



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ  
&  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ



**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ**  
“ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΒΑΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΕ ΝΕΕΣ ΠΡΟΗΓΜΕΝΕΣ  
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΥΓΙΩΝ ΚΑΙ  
ΑΣΘΕΝΩΝ ΑΤΟΜΩΝ”

## ΕΝΟΤΗΤΑ Α

“Νέα Δεδομένα στη Νοσηλευτική Αξιολόγηση Υγιούς και Ασθενούς  
Ατόμου”

**ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΝΕΥΡΙΚΟΥ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

**ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΩΜΑΤΩΔΟΥΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ**

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ  
ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΥΓΙΩΝ  
ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΑΤΟΜΩΝ**

**Σημειώσεις Σεμιναρίου**

**Μαργαρίτα Γιαννακοπούλου**  
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
Τμήμα Νοσηλευτικής ΕΚΠΑ

**ΑΘΗΝΑ 2014**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ & ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΩΜΑΤΩΔΟΥΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

## 1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ ΝΟΣΟ ΤΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η Νοσηλευτική Αξιολόγηση αποτελεί τον κεντρικό πυρήνα του ρόλου του Νοσηλευτή κατά τη φροντίδα ασθενών με νευρολογική νόσο.

### A. Συλλογή Δεδομένων

Μόλις ο ασθενής εισαχθεί στο νοσοκομείο, ο νοσηλευτής αρχίζει να συλλέγει μια βάση δεδομένων συμπληρώνοντας το ιστορικό εισαγωγής και κάνοντας μια γενική αξιολόγηση πριν διεξάγει τη νευρολογική αξιολόγηση. Οι περισσότερες νοσοκομειακές μονάδες έχουν μία συγκεκριμένη δομή για το σκοπό αυτό, ως μέρος του συστήματος τεκμηρίωσης. Τα δεδομένα εισάγονται είτε γραπτά είτε σε μηχανογραφημένο έντυπο. Ανεξάρτητα με τρόπο εισαγωγής ή αποθήκευσης των δεδομένων, η βάση δεδομένων αποτελεί το θεμέλιο για τη διαρκή αξιολόγηση, το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την εκτίμηση της φροντίδας και των αποτελεσμάτων της. Η βάση δεδομένων αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα για την τακτική συνέχεια της φροντίδας, στα διάφορα επίπεδα περίθαλψης, κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης.

Ένα τμήμα της βάσης δεδομένων περιλαμβάνει τα δημογραφικά στοιχεία, την πορεία και τις συνθήκες εισαγωγής, τα ζωτικά σημεία, το βάρος και άλλες γενικές πληροφορίες (π.χ. αν ο ασθενής φοράει γυαλιά οράσεως ή ακουστικά βαρηκοΐας). Το μεγαλύτερο τμήμα περιλαμβάνει μια πλήρη συστηματική αξιολόγηση, η οποία συχνά βασίζεται στα ανατομικά συστήματα ή στα λειτουργικά πρότυπα. Οι συνθήκες εισαγωγής επηρεάζουν τη συγκέντρωση των δεδομένων. Το ιδανικό είναι ο νοσηλευτής να έχει την δυνατότητα να συζητήσει με τον ασθενή και την οικογένειά του κατά την εισαγωγή στο νοσοκομείο. Για το νοσηλευτή, η συζήτηση δεν αποτελεί απλά μέσο συλλογής δεδομένων και παροχής πληροφοριών, αλλά του δίνει τη δυνατότητα να αναπτύξει μια σχέση με τον ασθενή και την οικογένειά του.

Κατά τη διάρκεια της συζήτησης, ο νοσηλευτής θα πρέπει να βρίσκεται σε επαγρύπνηση για τυχόν παρανοήσεις ή παρερμηνεύσεις εκ μέρους του ασθενούς ή της οικογένειας. Θα πρέπει να προβαίνει στις απαραίτητες διορθώσεις και διασαφηνίσεις των πληροφοριών καθώς και στις απαιτούμενες παραπομπές. Θα πρέπει επίσης να αναγνωρίσει τους ασθενείς υψηλού κινδύνου και τις οικογένειες με προβλήματα, όπως υπερβολική χρήση ναρκωτικών ή οικογενειακή δυσλειτουργία, που θα επηρεάσουν αρνητικά την ανάρρωση. Η άμεση αναγνώριση τέτοιων περιπτώσεων θα έχει ως αποτέλεσμα την έγκαιρη παρέμβαση και παραπομπή.

Σε περίπτωση που ο ασθενής δεν έχει πλήρη συνείδηση ή έχει γνωστική ανεπάρκεια, ζητήστε από ένα μέλος της οικογένειας να σας βοηθήσει να γνωρίσετε την προσωπικότητα του ασθενούς και τη

συμπεριφορά του πριν την παρούσα ασθένεια. Αυτές οι βασικές πληροφορίες είναι χρήσιμες για μελλοντική σύγκριση κατά τη διάρκεια της νοσηλείας. Σε περίπτωση επείγουσας εισαγωγής, η συγκέντρωση κάποιων δεδομένων θα καθυστερήσει μέχρι τη στιγμή που θα σταθεροποιηθεί η κατάσταση του ασθενούς ή που θα παρίσταται η οικογένειά του. Ο νοσηλευτής πρέπει να συζητήσει με τον ασθενή και την οικογένεια όσον το δυνατόν γρηγορότερα, για να αναπτύξει το σχέδιο φροντίδας. Αν υπάρχουν πρότυπα πλάνα φροντίδας, ο νοσηλευτής θα πρέπει να ανατρέξει στο κατάλληλο και να το τροποποιήσει όπως πρέπει.

Η νευρολογική αξιολόγηση αποτελεί τον πυρήνα της νοσηλευτικής βάσης δεδομένων για τον καθορισμό των νοσηλευτικών διαγνώσεων, των επακόλουθων προβλημάτων και για το σχεδιασμό της φροντίδας. Η ακρίβεια αυτών των δεδομένων αξιολόγησης και η κριτική σκέψη του νοσηλευτή αποτελούν τα θεμέλια της νοσηλευτικής άσκησης στις νευροεπιστήμες.

Η ταξινόμηση των νοσηλευτικών διαγνώσεων είναι ενδεχομένως ένα χρήσιμο πλαίσιο για την ανάλυση των δεδομένων που προκύπτουν από τη νευρολογική αξιολόγηση. Ωστόσο, υπάρχουν πολλά προβλήματα που απαιτούν μια διεπιστημονική προσέγγιση. Για παράδειγμα, η *αυξημένη ενδοκρανιακή πίεση* είναι μια περίπτωση που απαιτεί τη συνεργασία μιας ολόκληρης ομάδας επαγγελματιών υγείας. Ο ασθενής με αυξημένη ενδοκρανιακή πίεση θα χρειαστεί υποστηρικτική αγωγή και αποκατάσταση ταυτόχρονα με την απαιτούμενη θεραπεία για την υποκείμενη αιτία. Οι νοσηλευτές συμμετέχουν σαν μέλη της ομάδας στην οποία συνεργάζονται γιατροί, φυσιοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, λογοθεραπευτές, διατροφολόγοι και κοινωνικοί λειτουργοί προκειμένου να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες του ασθενούς. Η περίθαλψη περιλαμβάνει διάφορες στρατηγικές υποστήριξης, προφύλαξης, σταθεροποίησης και αποκατάστασης. Ορισμένες περιπτώσεις προβλημάτων που απαιτούν συλλογική προσέγγιση περιλαμβάνουν μέτρα ασφαλείας για την αποτροπή πτώσης ή τραυματισμού, την πρόληψη επιπλοκών από την ακινησία, την προσαρμογή των καθημερινών δραστηριοτήτων, τη διατήρηση των αναπνευστικών οδών του ασθενούς, τη διατήρηση της κατάλληλης αρτηριακής πίεσης και την κατάλληλη διατροφή και ενυδάτωση.

## **B. Σκοποί της Νοσηλευτικής Νευρολογικής Αξιολόγησης**

Οι σκοποί της νευρολογικής αξιολόγησης που διεξάγεται από το νοσηλευτή, διαφέρουν κάπως από την αξιολόγηση που διεξάγεται από τον ιατρό, ή κάποιον άλλον επαγγελματία στον τομέα της υγείας. Οι σκοποί της νοσηλευτικής νευρολογικής αξιολόγησης είναι οι εξής:

- Σύσταση και δημιουργία της βάσης δεδομένων και του **νοσηλευτικού φακέλου** του ασθενή στα οποία θα διατυπώνονται οι νοσηλευτικές διαγνώσεις και θα καθορίζεται η λύση των προβλημάτων, σε συνεργασία με τις άλλες ειδικότητες επαγγελματιών υγείας
- **Αναγνώριση της δυσλειτουργίας** του νευρικού συστήματος
- Προσδιορισμός της επίπτωσης της νευρολογικής δυσλειτουργίας στις **καθημερινές δραστηριότητες ζωής του ασθενή** και την ανεξάρτητη λειτουργία του
- Εντοπισμός **απειλητικών καταστάσεων για την ζωή** του ασθενή

- Σύγκριση πρόσφατων και παλαιότερων δεδομένων για τον **καθορισμό των αναγκών** ή των αλλαγών που απαιτούνται στις νοσηλευτικές παρεμβάσεις

Η βασική αξιολόγηση των νευρολογικών σημείων έχει σκοπό να καθορίσει τις αποκλίσεις και τις τάσεις της κλινικής κατάστασης. Συγκρίνονται τα παρόντα δεδομένα με τα δεδομένα που είχαν συλλεχθεί παλιότερα, προκειμένου να καθοριστεί αν τα νευρολογικά σημεία παραμένουν αμετάβλητα, αν παρουσιάζουν επιδείνωση ή βελτίωση. Ενδέχεται να παρουσιαστούν μεταβολές στα νευρολογικά σημεία πολύ γρήγορα, εντός λίγων λεπτών, ή σταδιακά, εντός κάποιων ωρών, ημερών ή μηνών. Μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες για τη νευρολογική κατάσταση από διάφορες πηγές, μεταξύ των οποίων το ιστορικό εισαγωγής και την πλήρη αξιολόγηση από το νοσηλευτή, τις σημειώσεις των νοσηλευτών, τα έγγραφα της νευρολογικής αξιολόγησης και τις αναφορές των νοσηλευτών. Υπάρχουν, επίσης, και άλλα σημεία του φακέλου που αποτελούν μία πλούσια πηγή δεδομένων (π.χ. πλήρης νευρολογική ιατρική εξέταση) και πρέπει να ελέγχονται.

