



Anisn

**HUMANITAS
UNIVERSITY**

ZANICHELLI

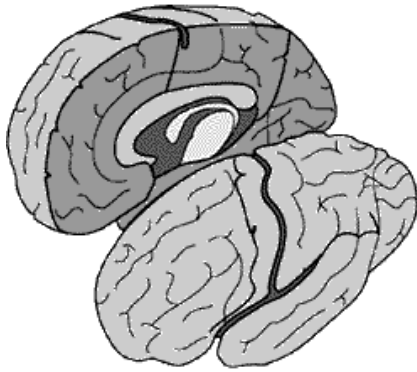
Alla scoperta del sistema nervoso

**DALLA PROVA DELLE OLIMPIADI DELLE SCIENZE NATURALI 2015 - XIII EDIZIONE
FASE REGIONALE (TRIENNIO BIOLOGIA)**

Le risposte corrette sono indicate in rosso

Le 8 domande che seguono riguardano il sistema nervoso, un sistema che contribuisce in maniera determinante all'omeostasi dell'organismo. Le domande sono introdotte da brevi testi ai quali dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

1. Il sistema nervoso dell'uomo è diviso in due parti, il **sistema nervoso centrale** e il **sistema nervoso periferico**. Il sistema nervoso centrale, si compone dell'**encefalo** (la cui parte più importante e voluminosa è il cervello), racchiuso nella scatola cranica, e del **midollo spinale**, contenuto nel canale vertebrale. Quale di queste ossa non fa parte della scatola cranica?
 - a) Etmoide.
 - b) Parietale.
 - c) Occipitale.
 - d) **Vomere.**
 - e) Sfenoide.
2. L'encefalo ed il midollo spinale sono provvisti di una duplice protezione: sono racchiusi dalle ossa del cranio e dalla colonna vertebrale che li proteggono e al di sotto dell'osso è presente un ulteriore involucro protettivo, costituito dalle **meningi**. I tre strati di tessuto connettivo che costituiscono le meningi sono:
 - a) **La pia madre, l'aracnoide e la dura madre.**
 - b) La pia madre, la dura madre e il liquor.
 - c) L'aracnoide, la pia madre e il liquor.
 - d) La pia madre, la dura madre e il velo endoteliale.
 - e) La pia madre, la dura madre e la barriera emato-encefalica.
3. Il cervello è rivestito esternamente da uno strato di *sostanza grigia*, costituita prevalentemente dai corpi cellulari dei neuroni. Tale strato, detto **corteccia cerebrale**, ha uno spessore variabile tra 1,5 e 4 mm e contiene più di 10 miliardi di neuroni, oltre a numerose **cellule gliali**. Nel corso dell'evoluzione la corteccia cerebrale (**neocorteccia**) compare per la prima volta:
 - a) Negli anfibi.
 - b) Nei rettili.
 - c) **Nei mammiferi.**
 - d) Nei primati.
 - e) Nell'uomo.
4. L'**area di Broca** controlla l'articolazione del linguaggio ed è localizzata proprio davanti a quella regione della corteccia motoria che controlla il movimento dei muscoli delle labbra, della lingua, della mandibola e delle corde vocali. L'**area di Wernicke**, invece, è implicata nella comprensione del linguaggio. Queste due aree sono generalmente localizzate:
 - a) Rispettivamente nell'emisfero destro e in quello sinistro.
 - b) Rispettivamente nell'emisfero sinistro e in quello destro.
 - c) Entrambe nell'emisfero destro.
 - d) **Entrambe nell'emisfero sinistro.**
 - e) Nei maschi nell'emisfero destro e nelle femmine nell'emisfero sinistro.



5. I pazienti **split brain** (letteralmente «*cervello diviso*») sono individui nei quali, a seguito di un intervento neurochirurgico, generalmente eseguito per controllare gravi episodi di crisi epilettiche, la comunicazione tra i due emisferi cerebrali è stata interrotta. Nel corso dell'intervento da loro subito quale di queste strutture è stata recisa?

- a) Il ponte.
- b) Il talamo.
- c) La formazione reticolare.
- d) Il corpo calloso.**
- e) L'amigdala.

