**1)** Όταν εφαρμόζεται ένα παρατεταμένο ερέθισμα σταθερής έντασης σε ορισμένους αισθητικούς υποδοχείς πως μεταβάλλεται η συχνότητα των ερεθισμάτων σε σχέση με τον χρόνο; Πως ονομάζεται το φαινόμενο αυτό; Πως συνδέονται με το παραπάνω φαινόμενο οι υποδοχείς της αφής, της πίεσης, του ψυχρού, θερμού και του πόνου

Απάντηση: Όταν εφαρμόζεται ένα παρατεταμένο ερέθισμα σταθερής έντασης σε ορισμένους αισθητικούς υποδοχείς , η συχνότητα των δυναμικών ενέργειας ελαττώνεται όσο περνάει ο χρόνος .Tο φαινόμενο αυτό ονομάζεται εξοικείωση (προσαρμογή). Υπάρχουν υποδοχείς που εξοικειώνονται εύκολα και άλλοι δεν εξοικειώνονται καθόλου. Μεγάλη εξοικείωση παρουσιάζουν οι υποδοχείς της αφής, πίεσης λιγότερο του ψυχρού, θερμού και σχεδόν καθόλου του πόνου

**2)** Στη Μαρία μετά από τραυματισμό της σε αυτοκινητιστικό δυστύχημα καταστράφηκαν κάποια νεύρα του σώματος της. Επίσης ο παππούς της που είναι πολύ μεγάλης ηλικίας παρουσιάζει εκφυλισμό(καταστροφή) κάποιων νεύρων. Τι συνέπεια έχει η καταστροφή αυτή και γιατί, για την Μαρία και τον παππού της;

Απάντηση: Το νευρικό κύτταρο η νευρώνας είναι η δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος. Το ώριμο νευρικό κύτταρο είναι πολύ εξειδικευμένο κύτταρο και έχει χάσει τη δυνατότητα αναπαραγωγής. Ο άνθρωπος από τη γέννηση του μέχρι το θάνατο του έχει τα ίδια νευρικά κύτταρα χωρίς να μπορεί να αντικαταστήσει αυτά που για οποιοδήποτε λόγο χάνονται( τραυματισμός , πολύ μεγάλη ηλικία).Επομένως η Μαρία εξ αιτίας του τραυματισμού της από το αυτοκινητιστικό δυστύχημα καθώς και ο παππούς της λόγω της πολύ μεγάλης ηλικίας έχουν χάσει κάποια νευρικά κύτταρα τα οποία δεν μπορούν να αντικατασταθούν.

**3)¨**Ένας από τους παράγοντες που μπορούμε να διακρίνουμε τα νευρικά κύτταρα μεταξύ τους είναι και το πάχος του νευράξονα. Πως συνδέεται η μεταβίβαση των ερεθισμάτων με το πάχος του νευράξονα

Απάντηση: Οι νευρώνες με παχείς νευράξονες ανήκουν στα μεγάλα κύτταρα και μεταβιβάζουν τα ερεθίσματα πολύ γρήγορα

**4)**Πως ρυθμίζεται η στάση του σώματος μας σε κάθε στιγμή ; β) Να εξηγήσετε γιατί το σώμα μας διατηρείται στην όρθια στάση ;

Απαντηση: Το εξωπυραμιδικό σύστημα έχει σχέση με την ρύθμιση των λεπτών κινήσεων και της στάσης του σώματος. Η ρύθμιση της στάσης του σώματος δεν αποτελεί αποκλειστική λειτουργεία του εξωπυραμιδικού συστήματος. Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία άλλων μηχανισμών , που όλοι μαζί , σε συνεργασία με το εξωπυραμιδικό σύστημα, καθορίζουν σε κάθε στιγμή τη στάση του σώματος. Ο κυριότερος από τους μηχανισμούς αυτούς είναι τα μυοτατικά αντανακλαστικά που ρυθμίζουν το τόνο των μυών. β) Τα μυοτατικά αντανακλαστικά είναι εντονότερα σε μύες που των οποίων η ενέργεια αντιδρά στη βαρύτητα, δηλαδή στους εκτίνοντες μύες των κάτω άκρων, του κορμού και του αυχένα( με το μυϊκό τόνο των μυών αυτών το σώμα διατηρείται στην όρθια στάση).