Ο χειρισμός του νευρολογικού ασθενή από το νοσηλευτή βασίζεται στην υψηλά αναπτυγμένη νοσηλευτική αξιολόγηση και σε δεξιότητες κλινικού συλλογισμού. Ο νοσηλευτής πρέπει να γνωρίζει ποιες παραμέτρους θα αξιολογήσει, τη σωστή τεχνική αξιολόγησης, την κατάλληλη μέθοδο τεκμηρίωσης και τον τρόπο ερμηνείας των δεδομένων προκειμένου να αποφασίσει σε ποιες ενέργειες θα προβεί.

Αναλύοντας τα δεδομένα που προκύπτουν από τη νευρολογική αξιολόγηση, ο νοσηλευτής πρέπει να θέτει τα παρακάτω ερωτήματα:

- Τι βλέπω;
- Τι σημαίνει;
- Πώς σχετίζεται με την προηγούμενη αξιολόγηση;
- Πώς θα προχωρήσω;

Η τρίτη ερώτηση «Πώς σχετίζεται με την προηγούμενη αξιολόγηση» είναι ζωτικής σημασίας γιατί τα δεδομένα συγκρίνονται με τις προηγούμενες αξιολογήσεις καθώς ελέγχονται οι τιμές των διαφόρων δεδομένων για να δηλώσουν τις αλλαγές. Η αξιολόγηση μπορεί να αποκαλύψει ότι δεν υπάρχει καμία αλλαγή, ότι υπάρχουν ελάχιστες αλλαγές ή ότι υπάρχουν δραματικές αλλαγές σε σχέση με προηγούμενα ευρήματα. Γενικά, είναι σημαντικό να καταγράφεται οποιαδήποτε μεταβολή, γιατί συνήθως υποδηλώνει κάποια ενδοκρανιακή αλλαγή.

Η αλλαγή κάθε δεδομένου κατά τη διάρκεια της νευρολογικής αξιολόγησης πρέπει να αξιολογείται σε συνάρτηση με τις αλλαγές σε άλλους τομείς που εκτιμήθηκαν κατά την αξιολόγηση. Για παράδειγμα, ένα αιμάτωμα ή ένα εγκεφαλικό οίδημα που αναπτύσσεται ταχύτατα θα επηρεάσει πολλά δεδομένα της αξιολόγησης, όπως το επίπεδο συνείδησης και η κινητική λειτουργία. Ωστόσο, αν οι κόρες των οφθαλμών φαίνονται διεσταλμένες και ακίνητες (νέο εύρημα σε σύγκριση με την προηγούμενη αξιολόγηση) και ο ασθενής εξακολουθεί να έχει καλό προσανατολισμό και καλή κινητική λειτουργία, τότε θα πρέπει να ελεγχθούν εκ νέου οι κόρες και να δοθούν άλλες πιθανές εξηγήσεις.

Η ικανότητα κριτικής σκέψης είναι αναγκαία κατά τη διαδικασία αξιολόγησης για τον εντοπισμό μικρών και ουσιαστικών αλλαγών στα δεδομένα της νευρολογικής αξιολόγησης και στη γενική κλινική κατάσταση και για την κατάταξη αυτής την πληροφορίας στο πλαίσιο της γενικής εικόνας του ασθενούς. Η σωστή κριτική σκέψη αποτελεί το θεμέλιο για τη λήψη αποφάσεων που αφορούν στη διαχείριση των νευρολογικών ασθενών.

### **Γ. Τι Περιλαμβάνει η Νοσηλευτική Νευρολογική Αξιολόγηση**

Τα δεδομένα που περιλαμβάνονται στη νευρολογική αξιολόγηση εξαρτώνται από την κατάσταση συνείδησης του ασθενούς, την ικανότητα συνεργασίας και την σταθερότητα της κλινικής του κατάστασης. Η **νευρολογική αξιολόγηση** εστιάζει σε επιλεγμένα κρίσιμα χαρακτηριστικά που είναι δεικτικά σε αλλαγές και που δίνουν τη εικόνα της γενικής κατάστασης του ασθενούς. Ο νοσηλευτής πρέπει να αποφασίσει ποια άλλα χαρακτηριστικά θα χρειαστεί να αξιολογήσει για να παρακολουθεί καλύτερα την κατάσταση του ασθενούς. Η αξιολόγηση στη μονάδα εντατικής θεραπείας για τον αναισθητο ασθενή είναι κάπως διαφορετική από την αξιολόγηση στη μονάδα ενδιάμεσης φροντίδας για τον ασθενή που αναρρώνει από εγκεφαλικό επεισόδιο. Κατά τη νευρολογική αξιολόγηση ελέγχονται:

- Το επίπεδο συνείδησης (προσανατολισμός και αναγνώριση)
- Οι κορικές ενδείξεις
- Η κινητική δύναμη των άκρων (π.χ. βραχίονες, σφίξιμο παλάμης, παρέκκλιση του πρηνιστού μυός, πόδια)

### **Δ. Συχνότητα Νοσηλευτικής Νευρολογικής Αξιολόγησης και Καταγραφή Δεδομένων**

Η συχνότητα και η έκταση της νευρολογικής αξιολόγησης θα εξαρτηθεί από την σταθερότητα του ασθενούς και την υποκείμενη κατάσταση. Για έναν σταθερό ασθενή που παρουσιάζει βελτίωση, μπορεί να απαιτείται αξιολόγηση κάθε 4 με 8 ώρες. Ωστόσο, όταν πρόκειται για έναν ασθενή του οποίου η κατάσταση δεν είναι σταθερή, ενδέχεται να χρειάζεται αξιολόγηση κάθε 5 με 15 λεπτά, για να ελέγχονται οι αλλαγές και η ανάγκη για άμεση παρέμβαση. Ο νοσηλευτής θα πρέπει να έχει ανεξάρτητη κλινική κρίση για να καθορίσει την ανάγκη να αξιολογεί τον ασθενή πιο συχνά ή να διευρύνει την αξιολόγηση ούτως ώστε να καλύψει περισσότερες παραμέτρους. Δεν απαιτείται εντολή γιατρού για πιο συχνή αξιολόγηση του ασθενούς, γιατί η αξιολόγηση είναι μέσα στις αρμοδιότητες του νοσηλευτή.

Τα περισσότερα νοσοκομεία χρησιμοποιούν ένα συγκεκριμένο έντυπο νευρολογικής αξιολόγησης για να καταγράφουν τα νευρολογικά δεδομένα. Ίσως χρειαστεί να προσθέσετε μια επιπλέον περιγραφή στα δεδομένα ή περεταίρω πληροφορίες. Τα περισσότερα έντυπα έχουν χώρο για τέτοιες σημαντικές συμπληρωματικές καταχωρήσεις.

## 2. ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ

Η συνείδηση είναι μια κατάσταση που επιτρέπει στο άτομο να αναγνωρίζει τον εαυτό του και το περιβάλλον και περιλαμβάνει την ικανότητα προσανατολισμού σε χώρο, χρόνο και πρόσωπα. Ελέγχεται από οργανωμένες δομές του νευρικού συστήματος στο εγκεφαλικό στέλεχος, στο διεγκέφαλο και τα εγκεφαλικά ημισφαίρια.

Η συνείδηση έχει πολλές πτυχές και διαχωρίζεται σε δύο μέρη:

- **Αφύπνιση ή εγρήγορση:** εμφάνιση εγρήγορσης. Αντανακλά τη δραστηριότητα του δικτυωτού σχηματισμού του εγκεφάλου.
- **Συναίσθηση ή επίγνωση:** γνωστικές νοητικές λειτουργίες. Αντανακλά τη δραστηριότητα του εγκεφαλικού φλοιού.

