, beve deglutendo l'acqua avidamente e si fa una doccia. Appena esce dalla doccia sente un profumo di cibo che gli fa venire l'acquolina in bocca. In attesa che la cena sia pronta torna sul divano, mette di lato il libro e si sdraia rilassandosi felicemente, mentre il suo gatto, con le pupille dilatate, gli si avvicina facendogli sentire sulla pelle il piacevole contatto con il suo pelo morbido.

a) Collega tra loro le **azioni** indicate di seguito e le **strutture** del cervello responsabili di tali eventi. Nella tabella specifica la lettera corrispondente. (3 pts)

Struttura	
cervelletto	A
ipotalamo	B
bulbo o midollo allungato	C

Azione	
"inizia a sudare"	
"deglutendo l'acqua"	
"lavora velocemente con movimenti fluidi"	

b) Indica con una crocetta quali, tra i seguenti eventi, sono determinati dall'azione del sistema nervoso simpatico e quali dal parasimpatico. (2 pts)

- *accelerazione del battito cardiaco:* ☐ SN simpatico ☐ SN parasimpatico
- *avere l'acquolina in bocca (aumento salivazione):* ☐ SN simpatico ☐ SN parasimpatico
- *rilassarsi:* ☐ SN simpatico ☐ SN parasimpatico
- *dilatare le pupille:* ☐ SN simpatico ☐ SN parasimpatico

c) In quale parte della pelle si trovano i recettori tattili che consentono di "...sentire sulla pelle il piacevole contatto..." ? (1 pts)

.....

d) Oltre alla sudorazione, cita un altro processo fisiologico che contribuisce a disperdere calore. (1 pto)

.....

e) Quale struttura anatomica si occupa di regolare il diametro delle pupille? (1 pto)

.....

f) “...Improvvisamente si sveglia sentendo la voce di suo padre che lo chiama...” In situazioni stressanti come quella capitata a Giorgio il corpo si attiva grazie all'intervento di questa ghiandola:

- Di quale ghiandola si tratta? (1 pto)

.....

- In questa situazione, quale parte della ghiandola si attiva maggiormente? (1 pto)

.....

- Quali ormoni sono rilasciati in questa situazione? (2 pti)

.....

- Oltre all'aumento del battito cardiaco, indica un altro effetto di questi ormoni. (1 pto)

.....



g) “...sentendo la voce di suo padre...” Quali strutture dell'orecchio di Giorgio sono coinvolte nella percezione del suono? (Più risposte possibili) (1 pto)

☐ orecchio esterno

☐ orecchio medio

☐ orecchio interno

h) “...lavora velocemente con movimenti fluidi e spediti...” Quali strutture dell'orecchio di Giorgio sono coinvolte nell'equilibrio? (Più risposte possibili) (1 pto)

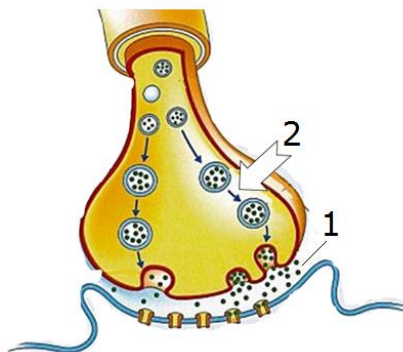
☐ orecchio esterno

☐ orecchio medio

☐ orecchio interno

3. Il sistema nervoso. (9 pt)

Osserva l'immagine e rispondi alle seguenti domande.



a) Cosa rappresenta l'immagine? (1 pto)

b) Spiega brevemente la funzione di tale struttura. (1 pto)

.....

c) Con quale termine generico vengono chiamate le sostanze indicate con il numero 1? (1 pto)

.....

d) Cita un esempio di sostanza indicata sopra, al punto c). (1 pto)

.....

e) Cosa accade alle sostanze indicate con il numero 1 quando hanno finito di svolgere la loro funzione? (1 pto)

.....

f) Quale ione è raffigurato con il numero 2? (1 pto)

☐ Cloro (Cl^-)

☐ Sodio (Na^+)

☐ Calcio (Ca^{2+})

☐ Potassio (K^+)

g) Nella situazione riprodotta, qual è la funzione della sostanza indicata con il numero 2? (1 pto)

.....

h) Nell'immagine, la cellula da cui parte l'azione è un neurone. Cita due esempi di cellule bersaglio di un neurone. (2 pt)

.....