6. Nei pazienti split brain si verifica una particolare condizione: è come se questi soggetti avessero “due regni distinti di coscienza consapevole, due sistemi di intuito, percezione, pensiero e memoria”. In alcuni casi, infatti, la mano destra e la mano sinistra, guidate rispettivamente dai due emisferi controlaterali, possono compiere azioni diverse se non discordanti.

In una persona normale, nella quale le due metà del cervello comunicano l'una con l'altra, se la parte destra del cervello vede una mela, tale messaggio passa all'emisfero sinistro, che può dare un nome a quella mela.

Ad un paziente split brain viene mostrato un oggetto nella parte sinistra del suo campo visuale (che si collega all'emisfero destro). Nell'ipotesi che la sua area di Broca sia localizzata nell'emisfero sinistro, cosa ti aspetti che succeda?

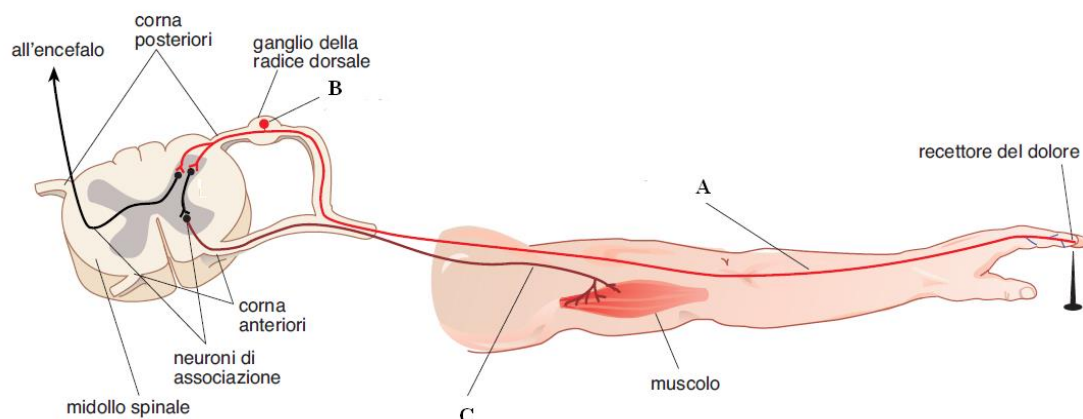
- a) L'emisfero destro non può passare il messaggio al sinistro, e il paziente è incapace di riferire il nome dell'oggetto.**
- b) L'emisfero destro non può passare il suo messaggio al sinistro, ma il paziente è comunque capace di riferire il nome dell'oggetto.
- c) L'emisfero destro passa il messaggio al sinistro, ma il paziente è comunque incapace di riferire il nome dell'oggetto.
- d) L'emisfero destro passa il messaggio al sinistro, e il paziente è capace di riferire il nome dell'oggetto.
- e) Poiché il messaggio proviene dalla parte sinistra del campo visivo, l'area del linguaggio viene regolarmente attivata e il paziente è capace di riferire il nome dell'oggetto.

7. Il sistema nervoso periferico è costituito dai **nervi**, ossia da quei fasci di assoni che partendo dal sistema nervoso centrale raggiungono tutti gli organi e i tessuti del corpo. Essi hanno origine da due tipi di neuroni: i **neuroni motori**, che trasportano gli impulsi dal sistema nervoso centrale verso l'esterno e i **neuroni sensitivi**, che trasportano gli impulsi dalla periferia verso l'interno. Quale di questi **NON** è un nervo cranico?

- a) Trigemino
- b) Ottico
- c) Radiale**
- d) Vago
- e) Statoacustico

8. La figura mostra il circuito nervoso di un tipico arco riflesso. Le lettere A, B e C indicano rispettivamente:

- a) Neurone sensitivo, corpo cellulare del neurone motorio, neurone motorio.
- b) Neurone sensitivo, corpo cellulare del neurone sensitivo, neurone motorio.**
- c) Neurone motorio, corpo cellulare del neurone sensitivo, neurone sensitivo.
- d) Neurone motorio, corpo cellulare del neurone motorio, neurone sensitivo.
- e) Neurone sensitivo, neurone di associazione, neurone motorio.