Γενικά, η συνείδηση ως ορολογία και έννοια τείνει να είναι κάτι αόριστο. Για παράδειγμα, το επίπεδο αφύπνισης περιγράφεται ως *θόλωση συνείδησης, λήθαργος, χαύνωση ή κώμα* και αξιολογείται εκτιμώντας το περιεχόμενο της συνείδησης, ειδικά όπως αντιπροσωπεύεται από την ικανότητα του ασθενούς να αντιλαμβάνεται τον εαυτό του και το περιβάλλον. Εφόσον δεν μπορούμε να μετρήσουμε άμεσα τη συνείδηση, την αξιολογούμε παρατηρώντας τους συμπεριφορικούς δείκτες στα διάφορα ερεθίσματα. *Η συνείδηση είναι ο πιο ευαίσθητος δείκτης της νευρολογικής αλλαγής.* Συνεπώς, κάθε αλλαγή στο επίπεδο συνείδησης είναι συνήθως το πρώτο από τα νευρολογικά σημεία που πρέπει να σημειώνεται όταν ο εγκέφαλος βρίσκεται σε καταστολή. Αυτό είναι αλήθεια γιατί ο εγκέφαλος είναι ευαίσθητος στην υποξία ή σε αλλαγή της επαρκούς αιμάτωσης. Η συνείδηση είναι μια δυναμική κατάσταση που υπόκειται σε αλλαγές, οι οποίες μπορεί να εκδηλωθούν γρήγορα (εντός λεπτών) ή πολύ αργά (εντός ωρών, ημερών ή εβδομάδων). Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, η αφύπνιση και η συμπεριφορά του ασθενούς προσφέρουν μια απλή εκτίμηση της συνείδησης *σε μια δεδομένη χρονική στιγμή.*

### A. Ανατομική και ψυχολογική βάση της συνείδησης

Ένα κεντρικό νευρωνικό σύστημα που βρίσκεται στο εγκεφαλικό στέλεχος, τον διεγκέφαλο και τα εγκεφαλικά ημισφαίρια (από το εγκεφαλικό στέλεχος ως τον εγκεφαλικό φλοιό) ελέγχει τη συνείδηση. Αυτό το σύστημα αποτελείται από τμήματα του δικτυωτού σχηματισμού του εγκεφαλικού στελέχους, όπως νευροχημικές πυρηνικές ομάδες του εγκεφαλικού στελέχους, θαλαμικούς πυρήνες, το βασικό πρόσθιο εγκέφαλο (τμήματα των κοιλιακών και έσω εγκεφαλικών ημισφαιρίων), ανιούσες προβολές στο θάλαμο και τον εγκεφαλικό φλοιό και διευρυμένες περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού.

Ο **δικτυωτός σχηματισμός** είναι ένα πολύπλοκο δίκτυο πυρήνων και νευρικών ινών που βρίσκονται στο κεντρικό τμήμα του εγκεφαλικού στελέχους και εκτείνεται από το χιασμό των πυραμίδων που βρίσκεται στο μυελό μέχρι το βασικό πρόσθιο εγκέφαλο και το θάλαμο. Ο όρος **δικτυωτός** σημαίνει σχηματισμός δικτύου. Οι μεγάλοι ακτινοβόλοι δενδρίτες και άξονες έχουν πολλές πλευρές που προβάλλουν σε μεγάλες αποστάσεις κεντρικά με πολλές εσωτερικές συνδέσεις και προσαγωγούς εισαγωγής από διάφορες αισθητικές

και κινητικές πηγές. **Ο δικτυωτός σχηματισμός της εγρήγορσης** αποτελεί τμήμα του δικτυωτού σχηματισμού. Οι πολλαπλές ανιούσες οδοί που διακλαδίζονται μέσω του δικτυωτού σχηματισμού στέλνουν αισθητηριακά ερεθίσματα στο θάλαμο και από εκεί σε ολόκληρο τον εγκεφαλικό φλοιό. Σε αυτά τα ερεθίσματα που στέλνονται σε διάφορα τμήματα του εγκεφαλικού φλοιού οφείλεται το ξύπνημα ενός κοιμισμένου ατόμου. Τα διαρκή ερεθίσματα διατηρούν ένα άτομο αφυπνισμένο και ξύπνιο.

## **B. Διαταραχές συνειδησιακής κατάστασης**

### **α. Επίπεδο Δυσλειτουργίας**

Η αλλοίωση του επιπέδου συνείδησης κυμαίνεται από πολύ ελαφριά έως πολύ σοβαρή. Ένα αλλοιωμένο επίπεδο συνείδησης υποδηλώνει εγκεφαλική δυσλειτουργία ή εγκεφαλική βλάβη. Όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια και η σοβαρότητα της δυσλειτουργίας, τόσο πιο δυσοίωνα είναι η πρόγνωση για ολική ανάρρωση.

### **β. Κύριες Αιτίες**

Η αλλοίωση του επιπέδου συνείδησης οφείλεται ενδεχομένως σε:

- Άμεση καταστροφή των ανατομικών δομών της συνείδησης από την εξέλιξη μίας ασθένειας (δομική)
- Τοξικά αποτελέσματα ενδογενών ή εξωγενών ουσιών στις δομές (μεταβολική)
- Αλλοιώσεις στα ενεργειακά υποστρώματα που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία των ανατομικών δομών που εμπεριέχονται στη συνείδηση (λ.χ. επιληπτική κρίση, εγκεφαλικό οίδημα)

Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται οι συντομογραφίες «A-E-I-O-OY» και «KTΨΕΣ» για τις κύριες αιτίες αλλοίωσης της συνειδησιακής καταστάσεις. Τα αρχικά «A-E-I-O-OY» αντιστοιχούν στις λέξεις **αλκοόλ, επιληψία, ινσουλίνη, όπιο και ουραιμία**, ενώ τα αρχικά «OTΨΕΣ» αντιστοιχούν στις λέξεις **όγκος, τραύμα, ψυχιατρικός, εγκεφαλικό επεισόδιο και σηψαιμία**. Η ψυχιατρική αιτία θα πρέπει να μελετηθεί, αφού αποκλειστούν όλες οι άλλες πιθανότητες.

### **γ. Κώμα**

Το κώμα είναι αποτέλεσμα (1) δυσλειτουργίας των δύο εγκεφαλικών ημισφαιρίων, (2) επιπλοκής του εγκεφαλικού στελέχους (μεσεγκέφαλος και γέφυρα στις οποίες περιλαμβάνεται ο δικτυωτός σχηματισμός εγρήγορσης, ή (3) και των δύο. Μία εστιακή βλάβη σε κάποιο εγκεφαλικό ημισφαίριο (π.χ. μικρός εγκεφαλικός όγκος) δε θα οδηγήσει σε κώμα. Μόνο διάχυτες ημισφαιρικές καταστάσεις (π.χ. διάχυτο εγκεφαλικό οίδημα) οδηγούν σε κώμα. Το κώμα από μόνο του δεν αποτελεί ασθένεια, αλλά αντικατοπτρίζει κάποια υποκείμενη ασθένεια που περιλαμβάνει είτε (1) βασικά προβλήματα στο κεντρικό νευρικό σύστημα ή (2) μεταβολικές ή συστηματικές καταστάσεις.

Η αλλοίωση συνειδησιακής κατάστασης ενδέχεται να οφείλεται σε μεταβολικά και σε συστημικά αίτια, όπως έλλειψη οξυγόνου και άλλες βασικές μεταβολικές καταστάσεις (υποξία, ισχαιμία, υπογλυκαιμία ή υποβιταμίνωση). Μπορεί, επίσης, να οφείλεται σε οργανική νόσο που δε σχετίζεται με τον εγκέφαλο, όπως:

- Μη ενδοκρινή όργανα
  - Νεφροί (ουραιμικό κώμα)
  - Ήπαρ (ηπατικό κώμα)
  - Πνεύμονες (νάρκωση με διοξείδιο του άνθρακα)
- Υπολειτουργία ή υπολειτουργία των ενδοκρινών οργάνων
  - Θυρεοειδής (Μυξοίδημα και θυρεοτοξίκωση)
  - Παραθυρεοειδής (υποπαραθυρεοειδισμός και υπερπαραθυρεοειδισμός)
  - Επινεφρίδια (νόσος του Άντισον, σύνδρομο του Κούσινγκ, φαιοχρωμοκύττωμα)
  - Πάγκρεας (σακχαρώδης διαβήτης και υπογλυκαιμία)
- Διαταραχή ηλεκτρολυτών και οξέος-βάσης
- Φαρμακολογικοί παράγοντες
  - Ηρεμιστικά: βαρβιτουρικά και μη βαρβιτουρικά, υπνωτικά, αγχολυτικά, αιθανόλες και βρωμιούχα
  - Όξινες τοξίνες: παραλδεΰδη, μεθυλική αλκοόλη, αιθυλενογλυκόλη και χλωριούχο αμμώνιο
- Ψυχότροπα: αμφεταμίνες, λίθιο, τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά και άλλα
- Άλλα φάρμακα όπως στεροειδή, σιμετιδίνη, σαλικυλικά και αντισπασμωδικά

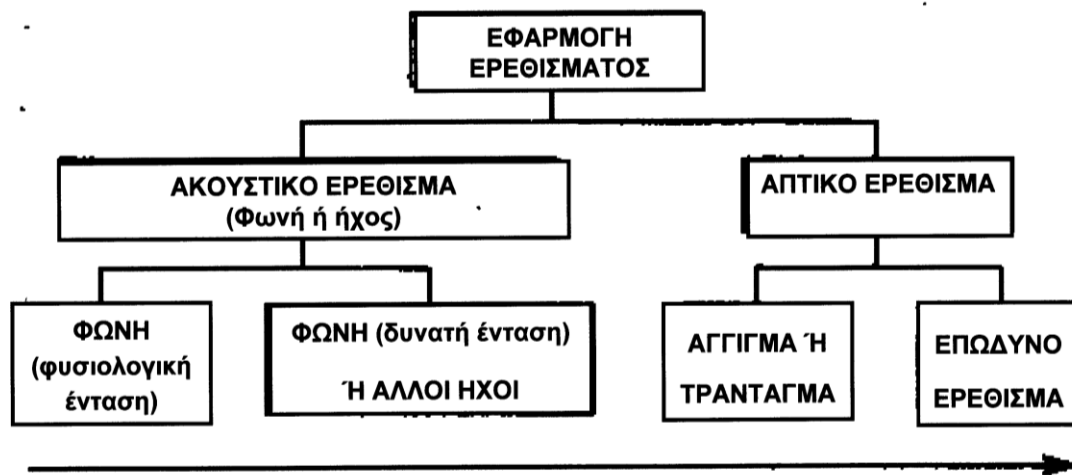
Οι πιο συνηθισμένες μεταβολικές αιτίες αλλοίωσης του επιπέδου συνείδησης που εντοπίζονται στους νοσηλευμένους ασθενείς είναι η υποξία, η υπογλυκαιμία και η υπερβολική δόση αντικαταθλιπτικών φαρμάκων. Στο τμήμα επειγόντων του νοσοκομείου, αν κρίνεται απαραίτητο, συνηθίζεται να γίνεται αιμοληψία για τα επίπεδα γλυκόζης και για τοξικολογική εξέταση.