4. I neuroni. (11pti)

a) Cosa s'intende con "conduzione saltatoria" di un potenziale d'azione? (1 pto)

.....

.....

b) Quale sostanza è fondamentale per questo tipo di fenomeno? (1 pto)

.....

c) Qual è un vantaggio di questo tipo di conduzione dell'impulso nervoso? (1 pto)

.....

d) La membrana di un neurone a riposo viene detta "polarizzata". Cosa significa questo termine? (2 pti)

.....

.....

e) Quando un neurone viene stimolato, la membrana si depolarizza rapidamente. Descrivi brevemente:

- Come cambia la polarità della membrana. (1 pto)

.....

- Quali ioni sono principalmente responsabili di questo cambiamento e in che modo influenzano su di esso (in quale direzione si spostano). (2 pti)

.....

.....

f) Gli ioni tendono ad attraversare la membrana *passivamente*. Grazie a quale processo avvengono questi spostamenti? (1 pto)

.....

g) Cosa significa il termine *passivamente* utilizzato nella domanda precedente? (1 pto)

.....

h) Un particolare tipo di proteine presenti nella membrana del neurone permette di mantenere e ristabilire attivamente la polarizzazione tipica di un neurone a riposo. Di quale proteina si tratta? (1 pto)

.....

5. Il sistema immunitario. (12 pt)

a) Collega le seguenti **strutture/cellule** del sistema immunitario alla **funzione** corretta. Nella tabella specifica la lettera corrispondente. (6 pt)

Strutture/cellule	
interferone	A
linfociti B e plasmacellule	B
linfociti T-killer	C
linfociti T-helper	D
istamina	E
macrofagi e neutrofili	F

Funzione	
induzione della mitosi dei linfociti	
produzione di anticorpi	
fagocitosi	
uccisione delle cellule affette da virus	
limitazione della proliferazione di un virus	
induzione del processo infiammatorio	

b) Le vaccinazioni:

- Cosa contiene un vaccino? (1 pt)

.....

- La vaccinazione è da considerarsi una prevenzione o una cura? Motiva brevemente la tua risposta. (2 pt)

.....

.....

- La vaccinazione è un tipo di difesa artificiale. In natura, cosa permette di ottenere lo stesso risultato di una vaccinazione? (1 pt)

.....

- In cosa differisce la risposta immunitaria secondaria da quella primaria? (1 pt)

.....

- Fornisci una definizione di antigene. (1 pt)

.....



6. L'apparato digerente. (27 pti)

Il Signor Giorgio per pranzo mangia un panino composto da due fette di pane, un hamburger di carne di manzo, una foglia di insalata e una fetta di formaggio.



a) Considera l'hamburger (polpetta) di carne di manzo:

- Quale sostanza organica è principalmente presente al suo interno? (1 pto)

.....

- La polpetta, dopo esser stata digerita, in quali unità costitutive è scomposta? (1 pto)

.....

- Descrivi brevemente le tappe principali della digestione della carne, dal momento della sua ingestione a quello del suo assorbimento. (3 pti)

Bocca:

.....

Stomaco:

.....

Intestino:

.....

b) Considera le due fette di pane:

- Nel pane è presente un polisaccaride molto diffuso in natura; si tratta della riserva energetica tipica dei vegetali (presente anche nel riso, nelle patate, nella pasta, ...). Di quale polisaccaride si tratta? (1 pto)

.....