**5.** Ο Νίκος κοιμάται νωρίς το βράδυ για να μπορεί να ξυπνήσει νωρίς το πρωί για να πάει στο σχολείο. Ο μυϊκός τόνος του Νίκου κατά την διάρκεια του ύπνου είναι ο ίδιος με αυτόν που έχει όταν ξυπνάει για να πάει στο σχολείο; Αν δεν είναι ο ίδιος να εξηγήσετε πού οφείλεται αυτό ;

Απάντηση: Η ένταση των μυοτατικών αντανακλαστικών, και κατά συνέπεια και του μυϊκού τόνου μπορεί να μεταβάλλεται και με την παρέμβαση ανωτέρων τμημάτων του ΚΝΣ. Αυτό έχει ως συνέπεια τον αυξημένο μυϊκό τόνο κατά την εγρήγορση σε σύγκριση με τον ελαττωμένο μυϊκό τόνο κατά την διάρκεια του ύπνου. Επομένως ο μυϊκός τόνος που έχει ο Νίκος όταν κοιμάται και όταν ξυπνάει το πρωί και πηγαίνει στο σχολείο δεν είναι ο ίδιος. Συγκεκριμένα όταν κοιμάται είναι ελαττωμένος ενώ όταν ξυπνάει (όντας σε εγρήγορση) και πηγαίνει στο σχολείο είναι αυξημένο

**6.** α) Αναφέρετε ονομαστικά τα μέρη του νευρικού κυττάρου; β) Πως μπορεί να είναι οι νευρώνες ως προς το μέγεθός τους; γ) Πως διακρίνονται τα νευρικά κύτταρα ως προς τον αριθμό των αποφυάδων τους;

Απάντηση :α) Το νευρικό κύτταρο αποτελείται από το κυτταρικό σώμα, τους δενδρίτες και το νευρίτη ή νευράξονα. β) Ως προς το μέγεθος οι νευρώνες μπορεί να είναι: - πολύ μεγάλοι όπως τα περισσότερα τυπικά κύτταρα ή -μικρά νευρικά κύτταρα που δεν ξεχωρίζουν εύκολα από τα νευρογλοιακά. γ) Ως προς τον αριθμό των αποφυάδων τα νευρικά κύτταρα διακρίνονται σε: i. άπολα, στη αρχή, πριν ακόμα διαπλαστούν ii. μονόπολα, αυτά που έχουν μία αποφυάδα iii. δίπολα με δύο αποφυάδες iv. πολύπολα με πολλές αποφυάδες

**7.** α)Ποια η ανατομική θέση της παρεγκεφαλίδας; από ποια μέρη αποτελείται; και ποιες ουσίες συναντάμε σε αυτήν; β) Αναφέρατε δύο λειτουργίες της παρεγκεφαλίδας. γ) Να αναφέρετε τέσσερεις γρήγορες μυικές δραστηριότητες για τον έλεγχο των οποίων έχει ιδιαίτερα ζωτική σημασία η παρεγκεφαλίδα. δ)Ποια η συνέπεια κατά την έντονη μυϊκή δραστηριότητα από την αφαίρεση της παρεγκεφαλίδας;