## **Γ. Αξιολόγηση Επιπέδου Συνείδησης**

Το επίπεδο συνείδησης αξιολογείται εφαρμόζοντας το ερέθισμα και παρατηρώντας τις αντιδράσεις του ασθενή. Η τακτική που χρησιμοποιείται εξαρτάται από τον τύπο ερεθίσματος που εφαρμόζεται. Για να αξιολογηθεί η συνείδηση χρησιμοποιούνται και μελετούνται συνεχώς ακουστικά και απτικά ερεθίσματα.

Η Σχηματική Απεικόνιση των βημάτων για την Αξιολόγηση του Επιπέδου Συνείδησης του Ασθενή φαίνονται στο παρακάτω Σχήμα:





Εφαρμόζονται ερεθίσματα συνεχώς αυξανόμενης έντασης, ακολουθώντας την κατεύθυνση του βέλους

### α. Ακουστικό Ερέθισμα

Ο ήχος είναι το πρώτο ερέθισμα που εφαρμόζεται. Αρχικά ο νοσηλευτής μιλάει με φωνή φυσιολογικής έντασης. Αν ο ασθενής ανταποκριθεί, τότε ο νοσηλευτής μπορεί να του μιλήσει και να θέσει ερωτήματα για να αξιολογήσει τον προσανατολισμό και την ικανότητα απάντησης στα ερωτήματα. Αν ο ασθενής δεν ανταποκριθεί στη φυσιολογικής έντασης φωνή, χρησιμοποιείται πιο έντονος ήχος. Αν ο ασθενής ανταποκριθεί, τότε ο νοσηλευτής μπορεί να αξιολογήσει τον προσανατολισμό θέτοντας ερωτήσεις.

### β. Απτικό Ερέθισμα

Αν ο ασθενής δεν ανταποκριθεί στο ακουστικό ερέθισμα, τότε ο νοσηλευτής προβαίνει σε απτικό ερέθισμα. Κουνάει απαλά το χέρι του ασθενούς, ενώ τον αποκαλεί με το όνομά του. Αν ο ασθενής δεν ανταποκριθεί σε αυτό το ερέθισμα, τότε ο νοσηλευτής τραντάζει πιο έντονα τον ασθενή ή στην συνέχεια προβαίνει σε επώδυνο ερέθισμα.

### γ. Επώδυνο Ερέθισμα

Η πιο συνηθισμένη μέθοδος εφαρμογής επώδυνου ερεθίσματος είναι η εφαρμογή πίεσης στις ονυχοφόρες φάλαγγες ή στην περιοχή μεταξύ των δαχτύλων του χεριού ή του ποδιού και η παρατήρηση κινητικής αντίδρασης από τον ασθενή. Ωστόσο, αυτό αποτελεί ένα περιφερειακό ερέθισμα. Η αντίδραση του ασθενή μπορεί να είναι αντανάκλαστική. Ένα κεντρικό ερέθισμα όπως η έντονη πίεση (τσιμπήμα με τα δάκτυλα του εξεταστή σε συνδυασμό με συστολή του μυ) των τραπεζοειδών μυών ή του μείζονος θωρακικού μυός, είναι μία άλλη μέθοδος επώδυνου ερεθίσματος. Η αντίδραση που οφείλεται σε κεντρικά ερεθίσματα είναι πιο αξιόπιστη σε κωματώδεις ασθενείς. Ορισμένοι συστήνουν τρίψιμο του στέρνου με την γροθιά του εξεταστή (κατακόρυφο τράβηγμα του ιστού κατά μήκος του στέρνου). Ωστόσο,

ο απαλός ιστός που βρίσκεται πάνω από το στέρνο μελανιάζει εύκολα στους περισσότερους ανθρώπους. Μια άλλη μορφή ερεθίσματος είναι η εφαρμογή υπερκόγχιας πίεσης. Δεν συστήνεται όμως, αν υπάρχει κάταγμα στο πρόσωπο.

Η κινητική αντίδραση του ασθενή, στο επώδυνο ερέθισμα, κατατάσσεται ανάλογα, σύμφωνα με τις παρακάτω κατηγορίες:

**Σκόπιμη:** Απομάκρυνση από το επώδυνο ερέθισμα. Ίσως σπρώξει το χέρι του εξεταστή (σε περίπτωση ελαφρού κώματος)

**Ακούσια:** Ο ασθενής κινεί ελάχιστα την περιοχή στην οποία ασκήθηκε το ερέθισμα χωρίς πρόθεση να απομακρύνει την πηγή του πόνου. Το επώδυνο ερέθισμα στο θωρακικό ή τον τραπεζοειδή μυ ενδέχεται να έχει ως αποτέλεσμα μία σύσπαση του μυός ή των μυών, όπως ο τετρακέφαλος ή ο δικέφαλος.

**Αντίδραση τύπου αποφλοίωσης.** Κάμψη των άνω άκρων και έκταση των κάτω.

**Αντίδραση τύπου απεγκεφαλισμού.** Υπερέκταση άνω και κάτω άκρων.

**Καμία αντίδραση:** Ο ασθενής δε δείχνει να αντιδρά στο επώδυνο ερέθισμα.

#### **Δ. Ταξινόμηση Επίπεδων Συνείδησης**

Δεν υπάρχει διεθνώς αποδεχτή ταξινόμηση για τους ορισμούς που δίνονται στα επίπεδα συνείδησης, ούτε υπάρχει συμφωνία για τις καθοριστικές εκδηλώσεις των διαφόρων σταδίων συνείδησης. Αυτό δημιουργεί σύγχυση για τους περισσότερους ασθενείς που αξιολογούνται. Συνεπώς, χρησιμοποιείται παγκοσμίως η Κλίμακα Κώματος της Γλασκόβης για τη μείωση υποκειμενικότητας και σύγχυσης που συνδέεται με την αξιολόγηση του επιπέδου συνείδησης σε οξείες καταστάσεις.

Η συνείδηση μπορεί να θεωρηθεί ως μία συνέχεια που από τη μία πλευρά υπάρχει η πλήρης συνείδηση και από την άλλη πλευρά υπάρχει το βαθύ κώμα. Παρά τα προβλήματα με τη συγκεκριμένη ορολογία, υπάρχουν πολλοί συνηθισμένοι όροι που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τα διάφορα στάδια της συνείδησης. Γενικότερα, υπάρχει σύγχυση όσον αφορά στην περιγραφή της κωματώδους κατάστασης γιατί υπάρχουν πολλοί ορισμοί για το κώμα και γιατί δεν υπάρχει η δυνατότητα να μετρηθεί άμεσα η συνείδηση. Τα περισσότερα κείμενα κατατάσσουν το βαθύ κώμα συσχετίζοντας την κινητική αντίδραση (σκόπιμη, ακούσια και καμία αντίδραση) στα επώδυνα ερεθίσματα για την αξιολόγηση του επιπέδου συνείδησης. Υπάρχουν στάδια του κώματος που βασίζονται σε κινητικές αντιδράσεις στα επώδυνα ερεθίσματα, τα οποία είναι χρήσιμα για την αξιολόγηση της νευρολογικής κατάστασης του ασθενούς στο νοσοκομείο.

Γενικά, το **κώμα** ορίζεται ως η εμμένουσα παθολογική κατάσταση απώλειας συνείδησης και αντίδρασης που περιλαμβάνει τρία στάδια: ελαφρύ κώμα, κώμα και βαθύ κώμα. Το βασικό στοιχείο που διαφοροποιεί το βαθύ κώμα είναι η αντίδραση στο επώδυνο ερέθισμα:

**Ελαφρύ κώμα:** Ο ασθενής δεν αντιδρά. Δεν παρατηρείται αυθόρμητη κίνηση. *Σκόπιμη* απομάκρυνση από το επώδυνο ερέθισμα. Συνήθως, τα αντανακλαστικά του εγκεφαλικού στελέχους, όπως το φαρυγγικό αντανακλαστικό, το αντανακλαστικό του κερατοειδούς και το κορικό

αντανακλαστικό είναι ανέπαφα.

**Κώμα:** Ο ασθενής δεν αντιδρά. *Ασυναίσθητη* απομάκρυνση από το επώδυνο ερέθισμα. Τα αντανακλαστικά του εγκεφαλικού στελέχους ενδέχεται να είναι ανέπαφα. Ίσως παρουσιάσει αντίδραση τύπου αποφλοιώσης και τύπου απεγκεφαλισμού.

**Βαθύ κώμα:** Ο ασθενής δεν αντιδρά. Δεν υπάρχει *καμία αντίδραση* στο επώδυνο ερέθισμα. Συνήθως απουσιάζουν τα αντανακλαστικά του εγκεφαλικού στελέχους. Συνήθως υπάρχει αντίδραση τύπου απεγκεφαλισμού.