- Dove inizia la digestione chimica di questo polisaccaride? Grazie a quale enzima digestivo avviene? (2 pti)

.....

c) Considera la foglia d'insalata:

- Quale polisaccaride costituisce la parete cellulare delle cellule vegetali? (1 pto)

.....

- Questo polisaccaride risulta indigeribile per il nostro apparato digerente ma non per questo risulta essere di poca importanza. Questo polisaccaride viene scomposto in quelle che si chiamano fibre vegetali. Qual è il loro contributo nel buon funzionamento del nostro apparato digerente? (1 pto)

.....

.....

d) Considera la fetta di formaggio:

- Il formaggio in questione è particolarmente ricco di trigliceridi. Fai l'esempio di un altro lipide anch'esso presente in questo genere di prodotti. (1 pto)

.....

- In quali unità costitutive sono scomposti i trigliceridi dopo esser stati digeriti? (2 pti)

.....

- I trigliceridi presenti nel formaggio sono composti da grassi saturi o grassi insaturi? (1 pto)

.....

- Il fegato collabora con la digestione chimica dei lipidi producendo una certa sostanza. (4 pti)

- Di quale sostanza si tratta?
- Dove viene immagazzinata?
- Dove e come agisce questa sostanza sui lipidi?

.....

.....

.....

e) I meccanismi della digestione:

- Come viene detto il cibo dopo esser stato masticato e mescolato con la saliva? (1 pto)

.....

- Come è chiamata la poltiglia liquida che viene successivamente formata nello stomaco? (1 pto)

.....

- Quale secreto agisce sul cibo permettendo questa trasformazione che avviene nello stomaco? (1 pto)

.....

- Questo secreto è particolarmente acido. A quanto corrisponde, all'incirca, il suo pH? (1 pto)

☐ pH 12

☐ pH 7

☐ pH 2

- La parete dello stomaco, come può proteggersi da queste secrezioni acide? (1 pto)

.....

- Lo stomaco è separato dal resto del tubo digerente tramite due valvole. Come si chiama la valvola che regola il suo svuotamento verso l'intestino? (1 pto)

.....

- Non tutte le sostanze non digerite sono scartate tramite le feci; alcune costituiscono un importante nutrimento per alcuni organismi. Di quali organismi si tratta? (1 pto)

.....

- In quale parte del tubo digerente sono presenti questi organismi? (1 pto)

.....

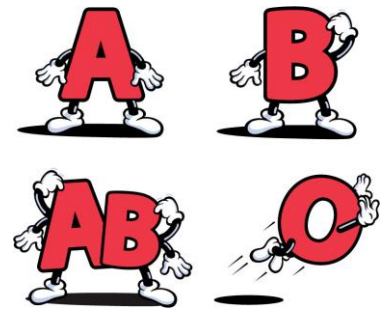
- Oltre che per la difesa, questi organismi sono particolarmente utili al nostro organismo per quale altra funzione? (1 pto)

.....

.....

7. I gruppi sanguigni. (7 pts)

Il signor Giorgio ha il gruppo sanguigno di tipo B; sua moglie, la signora Gianna, ha il gruppo sanguigno di tipo A. Il primo figlio di questa coppia ha il gruppo sanguigno 0. Il signor Giorgio ha dei dubbi sostenendo che è impossibile che un loro figlio nasca con quel gruppo sanguigno; la (sempre fedele) signora Gianna tende a rassicurare il marito dicendo che tra le varie combinazioni possibili, c'è anche quella.