Απάντηση: α) Η παρεγκεφαλίδα βρίσκεται πίσω από την γέφυρα και τον προμήκη. Αποτελείται στη μέση από τον σκώληκα, και στο κάτω μέρος από τα ημισφαίρια της παρεγκεφαλίδας. Στην παρεγκεφαλίδα περιφερικά βρίσκεται η φαιά ουσία (φλοιός της παρεγκεφαλίδας) και εσωτερικά βρίσκεται η λευκή ουσία με τους πυρήνες . β)1.Διατήρηση του μυϊκού τόνου 2.Συντονισμός της συνεργασίας στην κίνηση των μυών (συμβάλλει στον έλεγχο της αλαλληλεπίδρασης μεταξύ συναγωνιστών και ανταγωνιστών μυών). 3.Διατήρηση της ισορροπίας του σώματος με τα ερεθίσματα που δέχεται από τους μύες, τους τένοντες, τις αρθρώσεις και από την αίθουσα και τους ημικύκλιους σωλήνες του έσω αυτιού. 4. Η παρεγκεφαλίδα είναι ιδιαίτερα ζωτικής σημασίας για τον έλεγχο της γρήγορης μυϊκής δραστηριότητας, όπως είναι για παράδειγμα το τρέξιμο , η δακτυλογράφηση, το να παίξεις πιάνο, και η ομιλία. γ) Τρέξιμο, δακτυλογράφηση, το να παίξεις πιάνο, ομιλία. δ)Η απώλεια της παρεγκεφαλίδας μπορεί να προκαλέσει έλλειψη συντονισμού της γρήγορης μυϊκής δραστηριότητας, παρά το γεγονός οτι δε συνεπάγεται παράλυση κανενός μυός.

**8** α)Τι ονομάζεται νευρική ίνα; β) Από τι αποτελούνται τα νεύρα στο περιφερικό νευρικό σύστημα; γ) Που είναι εγκατεστημένοι οι νευρώνες;

Απάντηση :α) Ο νευρίτης μαζί με το περίβλημα του που αποτελείται από νευρογλοιακά κύτταρα λέγεται νευρική ίνα. β) Στο περιφερικό νευρικό σύστημα πολλές νευρικές ίνες μαζί που περιβάλλονται από κοινό περίβλημα αποτελούν τα διάφορα νεύρα. γ) Οι νευρώνες είναι εγκατεστημένοι στη φαιά και στη δικτυωτή ουσία του ΚΝΣ, και στα περιφερικά γαγγλιακά κύτταρα.

**9)** Χιονίζει και κάνει κρύο. Η Νίκη βγήκε έξω από το σπίτι στην αυλή, και αισθάνεται οτι κρυώνει. α)Με ποιους υποδοχείς εξασφαλίζεται η είσοδος της πληροφορίας του πόνου και του ψυχρού στο κεντρικό σύστημα; β)Να εξηγήσετε γιατί η Νίκη αισθάνθηκε ότι κρυώνει από την στιγμή που βγήκε έξω στο χιόνι.

Απάντηση: α) Η είσοδος των αισθητικών πληροφοριών του πόνου και του ψυχρού στο κεντρικό σύστημα εξασφαλίζεται από τους αισθητικούς υποδοχείς. β) Όταν εφαρμόζεται ένα παρατεταμένο ερέθισμα σταθερής έντασης σε ορισμένους υποδοχείς, η συχνότητα των δυναμικών ενέργειας ελαττώνεται όσο περνάει ο χρόνος. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται εξοικείωση (προσαρμογή). Υπάρχουν υποδοχείς που εξοικειώνονται εύκολα και άλλοι που δεν εξοικειώνονται καθόλου. Μεγάλη εξοικείωση εμφανίζουν οι υποδοχείς αφής, πίεσης, λιγότερη οι υποδοχείς θερμού, ψυχρού, και σχεδόν καθόλου οι υποδοχείς του πόνο. Οι υποδοχείς που εξοικειώνονται στέλνουν νευρικές ώσεις την στιγμή της μεταβολής. Οι υποδοχείς που δεν εξοικειώνονται στέλνουν νευρικές ώσεις όσο χρόνο διαρκεί το ερέθισμα.

**10)**Τα βασικά γάγγλια αποτελούν επικουρικό κινητικό σύστημα το οποίο λειτουργεί σε στενή συνεργασία με τον εγκεφαλικό φλοιό και το φλοιονωτιαίο σύστημα. Τα βασικά γάγγλια από που δέχονται σχεδόν όλα τα προσαγωγά τους σήματα; και στη συνέχεια προς τα που επιστρέφουν σχεδόν όλα τα εκπεμπόμενα σήματα;

Απάντηση: Τα βασικά γάγγλια δέχονται σχεδόν όλα τα προσαγωγά τους σήματα από τον ίδιο τον φλοιό και επιστρέφουν όλα τα εκπεμπόμενα προς τον φλοιό.