Πλήρης συνείδηση	Σύγχυση	Λήθαργος	Θόλωση συνείδησης	Χαύνωση	Κώμα		
					Ελαφρύ κώμα	Κώμα	Βαθύ κώμα
<b>ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ</b>							
ΟΡΟΣ		ΟΡΙΣΜΟΣ			ΣΧΟΛΙΑ		
Πλήρης συνείδησης		Ο ασθενής είναι ξύπνιος, σε εγρήγορση και προσανατολίζεται στο χώρο, το χρόνο και τα πρόσωπα. Καταλαβαίνει όσα του λένε και του γράφουν και είναι σε θέση να εκφράζεται γραπτά ή προφορικά.			Έχει αξιόπιστη συμπεριφορά και ανταποκρίνεται		
Σύγχυση		Ο ασθενής δεν έχει πλήρη αντίληψη του χώρου, του χρόνου και των άλλων ατόμων. Αρχικά δεν είναι σε θέση να προσανατολιστεί στο χρόνο και το χώρο και μετά στα άτομα. Δεν μένει συγκεντρωμένος για μεγάλο διάστημα. Δυσκολία μνήμης, μπερδεύεται εύκολα, δυσκολεύεται να ακολουθήσει εντολές, αλλοιώσεις στην εφαρμογή ερεθίσματος, ενδέχεται να έχει παραισθήσεις, να είναι οργισμένος, νευρικός, οξύθυμος και μπερδεύεται εύκολα τη νύχτα.			Μεγάλος κίνδυνος για πτώση και τραυματισμό. Απαιτεί συχνή παρακολούθηση και επίβλεψη.		
Λήθαργος		Προσανατολίζεται στο χώρο, το χρόνο και τα πρόσωπα. Αργός και νωθρός στο λόγο, στη νοητική διαδικασία και τις κινητικές δραστηριότητες. Αντιδρά κατάλληλα στα επώδυνα ερεθίσματα.			Μεγάλος κίνδυνος για πτώση και τραυματισμό. Χρειάζονται κάγκελα. Χρειάζεται συχνή παρακολούθηση και επίβλεψη.		
Θόλωση συνείδησης		Ανταποκρίνεται στα ερεθίσματα. Αντιδρά προφορικά με μία ή δύο λέξεις. Ακολουθεί απλές εντολές κατάλληλα όταν υπάρχει ερέθισμα (π.χ. όταν του ζητάνε να βγάλει έξω τη γλώσσα), διαφορετικά φαίνεται πολύ νυσταγμένος. Όμως αντιδρά κατάλληλα στα επώδυνα ερεθίσματα			Μεγάλος κίνδυνος για τραυματισμό. Δεν είναι σε θέση να αναλάβει κάποια ευθύνη. Χρειάζεται πλήρη φροντίδα.		
Χαύνωση		Είναι ξαπλωμένος με τις ελάχιστες αυθόρμητες κινήσεις. Γενικά δεν αντιδρά παρά μόνο σε ενεργά και επαναλαμβανόμενα ερεθίσματα. Μπορεί να παρατηρηθούν ακατανόητοι ήχοι ή/και ανοιγόκλειμμα ματιών. Αντιδρά κατάλληλα στα επώδυνα ερεθίσματα			Μεγάλος κίνδυνος για τραυματισμό. Δεν είναι σε θέση να αναλάβει κάποια ευθύνη. Χρειάζεται πλήρη φροντίδα.		
Κώμα		Φαίνεται να είναι σε κατάσταση ύπνου με τα μάτια κλειστά. Δεν αντιδρά κατάλληλα στα ερεθίσματα στο σώμα και το περιβάλλον. Δεν βγάζει κανέναν ήχο. Η διαφοροποίηση του επιπέδου κώματος βασίζεται στις κινητικές αντιδράσεις στα επώδυνα ερεθίσματα.			Μεγάλος κίνδυνος για τραυματισμό και εισρόφηση. Χρήζει κατάλληλης φροντίδας για εντελώς εξαρτημένο κοματώδη ασθενή.		

## Ε. Κλίμακα Κώματος της Γλασκόβης

Η **Κλίμακα Κώματος της Γλασκόβης** που αναπτύχθηκε στη Γλασκόβη της Σκωτίας το 1974, χρησιμοποιείται ευρέως στις ΗΠΑ και στον υπόλοιπο κόσμο για την αξιολόγηση των ασθενών σε κωματώδη κατάσταση. Η κλίμακα αναπτύχθηκε προκειμένου να σταθεροποιηθούν οι παρατηρήσεις για αντικειμενική και ακριβή αξιολόγηση του επιπέδου συνείδησης. Η Κλίμακα Κώματος της Γλασκόβης είναι κυρίως χρήσιμη για την παρακολούθηση των αλλαγών τις πρώτες μέρες μετά από κάποιον οξύ τραυματισμό ή σε μη σταθεροποιημένους κωματώδους ασθενείς.

Η κλίμακα χωρίζεται σε τρία τμήματα: το άνοιγμα των ματιών, τη λεκτική ανταπόκριση και την κινητική αντίδραση. Κάθε υποκατηγορία χωρίζεται σε κατηγορίες. Η πληροφορία που συλλέγεται μπορεί να σχεδιαστεί σε ένα γράφημα για να δώσει οπτική καταγραφή της επιδείνωσης, της βελτίωσης ή της σταθεροποίησης. Ερμηνεύοντας την κλίμακα κώματος της Γλασκόβης, οι τιμές της κάθε υποκατηγορίας προστίθενται στη συνολική βαθμολόγηση. Οι τιμές που παίρνει η κλίμακα κυμαίνονται από το 3 μέχρι το 15. Το 15 δηλώνει ένα άτομο σε πλήρη αφύπνιση και προσανατολισμό, ενώ το 3 δηλώνει βαθύ κώμα. Οι ασθενείς με τιμές 8 και κάτω είναι συνήθως αναίσθητοι. Οι αναίσθητοι ασθενείς χρειάζονται υψηλή νοσηλευτική περίθαλψη και συνήθως απαιτείται νοσηλεία σε μονάδα εντατικής θεραπείας.

**Κλίμακα Κώματος της Γλασκόβης**

	Αντίδραση του ασθενούς	Βαθμοί
Άνοιγμα των ματιών	αυτόματο	4
	στην ομιλία	3
	σε πόνο	2
	καμιά αντίδραση	1
Αντίδραση με ομιλία	προσανατολισμένη	5
	συγκεχυμένη	4
	λανθασμένη	3
	ακατανόητη	2
	καμιά αντίδραση	1
Κινητική αντίδραση	υπακούει	6
	εντοπίζει	5
	αποφεύγει	4
	κάμψη	3
	έκταση	2
	καμιά αντίδραση	1

<b>Τιμή για Άνοιγμα Ματιών</b>
• 4 Ανοίγει τα μάτια αυθόρμητα όταν πλησιάζει ο νοσηλευτής
• 3 Ανοίγει τα μάτια σε αντίδραση στην ομιλία (φυσιολογική ή έντονη φωνή)
• 2 Ανοίγει τα μάτια μόνο με επώδυνο ερέθισμα (π.χ. τσίμπημα νυχιών)
• 1 Δεν ανοίγει τα μάτια στο επώδυνο ερέθισμα
<b>Βαθμός Κινητικής Ανταπόκρισης</b>
• 6 Υπακούει σε μια απλή εντολή, όπως «Σήκωσε το αριστερό σου χέρι από το κρεβάτι»
• 5 Εστιάζει στο επώδυνο ερέθισμα και προσπαθεί να απομακρύνει την πηγή
• 4 Σκόπιμη κίνηση σε αντίδραση στον πόνο
• 3 Στηρίζει τους αγκώνες και τους καρπούς ενώ εκτίνει τα πόδια από τον πόνο
• 2 Εκτίνει τα άνω κα κάτω άκρα από τον πόνο
• 1 Καμία κινητική αντίδραση στον πόνο
<b>Βαθμός Λεκτικής Ανταπόκρισης</b>
• 5 Προσανατολίζεται στο χρόνο, χώρο και άτομα
• 4 Συνομιλεί αν και με σύγχυση
• 3 Εκφέρει μόνο λέξεις ή φράσεις που δεν βγάζουν νόημα
• 2 Απαντάει με ακατανόητους ήχους (π.χ. βογκητά)
• 1 Καμία λεκτική ανταπόκριση

## ΣΤ. Αλλαγές στο Επίπεδο Συνείδησης

Οι αλλαγές στο επίπεδο συνείδησης είναι, σε κάποιο βαθμό, προβλέψιμες, έτσι ώστε η περίπτωση ενός ασθενούς που ήταν σε κώμα και τώρα αντιδρά στα επαναλαμβανόμενα ερεθίσματα περιγράφεται ως βελτίωση του επιπέδου συνείδησης. Είναι πιθανόν, να μην παρατηρούνται όλα τα επίπεδα αλλαγών συνείδησης σε έναν συγκεκριμένο ασθενή, καθώς εκείνος αναρρώνει από τον τραυματισμό.