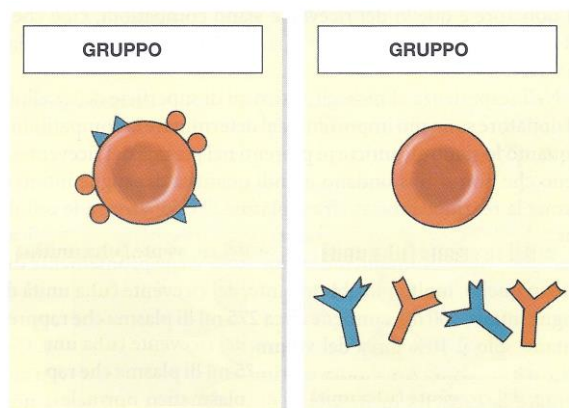
a) Utilizzando la tabella sottostante, aiuta la signora Gianna a convincere il marito della sua fedeltà (trova la giusta combinazione dei gruppi sanguigni). (3 pts)

- Quale è il genotipo del signor Giorgio?
- Quale è il genotipo della signora Gianna?

b) Il signor Giorgio (per il gruppo sanguigno, fai riferimento al **punto a)**) in seguito ad un incidente necessita di una trasfusione di globuli rossi. Quali sono i donatori compatibili con il suo gruppo sanguigno? (2 pts)

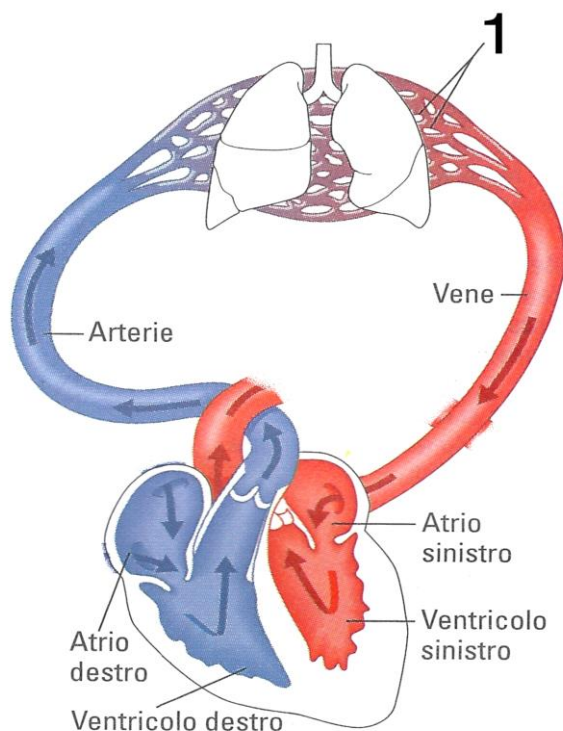
.....

c) Nella seguente immagine sono raffigurati due gruppi sanguigni. Scrivi nei rispettivi riquadri di quali gruppi si tratta. (2 pts)



8. Il sistema cardiocircolatorio. (20 pti)

a) Osserva la seguente immagine e rispondi alle relative domande.



- Con quale termine s'indica il percorso del sangue raffigurato nell'immagine? (1 pto)

.....

- Con quale scopo il sangue viene fatto circolare lungo questo percorso? (2 pti)

.....

.....

- Quale tipo di vasi sanguigni è indicato con il numero 1? (1 pto) In generale, qual è la funzione di questo tipo di vasi? (1 pto)

.....

.....

- Le vene raffigurate nell'immagine precedente si distinguono da tutte le altre vene presenti nel resto del corpo. Per quale motivo? (1 pto)

.....

.....

b) Considera il cosiddetto “**ritorno venoso**”.

- Descrivi il meccanismo conosciuto come “pompa muscolare”. (2 pti)

.....