**11.** Να περιγράψετε τον τρόπο δράσης των αισθητικών νευρώνων. .

Απάντηση :Η αισθητική οδός αρχίζει από τα περιφερικά υποδεκτικά όργανα και τα ειδικά αισθητήρια όργανα, όπου τα ερεθίσματα παραλαμβάνονται από τους περιφερικούς κλάδους(δενδρίτες) των κυττάρων των εγκεφαλικών και νωτιαίων γαγγλίων. Από τα εγκεφαλικά γάγγλια τα ερεθίσματα μεταβιβάζονται (με τους κεντρικούς κλάδους των γαγλιακών κυττάρων, που αντιστοιχούν στους νευρίτες) σε αισθητικά κέντρα του εγκεφάλου, από τα οποία μεταβιβάζονται σε αντίστοιχα αισθητικά κέντρα του φλοιού. Από τα νωτιαία γάγγλια τα ερεθίσματα μεταβιβάζονται με τον ίδιο τρόπο στα κύτταρα των πίσω κεράτων της φαιάς ουσίας του νωτιαίου μυελού ,οι νευρίτες των οποίων τα μεταφέρουν με τη σειρά τους στα αντίστοιχα αισθητικά κέντρα του εγκεφάλου

**12** Το σύνολο των νευρώνων που ξεκινούν από τον εγκέφαλο και φθάνουν μέχρι τα εκτελεστικά όργανα αποτελεί την κινητική ή φυγόκεντρο κατιούσα οδό του νευρικού συστήματος. α) Τι είδους ώσεις μεταφέρονται με αυτήν και προς ποια κατεύθυνση; Από ποια κύτταρα του εγκεφάλου ξεκινάει η οδός αυτή; β) Από πού αρχίζει η κινητική( πυραμιδική οδός) ;και μετά από χιασμό στο στέλεχος πού καταλήγει να κάνει σύναψη;

Απαντήσεις. α) Με την κινητική ή φυγόκεντρο ή κατιούσα οδό μεταφέρονται κινητικές ώσεις προς την περιφέρεια. β) Η κινητική (πυραμιδική οδός ) αρχίζει από τα κύτταρα της κινητικής χώρας του μετωπιαίου λοβού του εγκεφάλου και στη συνέχεια μετά από χιασμό στο στέλεχος καταλήγει να κάνει σύναψη στους κινητικούς πυρήνες των εγκεφαλικών νεύρων του αντίθετου ημιμορίου.

**13.** Ένα άτομο βρίσκεται σε διακοπές σε ένα όμορφο ελληνικό νησί και κοιτάζει τον καλοκαιρινό ήλιο. α) Ποια μεταβολή παρατηρείται στο μέγεθος της κόρης του οφθαλμού; β) Ποιο νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη μεταβολή αυτή; γ) Γιατί γίνεται η μεταβολή αυτή;

Απάντηση :α) Όταν το άτομο κοιτάζει τον ήλιο (πολύ ισχυρή φωτεινή πηγή) παρατηρείται στένωση στο άνοιγμα της κόρης του οφθαλμού (μύση). β) Το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα. γ) Για να προφυλάξει την κόρη του οφθαλμού.

**14** Κατά τη διάρκεια μιας νευρολογικής κλινικής εξέτασης ο γιατρός χτυπά με ένα σφυράκι κάτω από την επιγονατίδα. α) Ποια αντανακλαστικά ελέγχει και πως εκδηλώνονται αυτά; β) Τι ενδείξεις δίνει ο έλεγχος των αντανακλαστικών αυτών;

Απάντηση: α) Ελέγχει το αντανακλαστικά της επιγονατίδας. Αν χτυπήσουμε με ένα σφυράκι τον τένοντα κάτω από την επιγονατίδα, έχουμε συστολή του τετρακέφαλου μυός και εκτίναξη της κνήμης β) Η κλινική εξέταση διαφόρων αντανακλαστικών δίνει πολύτιμες ενδείξεις για τη λειτουργική κατάσταση των περιφερικών νεύρων και των κεντρικών οδών και κέντρων στο Κ.Ν.Σ.