Πρέπει όμως να θυμόμαστε κάποια σημαντικά δεδομένα σχετικά με το επίπεδο συνείδησης:

1. Ο ασθενής με εγκεφαλικό τραύμα που αξιολογείται κατά τη μετατραυματική περίοδο ενδέχεται να φτάσει σε ένα εκτεταμένο επίπεδο συνείδησης κατά τη διαδικασία ανάρρωσης. Για παράδειγμα, ένας ασθενής μπορεί να βρίσκεται σε κωματώδη κατάσταση για μία χρονική περίοδο και στη συνέχεια να είναι νευρικός και διεγερτικός. Αυτή η κατάσταση ίσως επιμείνει για ημέρες πριν φτάσει στην πλήρη συνείδηση. Το μοντέλο ανάρρωσης βασίζεται στον τύπο, την έκταση και το σημείο του τραυματισμού και των δευτερευόντων τραυματισμών.
2. Αν χορηγούνται στον ασθενή πολύ ισχυρά φάρμακα όπως προποφόλη, σταματήστε τα φάρμακα 10 λεπτά πριν αξιολογήσετε τον ασθενή ώστε η επίδραση του φαρμάκου να μην επηρεάσει την αξιολόγηση του επιπέδου συνείδησης.
3. Είναι σημαντικό να καταγραφεί η ώρα αξιολόγησης του μετεγχειρητικού ασθενούς που υπέστη ενδοκρανιακή επέμβαση. Έχει μεγάλη διαφορά αν έχουν μεσολαβήσει 1 ή 4 ώρες από την αξιολόγηση γεγονός που

- δηλώνει πόσο γρήγορα μπορεί να αλλάξει η νευρολογική κατάσταση του ασθενούς μετά το χειρουργείο.
4. Η ανάρρωση από ένα αλλοιωμένο επίπεδο συνείδησης επηρεάζεται από τη ηλικία, τον τύπο τραύματος και την προνοσηρή κατάσταση υγείας. Οι πιο νέοι ασθενείς (ειδικά κάτω των 20 ετών) έχουν καλύτερη πρόγνωση για ανάρρωση συγκριτικά με τους μεγαλύτερους ασθενείς.
  5. Κατά κανόνα, όσο πιο πολύ διαρκέσει το κώμα, τόσο πιο δυσοίωνες είναι οι συνέπειες. Απουσία αντανακλαστικού του κερατοειδούς, φαρυγγικού και κορικού αντανακλαστικού ή οφθαλμό-κεφαλικού/ οφθαλμό-αιθουσαίου αντανακλαστικού στην αρχή ή κατά τη διάρκεια την αρρώστιας υποδηλώνει δυσοίωνα αποτέλεσμα. Η αντίδραση τύπου αποφλοίωσης ή απεγκεφαλισμού ή η αδράνεια του κινητικού συστήματος υποδηλώνει, επίσης, κακή πρόγνωση.

## **ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΣΥΝΕΙΔΗΣΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

### **ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ**

Ο ασθενής αντιδρά σε κάποιες συγκεκριμένες εντολές (π.χ. όταν ζητείται να ανοιγοκλείσει τα μάτια ή να κινήσει το χέρι). Επίσης παραμένει η ικανότητα να εντοπίζει το επώδυνο σημείο. Η Κλινική εικόνα της κατάστασης αυτής είναι ελαφρύτερη από τη φυτική κατάσταση. Επιπλέον υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ότι οι ασθενείς που βρίσκονται σε κατάσταση ελαχιστοποιημένης συνείδησης, επικοινωνούν με το περιβάλλον. Συχνά παραμένουν επί έτη ή και μόνιμα στη κατάσταση αυτή. Υπάρχει όμως πιθανότητα ανάνηψης.

### **ΦΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΜΕΝΟΥΣΑ ΦΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Σύμφωνα με την Αμερικάνικη Ακαδημία Νευρολογίας που δημοσίευσε πρακτικές παραμέτρους, **η φυτική κατάσταση** είναι η κλινική κατάσταση πλήρους άγνοιας του εαυτού και του περιβάλλοντος που συνοδεύεται από κύκλους ύπνου-ξυπνήματος με ολική ή μερική διατήρηση των υποθαλαμικών και αυτόνομων λειτουργιών του εγκεφαλικού στελέχους. Τα κριτήρια περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Καμία ένδειξη επίγνωσης του εαυτού ή του περιβάλλοντος και ανικανότητα συναναστροφής με άλλα άτομα
- Καμία ένδειξη συνεχών, σκόπιμων ή ηθελημένων συμπεριφορικών αντιδράσεων σε οπτικά, ακουστικά, απτικά ή επιβλαβή ερεθίσματα
- Καμία ένδειξη λεκτικής κατανόησης ή έκφρασης
- Περιοδική εγρήγορση που εκδηλώνεται από την παρουσία κύκλων ύπνου-ξυπνήματος
- Επαρκώς διατηρημένες αυτόνομες λειτουργίες του υποθαλάμου και του εγκεφαλικού στελέχους που επιτρέπουν την επιβίωση με ιατρική και νοσηλευτική περίθαλψη
- Εντερική και ουρική ακράτεια
- Διατηρημένες λειτουργίες πολλών κρανιακών νεύρων και αντανακλαστικών (κορικό, οφθαλμό-κεφαλικό, κερατοειδούς, αιθουσαίο-οφθαλμικό, φαρυγγικό) και νωτιαία αντανακλαστικά

**Η εμμένουσα φυτική κατάσταση** ορίζεται η φυτική κατάσταση που παρουσιάζεται τον πρώτο μήνα μετά από οξύ τραυματισμό ή από εγκεφαλική

βλάβη και η οποία εμμένει τουλάχιστον ένα μήνα σε μεταβολικές διαταραχές ή σε αναπτυξιακές ανωμαλίες.

Οι συζητήσεις γύρω από τον ορισμό και την κλινική πορεία της εμμένουσας κλινικής κατάστασης υπήρξαν θέμα έντονου ενδιαφέροντος τα τελευταία χρόνια και έγειραν πολλά ηθικά ερωτήματα για την ποιότητα της ζωής. Το 1989, η Αμερικάνικη Ακαδημία Νευρολογίας δημοσίευσε κατευθυντήριες οδηγίες για την φυτική κατάσταση.

Επιπλέον, η εμμένουσα φυτική κατάσταση ορίζεται ως η φυτική κατάσταση που επιμένει πέραν του ενός μηνός από οξύ τραυματισμό ή από εγκεφαλική βλάβη ή που διαρκεί τουλάχιστον για ένα μήνα σε ασθενείς με μεταβολικές διαταραχές ή αναπτυξιακές ανωμαλίες.

Η αποκατάσταση της συνείδησης είναι απίθανη ή σπάνια τόσο σε ενήλικες όσο και παιδιά με βάση τις παρακάτω καταστάσεις:

- Μετατραυματική εμμένουσα φυτική κατάσταση μετά τους 12 μήνες
- Μη τραυματική εμμένουσα φυτική κατάσταση μετά τους 3 μήνες
- Μεταβολικές διαταραχές ή συγγενείς ανωμαλίες μετά από αρκετούς μήνες

Το προσδόκιμο ζωής μειώνεται ουσιαστικά για όλους τους ασθενείς που βρίσκονται σε εμμένουσα φυτική κατάσταση. Η επιβίωση κυμαίνεται μεταξύ δύο και πέντε ετών. Η επιβίωση πέρα τον 10 ετών είναι πολύ ασυνήθιστη.

### **ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΥ (Locked-in Syndrome)**

Ο όρος **σύνδρομο εγκλεισμού** αναφέρεται στην κατάσταση κατά την οποία η πλήρης συνείδηση, η πνευματική διαύγεια και οι γνωστικές λειτουργίες μένουν ανέπαφες, αλλά η σοβαρή παράλυση του κινητικού συστήματος καθιστά αδύνατη την κίνηση και την επικοινωνία. Συνηθισμένη αιτία είναι η διακοπή των κατιόντων φλοιοβολβικών και φλοιονωτιαίων οδών, κάτω από το επίπεδο της γέφυρας του εγκεφάλου. Ωστόσο, η αναπνοή μένει ανέπαφη. Το σύνδρομο εγκλεισμού μπορεί εξίσου να συνδεθεί με ασθένειες του περιφερικού κινητικού νευρώνα ή με παράλυση που εμφανίζεται λόγω φαρμακολογικής λήψης νευρομυϊκών αποκλειστών. Οι ασθενείς με αυτήν τη μορφή του “συνδρόμου εγκλεισμού” μπορούν να επικοινωνήσουν απλά με ανοιγόκλειμμα των ματιών και με κάθετες κινήσεις των ματιών. Το σύνδρομο εγκλεισμού μπορεί να παρουσιαστεί σε ορισμένες αγγειακές εγκεφαλικές παθήσεις, σε κοιλιακό γεφυρικό κάταγμα και σε άλλες καταστάσεις όπως η βαριά μυασθένεια και η πολιομυελίτιδα. Συχνή αιτία είναι η αμυοτροφική πλάγια σκλήρυνση. Οι ασθενείς, μπορεί να παραμείνουν για χρόνια στην κατάσταση αυτή. Ωστόσο, ο θάνατος μπορεί να επέλθει μέσα σε 1-3 χρόνια. Η διάγνωση γίνεται με κλινική εξέταση.

### **ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ ΑΛΛΟΙΩΜΕΝΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ**

Ακολουθούν κάποια βασικά σημεία διαχείρισης του ασθενούς με αλλοιωμένο επίπεδο συνείδησης:

**1. Η διατήρηση των αεραγωγών του ασθενούς είναι η βασική προτεραιότητα.** Μην αφήνετε τον ασθενή σε ευθυγραμμισμένη ύπτια θέση,

γιατί υπάρχει μεγάλη πιθανότητα εισρόφησης. Τοποθετήστε τον έτσι ώστε να διευκολύνεται η απομάκρυνση των στοματικών εκκρίσεων.