Commento a cura di Mariastella Cascone e Alessandro Rosa, Alumni ANISN

1. La scatola cranica è composta da varie ossa, in particolare: il Parietale in posizione mediana lungo l'asse antero-posteriore; l'Occipitale in posizione posteriore (superiormente alla nuca); lo Sfenoide va a chiudere la scatola cranica nella regione posteriore alle cavità orbitali; l'Etmoide invece è posto più internamente e si trova al di sopra del palato, chiudendo inferiormente la scatola cranica. Il Vomere invece è un osso mediale che costituisce la parte ossea del setto nasale e funge da ponte tra le ossa della scatola cranica (Neurocranio) e quelle del massiccio facciale (Splanocranio), non ha funzione di protezione dell'encefalo e non fa parte della scatola cranica. La risposta è quindi la d).
2. Le meningi sono costituite da 3 strati: il più interno è la pia madre, uno strato di connettivo lasso indirettamente a contatto con la materia cerebrale (vi è nel mezzo uno strato di cellule gliali), poi uno strato intermedio detto aracnoide costituito da un epitelio pavimentoso e strettamente in contatto con la pia madre tramite fibre di tessuto connettivale; tra le 2 è presente uno spazio all'interno del quale si può trovare il liquido cerebrospinale. Queste due sono anche dette nell'insieme leptomeninge. Infine l'ultimo strato, quello più esterno e rigido è la dura madre, composta da un doppio strato di tessuto connettivo denso; è anche detta pachimeninge. La risposta è la a).
3. Lo strato della corteccia cerebrale deriva dalla vescicola cerebrale telencefalica durante lo sviluppo embrionale. La vescicola telencefalica è estremamente poco sviluppata nei pesci; dato che le afferenze sensoriali della linea laterale sono estremamente importanti, l'area del cervello che le riceve è quella più sviluppata. La vescicola telencefalica poi è sempre più sviluppata dagli anfibi, ai rettili, agli uccelli e infine ai mammiferi, nei quali si sviluppa anche la corteccia cerebrale. La risposta corretta è quindi la c).
4. Queste due aree si trovano entrambe nell'emisfero sinistro. Inoltre la e) si può scartare in quanto le aree cerebrali si trovano nella stessa posizione in maschi e femmine. La risposta è la d).
5. La risposta giusta è la d). Il corpo calloso, infatti, è la formazione centrale che collega i due emisferi cerebrali. In figura corrisponde alla parte grigio chiaro subito sottostante la corteccia. Il ponte e la formazione reticolare si trovano nel tronco encefalico, e quindi posteriormente rispetto ai due emisferi, mentre il talamo e l'amigdala sono strutture bilaterali presenti in entrambi gli emisferi cerebrali.
6. Come specificato nel testo, un'informazione proveniente dalla parte sinistra del campo visivo viene codificata nell'emisfero destro. Dunque, perché il paziente possa dare un nome all'oggetto che vede, deve necessariamente esserci una connessione tra l'emisfero destro e l'area di Broca, e dunque tra l'emisfero destro e il sinistro. In pazienti *split brain* questa connessione è assente, e pertanto la risposta giusta è la a).
7. I nervi cranici sono i nervi che hanno origine nell'encefalo. Il nervo radiale, che innerva il braccio, si diparte dal midollo spinale, mentre i nervi trigemino, ottico, vago e statoacustico sono nervi cranici, e la risposta giusta è la c). Come regola generale per ricordare i nervi cranici, si può pensare che i nervi cranici sono quelli che afferiscono a strutture della testa e il nervo vago.
8. Nella figura la fibra C innerva il muscolo, e dunque dev'essere l'assone del neurone motorio. Quindi, A dev'essere il neurone sensitivo – le cui terminazioni sono infatti al livello dei polpastrelli – e B dev'essere il corpo del neurone sensitivo, da cui si diparte quindi l'assone che al livello del midollo spinale fa una sinapsi con un interneurone (nero) che a sua volta contatta il neurone motorio, responsabile della ritrazione della mano. La risposta giusta è quindi la b).