**15.** Αθλητής αγώνων δρόμου παρουσιάζει δυσκολία στο τρέξιμο. Η κλινική εξέταση του μυοσκελετικού συστήματος ήταν φυσιολογική χωρίς ευρήματα. Σε ποιο άλλο όργανο πρέπει να αναζητηθεί η αιτία για τη δυσκολία στο τρέξιμο και γιατί;

*Απάντηση:*Η παρεγκεφαλίδα είναι ιδιαίτερα ζωτικής σημασίας για τον έλεγχο της γρήγορης μυϊκής δραστηριότητας, όπως είναι το τρέξιμο. Η απώλεια αυτού του τμήματος του εγκεφάλου μπορεί να προκαλέσει έλλειψη συντονισμού αυτής της δραστηριότητας παρά το γεγονός ότι δε συνεπάγεται παράλυση κανενός μυός

**16.** Η παρεγκεφαλίδα αποτελεί ένα δομικό σχηματισμό του εγκεφάλου που βρίσκεται πίσω από τη γέφυρα και τον προμήκη.

1. Αναφέρετε αναλυτικά δύο λειτουργίες της παρεγκεφαλίδας.
2. Τι μπορεί να προκαλέσει η απώλεια αυτού του τμήματος του εγκεφάλου σε σχέση με τον έλεγχο μιας γρήγορης μυϊκής δραστηριότητας του ανθρώπου (π.χ. τρέξιμο, δακτυλογράφηση, το να παίξει πιάνο, ομιλία);

Απάντηση: α) Οι λειτουργίες της παρεγκεφαλίδας είναι: 1. Διατήρηση του μυϊκού τόνου Συντονισμός της συνεργασίας στην κίνηση των μυών (συμβάλλει στον έλεγχο της αλληλεπίδρασης μεταξύ συναγωνιστών και ανταγωνιστών μυών). 3. Διατήρηση της ισορροπίας του σώματος με τα ερεθίσματα που δέχεται από τους μύες, τους τένοντες, τις αρθρώσεις και από την αίθουσα και τους ημικύκλιους σωλήνες του έσω αυτιού. 4. Η παρεγκεφαλίδα είναι ιδιαίτερα ζωτικής σημασίας για τον έλεγχο της γρήγορης μυϊκής δραστηριότητας, όπως είναι για παράδειγμα το τρέξιμο, η δακτυλογράφηση, το να παίξεις πιάνο, ακόμη δε και η ομιλία. β) Η παρεγκεφαλίδα είναι ιδιαίτερα ζωτικής σημασίας για τον έλεγχο της γρήγορης μυϊκής δραστηριότητας του ανθρώπου (π.χ. τρέξιμο, δακτυλογράφηση, το να παίξει πιάνο, ομιλία). Η απώλεια αυτού του τμήματος του εγκεφάλου μπορεί να προκαλέσει έλλειψη συντονισμού αυτής της δραστηριότητας παρά το γεγονός ότι δε συνεπάγεται παράλυση κανενός μυός

**17.**Τα βασικά γάγγλια, όπως και η παρεγκεφαλίδα, αποτελούν άλλο ένα επικουρικό κινητικό σύστημα, το οποίο λειτουργεί πάντοτε σε στενή συνεργασία με τον εγκεφαλικό φλοιό και το φλοιονωτιαίο σύστημα.

1. Όταν υπάρχει σοβαρή βλάβη στα βασικά γάγγλια πως θα επηρεαστεί η γραφή του αλφαβήτου ενός ανθρώπου;
2. Αναφέρετε τρία παραδείγματα κινητικών μορφών για τις οποίες απαιτείται η συμμετοχή των βασικών γαγγλίων.