2. Η αλλαγή στο επίπεδο συνείδησης είναι **ο πιο ευαίσθητος δείκτης νευρολογικής αλλαγής** και συνεπώς, είναι το πρώτο νευρολογικό σημείο που αλλάζει σε κατάσταση αλλοιωμένης συνείδησης. Το επίπεδο συνείδησης πρέπει να αξιολογείται συστηματικά (κάθε 5 με 15 λεπτά σε ασθενή με μη σταθερή κατάσταση και κάθε 4-8 ώρες σε σταθερό ασθενή). Ανεξάρτητα με όλες τις τεχνολογικές προόδους στην υγειονομική περίθαλψη, οι παρατηρήσεις του νοσηλευτή, ο οποίος γνωρίζει τον ασθενή, παραμένουν οι πιο ευαίσθητοι δείκτες νευρολογικών αλλαγών. Ο νοσηλευτής που γνωρίζει την προσωπικότητα και τη συμπεριφορά του ασθενούς μπορεί να εκτιμήσει καλύτερα αν οι αλλαγές στη συμπεριφορά οφείλονται σε πόνο, κούραση ή νευρολογική επιδείνωση. Ο νοσηλευτής έχει την ευθύνη να ενημερώσει το γιατρό για τυχόν αλλαγές στο επίπεδο συνείδησης.

3. Όταν επιδεινωθεί το επίπεδο συνείδησης, ο νοσηλευτής θα πρέπει να μιλήσει στον ασθενή με ήρεμη, φυσιολογική, καθησυχαστική φωνή, εξηγώντας με απλά λόγια τι έχει συμβεί και προσανατολίζοντάς τον στο περιβάλλον. Αν ο ασθενής φοράει γυαλιά ή ακουστικά βαρηκοΐας θα πρέπει να τα φορέσει.

4. Όταν ο νοσηλευτής μιλάει στον ασθενή, θα πρέπει να προσπαθεί να απομακρύνει τα εξωτερικά ερεθίσματα που ενδεχομένως να αυξήσουν τη σύγχυση. Επίσης τα διάφορα άτομα που μπαίνουν στο δωμάτιο και μιλάνε στον ασθενή μπορεί να του δημιουργήσουν σύγχυση. Επιπλέον, δημιουργούν αισθητηριακή υπερφόρτωση και αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη σύγχυση και την παρανόηση του ερεθίσματος.

5. Μόλις ο ασθενής αρχίσει να ανακτά τις αισθήσεις του και την ομιλία, συχνά χάνει την αίσθηση του χρόνου. Αυτό μπορεί να είναι πολύ τρομακτικό για εκείνον. Ο νοσηλευτής πρέπει να καλύψει τα κενά αναφέροντας τι είχε συμβεί σε αυτήν την περίοδο. Επίσης, όταν ο ασθενής αρχίσει να λέει ανυπόστατα πράγματα, ο νοσηλευτής πρέπει να διορθώνει κάθε παρανόηση.

6. Ο νοσηλευτής έχει ευθύνη **να προστατεύει τον ασθενή από τραυματισμό**. Καθώς το επίπεδο συνείδησης επιδεινώνεται, ο νοσηλευτής πρέπει να αναλαμβάνει την πλήρη ευθύνη για την ασφάλεια του ασθενούς. Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται εξαρτώνται από τη διαθεσιμότητα του νοσηλευτικού προσωπικού (συνήθως υπάρχει λιγότερο προσωπικό τα απογεύματα και τις νύχτες), το βαθμό διέγερσης και αυθόρμητης συμπεριφορά του ασθενούς, το σημείο που βρίσκεται το δωμάτιό του σε σχέση με το δωμάτιο των νοσηλευτών και τη χρήση υποστηρικτικού μηχανισμού (αναπνευστήρας, κεντρική φλεβική πίεση, καθετήρας παρακολούθησης ενδοκρανιακής πίεσης και άλλα). Ανεξάρτητα από τις συνθήκες, τα πρότυπα της φροντίδας για τον ασθενή απαιτούν περισσότερο χρόνο νοσηλείας και περισσότερες παρεμβάσεις, απ' ό,τι απαιτούνται για έναν ασθενή που βρίσκεται σε εγρήγορση και προσανατολίζεται. Ο νοσηλευτής πρέπει να παρατηρεί συχνά τον ασθενή, να του μιλάει με ήρεμο τρόπο, να διατηρεί χαμηλή τη θέση του κρεβατιού εκτός αν αντενδείκνυται, να έχει σηκωμένα ψηλά τα κάγκελα του κρεβατιού και να χρησιμοποιεί προστατευτικά, αν είναι απαραίτητο, για να προστατέψει τον ασθενή από τραυματισμό, σύμφωνα με την πολιτική του νοσοκομείου.

7. Η νύχτα και το σκοτάδι οδηγούν συχνά τον ασθενή σε παρανόηση των εξωτερικών και άλλων ερεθισμάτων. Το φωτάκι νυκτός και οι περιοδικές επισκέψεις από το νοσηλευτή μπορούν να βοηθήσουν τον ασθενή να ελέγξει



τη σύγχυση, το φόβο και τις αυταπάτες.

8. Η οικογένεια και άλλοι επισκέπτες χρειάζονται οδηγίες για το πώς θα επισκέπτονται έναν ασθενή με αλλοιωμένο επίπεδο συνείδησης ή με γνωστικές διαταραχές. Οι συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες θα εξαρτηθούν από τον εκάστοτε ασθενή. Ο νοσηλευτής θα πρέπει να είναι σε θέση να παρεμβαίνει αν προκύψει κάποιο πρόβλημα κατά τη διάρκεια της επίσκεψης, καθώς και να αξιολογήσει τις συνέπειες της επίσκεψης τόσο στον ασθενή όσο και στους επισκέπτες. Αν ο ασθενής ταραχθεί, θα πρέπει να διερευνηθούν οι πιθανοί λόγοι αντίδρασης. Τα μέλη της οικογένειας ίσως χρειαστούν υποστήριξη μετά την επίσκεψη για να εκφράσουν τις ανησυχίες και τους φόβους τους.

### 3. ΦΥΣΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

#### A. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η συνείδηση θεωρείται ότι αποτελείται από δύο στοιχεία: την αφύπνιση και τη συναίσθηση. Η **συναίσθηση ή επίγνωση** αντιπροσωπεύει το σύνολο της γνωστικής και συγκινησιακής λειτουργίας και ελέγχεται από τον εγκεφαλικό φλοιό. Ως τμήμα της αξιολόγησης του επιπέδου συνείδησης, ο νοσηλευτής αξιολογεί τον προσανατολισμό σε χώρο, χρόνο και άτομα. Ωστόσο, αυτό προσφέρει περιορισμένες πληροφορίες για την γενική γνωστική λειτουργία του ασθενούς. Συνεπώς, σε έναν ασθενή που βρίσκεται σε εγρήγορση, ο νοσηλευτής διεξάγει μια γνωστική αξιολόγηση ή εξέταση της νοητικής κατάστασης για να καθορίσει τις επιπτώσεις της νευρολογικής πάθησης στην ικανότητα του ασθενούς να λειτουργεί στην καθημερινότητά του.

Υπάρχουν πολλοί τομείς στους οποίους εστιάζει η γνωστική αξιολόγηση. Η παρακάτω λίστα περιλαμβάνει τους κύριους τομείς που καλύπτει η αξιολόγηση της νοητικής κατάστασης:

- Προσανατολισμός σε χώρο, χρόνο και άτομα
- Προσοχή και επαγρύπνηση (η ικανότητα διατήρησης της προσοχής για μια χρονική περίοδο) καθώς και ικανότητα εστιασμού και συγκέντρωσης σε ένα καθήκον το οποίο απαιτεί αυτο-προσαρμογή και έλεγχο των ερεθισμάτων του περιβάλλοντος
- Μνήμη (άμεση, βραχυπρόθεσμη, μακροπρόθεσμη)
- Γενικό σύνολο πληροφοριών (π.χ. ονόματα πρωθυπουργών ξεκινώντας από τον σημερινό πρωθυπουργό και καταλήγοντας σε παλιότερους)
- Γλωσσική και λεκτική επίδειξη κατανόησης γραπτής και προφορικής λέξης, καθώς και ικανότητα σωστής χρήσης της γλώσσας (π.χ. αναγνώριση οποιαδήποτε δυσκολίας στην εύρεση λέξεων ή κακή χρήση των λέξεων)
- Υπολογισμός μαθηματικών πράξεων
- Απόσπαση προσοχής, συλλογισμός, επίλυση προβλήματος, διορατικότητα και κρίση
- Ειδικές λειτουργίες (έλεγχος κινητικών πράξεων για απραξία και κινητικο-

- αισθητηριακός έλεγχος για αγνωσία)
- Κατασκευαστική ικανότητα (ικανότητα σχεδιασμού ή αντιγραφής κατόπιν εντολής)