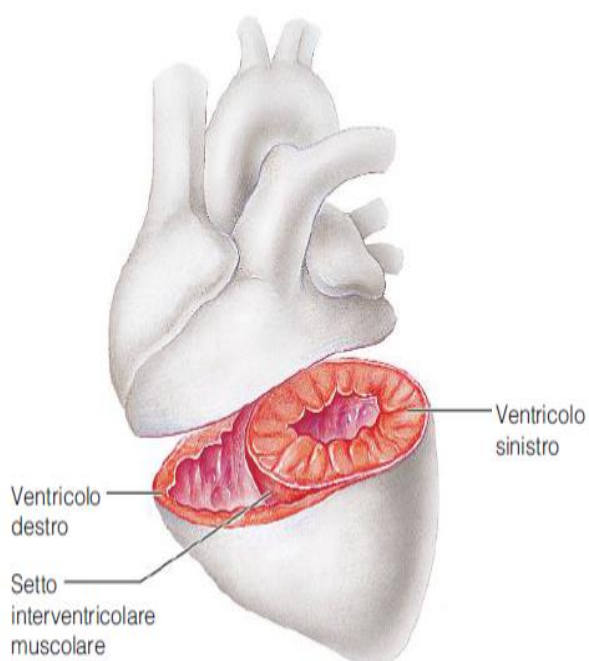
.....

.....

- Qual è il contributo delle valvole? (1 pto)

.....

c) Confrontando tra loro le pareti dei due ventricoli si può notare una certa differenza nella loro struttura. Di cosa si tratta? Perché questa differenza? (3 pti)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d) Considera la **pressione sanguigna** e rispondi alle seguenti domande:

- Come viene comunemente chiamato il valore che assume la pressione arteriosa ad ogni battito cardiaco? (1 pto)

.....

- Quanto vale, all'incirca, questo valore medio in un adulto a riposo? (1 pto).

.....

- Come viene comunemente chiamato il valore che assume la pressione arteriosa quando il cuore si riposa tra un battito ed il battito successivo? (1 pto)

.....

- Quanto vale, all'incirca, questo valore in un adulto a riposo? (1 pto).

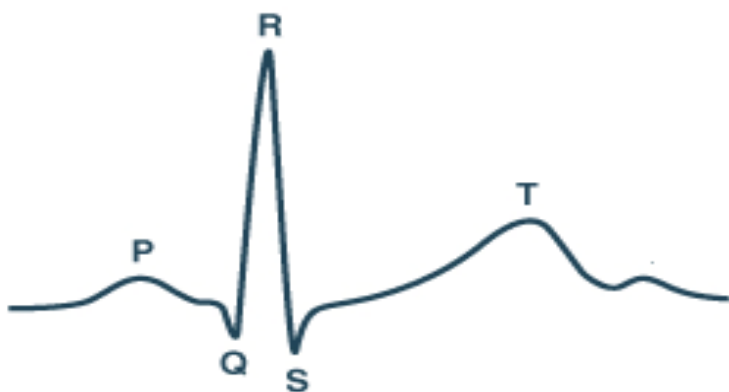
.....

- Quale unità di misura si utilizza per indicare la pressione arteriosa? (1 pto)

.....

e) L'attività elettrica del cuore:

- Evidenzia, nel seguente schema, la curva corrispondente alla depolarizzazione degli atri. (1 pto)



- Con quale termine si indica la contrazione del miocardio? (1 pto)

.....

- Quanto vale, mediamente, la frequenza cardiaca di un adulto a riposo? (1 pto)

.....

9. Leggi il seguente testo e rispondi alle relative domande. (10 pti)

Le proprietà anti invecchiamento di un composto naturale

Identificato un composto naturale, appartenente alla classe dei flavonoidi, che rallenta l'invecchiamento cellulare in lieviti, vermi, topi e in colture di cellule umane. La sostanza, che si trova in abbondanza in una pianta usata nella medicina tradizionale giapponese, stimola un processo di riciclo dei componenti cellulari chiamato autofagia.

Il meccanismo che consente a un particolare flavonoide di allungare la vita di organismi modello e rallentarne il declino cellulare è stato identificato da un gruppo internazionale di ricercatori, che firmano un articolo su “Nature Communications”.

Nei paesi sviluppati, i progressi della medicina hanno permesso di allungare notevolmente la vita delle persone, ma la durata media della cosiddetta “vita in salute” non è andata di pari passo, provocando un significativo aumento delle patologie legate all'età. E sono molto pochi gli interventi dietetici o farmacologici che hanno mostrato di avere qualche effetto anti invecchiamento, fra cui la riduzione permanente dell'apporto calorico totale (senza arrivare alla malnutrizione).