***Απάντηση:*** α) Όταν υπάρχει σοβαρή βλάβη στα βασικά γάγγλια, το σύστημα ελέγχου των κινήσεων του εγκεφαλικού φλοιού δε μπορεί πλέον να παρέχει τις μορφές των γραμμάτων. Το χειρόγραφο του ατόμου γίνεται πρωτόγονο και χονδροειδές και μοιάζει με τη γραφή κάποιου που μαθαίνει να γράφει για πρώτη φορά. β) Κινητικές μορφές για τις οποίες απαιτείται η συμμετοχή των βασικών γαγγλίων είναι η γραφή του αλφαβήτου, το κόψιμο χαρτιού με ψαλίδι, το κάρφωμα των καρφιών, η «καλαθιά» στο μπάσκετ, το πασσάρισμα στο ποδόσφαιρο, το πέταγμα της μπάλας στο μπέιζ μπωλ, οι κινήσεις για το φτιάρισμα άμμου, ορισμένες κινήσεις για τη φώνηση, και ουσιαστικά όλες οι κινήσεις του ατόμου για τις οποίες απαιτείται κάποια δεξιοτεχνία

**18.α)** Ο οργανισμός ενός ηλικιωμένου ανθρώπου μπορεί να αντικαταστήσει τα νευρικά κύτταρα που χάνονται για οποιοδήποτε λόγο;

**β)**Υπάρχουν υποδοχείς που εξοικειώνονται εύκολα και άλλοι που δεν εξοικειώνονται καθόλου. Επιλέξτε ποιοι από τους παρακάτω υποδοχείς παρουσιάζουν μεγάλη εξοικείωση :

* Οι υποδοχείς θερμού
* Οι υποδοχείς πόνου
* Οι υποδοχείς πίεσης
* Οι υποδοχείς ψυχρού
* Οι υποδοχείς αφής

Απάντηση :α) Ο άνθρωπος από τη γέννησή του ως το θάνατό του έχει τα ίδια νευρικά κύτταρα, χωρίς να μπορεί να αντικαταστήσει αυτά που για οποιοδήποτε λόγο χάνονται (τραυματισμός, πολύ μεγάλη ηλικία). β) Μεγάλη εξοικείωση εμφανίζουν οι υποδοχείς αφής και πίεσης

19.Μια ποικιλία μηχανισμών δρουν πάντα σε συνεργασία με το εξωπυραμιδικό σύστημα προκειμένου να καθορίζουν κάθε στιγμή τη στάση του σώματος. α) Ποιος είναι ο κυριότερος μηχανισμός ο οποίος σε συνεργασία με το εξωπυραμιδικό σύστημα ρυθμίζει τον τόνο των μυών; β) Αναφέρετε και εξηγήστε σε τρία παραδείγματα μύες του ανθρώπινου σώματος που ο μηχανισμός αυτός είναι εντονότερος.

Απάντηση :Ο κυριότερος μηχανισμός που ρυθμίζει τον τόνο των μυών είναι τα μυοτατικά αντανακλαστικά. β) Τα μυοτατικά αντανακλαστικά είναι εντονότερα σε μύες των οποίων η ενέργεια αντιδρά στη βαρύτητα, δηλαδή στους εκτείνοντες μύες των κάτω άκρων, του κορμού και του αυχένα (με το μυϊκό τόνο των μυών αυτών, το σώμα διατηρείται σε όρθια στάση).

20. Η κλινική εξέταση διαφόρων αντανακλαστικών δίνει πολύτιμες ενδείξεις για τη λειτουργική κατάσταση των περιφερικών νεύρων και των κεντρικών οδών και κέντρων στο Κ.Ν.Σ. α) Πως θα μπορούσατε να ενεργοποιήσετε τα μυοτατικά αντανακλαστικά του Αχίλλειου τένοντα και πως τα μυοτατικά αντανακλαστικά της επιγονατίδας; β) Ποιος μυς συστέλλεται μετά την ενεργοποίηση του κάθε μυοτατικού αντανακλαστικού και πως εκδηλώνεται η ενεργοποίηση σε κάθε περίπτωση;

Απάντηση : Τα αντανακλαστικά του Αχίλλειου τένοντα ενεργοποιούνται με ελαφρό χτύπημα του τένοντα. Τα αντανακλαστικά της επιγονατίδας προκαλούνται αν χτυπήσουμε με ένα σφυράκι τον τένοντα κάτω από την επιγονατίδα. β) Στην πρώτη περίπτωση έχουμε συστολή του γαστροκνήμιου μυός που εκδηλώνεται με έκταση του άκρου ποδιού και στην δεύτερη περίπτωση έχουμε συστολή του τετρακέφαλου μυός που εκδηλώνεται με εκτίναξη της κνήμης.