Le foglie di *Angelica keiskei koidzumi*, più nota come ashitaba, sono particolarmente ricche del flavonoide studiato dai ricercatori. Studi epidemiologici hanno però suggerito che il consumo regolare di alimenti ricchi di sostanze antiossidanti, come i polifenoli in generale e i flavonoidi in particolare, possa ridurre il rischio di molte condizioni croniche, e alcuni polifenoli, in particolare il resveratrolo, hanno dimostrato di estendere la vita e/o la durata della vita in salute in diversi organismi modello, come lieviti e topi.

Didac Carmona-Gutierrez, dell'Università di Graz, in Austria, e colleghi, ora sono riusciti a identificare i percorsi biologici che consentono a un flavonoide presente in abbondanza in una pianta usata nella medicina tradizionale giapponese - l'*Angelica keiskei koidzumi*, o ashitaba – di rallentare l'invecchiamento cellulare stimolando la cosiddetta autofagia.

L'autofagia è un processo di riciclaggio intracellulare, in cui macromolecole e organelli danneggiati o superflui vengono sequestrati in vescicole e “smontati” nei loro componenti, che potranno così essere riutilizzati per la sintesi di nuove strutture cellulari. Questo processo contribuisce al rinnovamento del citoplasma e al conseguente ringiovanimento cellulare.

I ricercatori hanno anzitutto dimostrato che il flavonoide presente nell'*Angelica*, il 4,4'-dimetossicalcone, è realmente in grado di rallentare l'invecchiamento cellulare in lieviti, vermi e cellule umane in coltura.

Dopo aver mostrato che il meccanismo con cui agisce la sostanza è effettivamente la stimolazione dell'autofagia, hanno infine identificato il meccanismo biomolecolare che permette questa stimolazione. In particolare hanno scoperto che dipende da specifici fattori di trascrizione noti come GATA (perché riconoscono le sequenze guanina-adenina-timina-adenina presenti sul DNA).

I ricercatori sottolineano però che sono necessarie ulteriori ricerche per stabilire se la sostanza è in grado di rallentare il declino cellulare legato all'età anche negli esseri umani.

(Tratto da: “Le Scienze”, 20 febbraio 2019)

a) Nel testo si afferma che i progressi della medicina hanno sì allungato la vita dell'uomo, ma non la durata media della sua "vita in salute". Chiarisci questa affermazione. (1 pto)

.....
.....

b) Cita un intervento dietetico con un effetto anti-invecchiamento dimostrato. (1 pto)

.....
.....

c) Quale effetto sembra avere il consumo regolare di antiossidanti, i flavonoidi in particolare? (1 pto)

.....

d) Il resveratrolo ed altri polifenoli hanno dimostrato determinati effetti in lieviti e topi, quali? (1 pto)

.....

e) Quale sostanza, studiata all'Università di Graz in Austria, rallenta l'invecchiamento cellulare stimolando l'autofagia? (1 pto)

.....

f) Spiega, con una frase da te formulata, in cosa consiste l'autofagia. (1 pto)

.....
.....

g) Qual è un benefico effetto dell'autofagia sulla cellula? (1 pto)

.....

h) In quali organismi il flavonoide 4,4'-dimetossicalcone ha manifestato effetti anti-invecchiamento? (1 pto)

.....

i) La stimolazione dell'autofagia da parte del flavonoide 4,4'-dimetossicalcone è dovuta ai suoi effetti sulla duplicazione del DNA, sulla trascrizione o sulla sua traduzione? (1 pto)

.....

j) Spiega perché il flavonoide 4,4'-dimetossicalcone non potrà essere da subito utilizzato come medicamento sugli esseri umani. (1 pto)

.....
.....