### **α. Αξιολόγηση Γνωστικής Λειτουργίας**

Στην κλινική πρακτική, τίθεται το ερώτημα για το κατά πόσο θα πρέπει να διεξάγεται η εξέταση της νοητικής κατάστασης και πόσο συχνά θα πρέπει να αξιολογούνται οι ειδικές παράμετροι. Αυτό εξαρτάται από τον τύπο του νοσοκομείου, το επίπεδο συνείδησης του ασθενούς και την ικανότητα να συνεργάζεται και τους σκοπούς αξιολόγησης. Ειδικά σε περιβάλλον μονάδας εντατικής θεραπείας, το επίπεδο συνείδησης είναι συνήθως πολύ διαταραγμένο, σε σημείο που η αξιολόγηση των νοητικών λειτουργιών ανώτερου επιπέδου είναι αδύνατη. Καθώς ο ασθενής αρχίζει να επανέρχεται, μία σύντομη αξιολόγηση θα βοηθήσει να καθοριστεί η πρόοδος. Για παράδειγμα, αν ρωτήσετε τον ασθενή να σας δείξει δύο δάχτυλα είναι μια απλή εντολή που απαιτεί κατανόηση της εκφερόμενης λέξης και κινητική ικανότητα να ανταποκριθεί στην εντολή. Ακολουθεί ένα δείγμα ερωτήσεων που πρέπει να ερωτηθεί ο ασθενής όσο είναι ακόμα στο κρεβάτι για να αξιολογηθεί η γνωστική και κινητική του λειτουργία:

- Πώς ονομάζεται αυτό το μέρος;
- Τι ημερομηνία έχουμε;
- Δείξε μου δύο δάχτυλα.
- Βγάλε έξω τη γλώσσα.
- Κοίταξε με στα μάτια.
- Κούνα τα δάχτυλα των χεριών ή των ποδιών.
- Πόσο κοστίζει το ένα τέταρτο του ευρώ;

Κάποιες γνωστικές λειτουργίες αξιολογούνται στο πλαίσιο παροχής φροντίδας και παρακολούθησης του ασθενή κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων. Ενδέχεται να παρατηρηθούν γνωστικές ανεπάρκειες. Ίσως όμως να μη γίνονται όλες αντιληπτές, ειδικά κάποιες ανεπάρκειες υψηλότερου επιπέδου, γιατί ο ασθενής ενδεχομένως να είναι λειτουργικός και να επινοεί τρόπους για να ισοσταθμίσει τις ελλείψεις. Τυποποιημένα Εργαλεία Αξιολόγησης όπως η Εξέταση Νοητικής Κατάστασης ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών. Η Κλίμακα Rancho Los Amigos, μία κλίμακα οχτώ επιπέδων, που αρχικά αναπτύχθηκε για να καλύψει την ανάρρωση των ασθενών από εγκεφαλικό τραύμα, χρησιμοποιείται επίσης στην αποκατάσταση για τον καθορισμό μοντέλων συμπεριφοράς και σχετικών παρεμβάσεων για νευρολογικούς ασθενείς. Γενικά απαιτείται διεπιστημονική συνεργασία για να καθοριστούν οι ιδιαίτερες ανεπάρκειες και να αναπτυχθεί και να τεθεί σε εφαρμογή ένα σχέδιο φροντίδας.

### **β. Ανάρρωση και Αποκατάσταση Γνωστικών Λειτουργιών**

Συχνά γίνεται εμφανής κάποια βελτίωση των γνωστικών λειτουργιών κατά τη διάρκεια της νοσηλείας, λόγω της φυσιολογικής ανάρρωσης του εγκεφάλου. Η φυσιολογική ανάρρωση επέρχεται συνήθως τους πρώτους 3 με 6 μήνες μετά

τον τραυματισμό. Η ανάρρωση μπορεί να έρθει μετά την πάροδο αυτής της περιόδου, αλλά είναι πιο σπάνια. Αρκετοί ασθενείς θα εκδηλώσουν σταθερές γνωστικές ανεπάρκειες που θα απαιτούν αποκατάσταση. Στα περισσότερα νοσοκομεία, ο θεράπων ιατρός μπορεί να διεξάγει μια σύντομη γνωστική αξιολόγηση, περίπου 30 λεπτών, για να διαπιστώσει σε ποιες περιοχές παρουσιάζεται γνωστική ανεπάρκεια. Αν είναι απαραίτητο, ένας νευροψυχολόγος μπορεί να διεξάγει μία λεπτομερή γνωστική αξιολόγηση αρκετών ωρών για να εξακριβώσει τις ανεπάρκειες και να αναπτύξει ένα σχέδιο θεραπείας. Συχνά, ακολουθεί μια συνεδρία με ένα νευροψυχολόγο που θα επιτρέψει τη φυσιολογική ανάρρωση. Η διαχείριση του κάθε ασθενούς θα εξαρτηθεί από τη γενική αξιολόγηση. Κάποιοι ασθενείς θα χρειαστούν βραχυπρόθεσμη γνωστική αποκατάσταση, ενώ άλλοι θα χρειαστούν μακροπρόθεσμη θεραπεία. Οι ασθενείς με άνοια θα έχουν εμμένουσες γνωστικές ανεπάρκειες που θα επιδεινώνονται με την πάροδο του χρόνου.

## **B. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΡΑΝΙΑΚΩΝ ΝΕΥΡΩΝ**

Περιστασιακά, ο νοσηλευτής ίσως χρειαστεί να διεξάγει μία πλήρη αξιολόγηση των κρανιακών νεύρων κατά την εισαγωγή του ασθενή, για να καθορίσει τη γραμμή αναφοράς (τη μέγιστη δυνατή ανταπόκριση του ασθενή σε ερεθίσματα). Ωστόσο, σε πραγματικές συνθήκες κλινικής πρακτικής, η αξιολόγηση των κρανιακών νεύρων συχνά παραλείπεται. Υπάρχουν δύο λόγοι που οδηγούν σε αυτό. Αρχικά, ο ασθενής ενδέχεται να αδυνατεί να συνεργαστεί και να ακολουθήσει συγκεκριμένες εντολές (π.χ. να χαμογελάσει, να βγάλει έξω τη γλώσσα) ή να αναφέρει υποκειμενικές αλλαγές στις νευρολογικές λειτουργίες (π.χ. διπλωπία). Η αδυναμία συνεργασίας ή συμμετοχής είναι συχνά αποτέλεσμα αλλοιωμένης συνειδησιακής κατάστασης (π.χ. κώμα) ή γνωστικής-αντιληπτικής ανεπάρκειας. Δεύτερον, μετά από την αρχική πλήρη αξιολόγηση, είναι καλό να προσαρμοστούν κατάλληλα οι επόμενες αξιολογήσεις στην συγκεκριμένη κατάσταση του ασθενούς.

Μια τέτοια προσαρμογή περιλαμβάνει την κατανόηση της παθοφυσιολογίας της συγκεκριμένης κατάστασης και την ανάγκη παρακολούθησης των συγκεκριμένων λειτουργιών που αποτελούν υψηλό κίνδυνο για δυσλειτουργία. Για παράδειγμα, ένας ασθενής ο οποίος διαγνώστηκε με ακουστικό νευρίνωμα (ένας όγκος που εντοπίζεται στο όγδοο κρανιακό νεύρο) απαιτεί αξιολόγηση της λειτουργίας του όγδου κρανιακού νεύρου (ακουστικό) για να καθοριστεί η απώλεια ακοής και ο ίλιγγος. Για την αξιολόγηση της λειτουργίας θα χρειαστεί εξέταση του πέμπτου κρανιακού νεύρου (τρίδυμο) (απώλεια αίσθησης στο πρόσωπο), του έβδομου κρανιακού νεύρου (προσωπικό) (ανεπάρκεια στην κινητική λειτουργία του προσώπου), του ένατου (γλωσσοφαρυγγικό) και του δέκατου κρανιακού νεύρου (πνευμονογαστρικό) (απώλεια του φαρυγγικού αντανάκλαστικού ή δυσκολία στην ομιλία). Ο λόγος αξιολόγησης αυτών των κρανιακών νεύρων είναι ότι βρίσκονται κοντά, στον οπίσθιο βόθρο, με το όγδοο κρανιακό νεύρο. Καθώς ο όγκος μεγαλώνει, ενδέχεται να έχει επίδραση στα διπλανά κρανιακά νεύρα, προκαλώντας δυσλειτουργία. Επειδή η συνείδηση δεν επηρεάζεται συνήθως από ένα ακουστικό νευρίνωμα, ο ασθενής είναι σε θέση να συνεργαστεί κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης.

Τα κορικά σημεία είναι ιδιαίτερα σημαντικά και μπορούν να

αξιολογηθούν σε όλους τους ασθενείς ανεξάρτητα από το επίπεδο συνείδησης ή την ικανότητα συνεργασίας. Άλλα κρανιακά νεύρα μπορούν να ελεγχθούν μόνο εφόσον ο ασθενής έχει συνείδηση και αντιδρά. Επίσης άλλα κρανιακά νεύρα μπορούν να ελεγχθούν τόσο σε αφυπνισμένους, όσο και σε ασθενείς που δεν αντιδρούν, χρησιμοποιώντας εναλλακτικές τεχνικές.

Ο παρακάτω Πίνακας συνοψίζει την αξιολόγηση των κρανιακών νεύρων, **στο κρεβάτι του νοσοκομείου**. Αν και συστήνεται γενική αξιολόγηση του ασθενή, αυτό δεν είναι πάντα εφικτό. Επιπλέον, αν και η συχνή αξιολόγηση των συγκεκριμένων κρανιακών νεύρων είναι πολύ σημαντική σε κάποιες περιπτώσεις, σε κάποιες άλλες καταστάσεις ενδέχεται να παραλείπεται.

ΣΥΝΟΨΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΡΑΝΙΑΚΩΝ ΝΕΥΡΩΝ		
ΚΡΑΝΙΑΚΑ ΝΕΥΡΑ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΣΧΟΛΙΑ
I Οσφρητικό	<b>Αίσθηση όσφρησης</b> Συνήθως παραλείπεται	Παρατηρούνται ανεπάρκειες σε λίγες περιπτώσεις, συνήθως σε κάκωση στην παραεπιπτιακή χώρα
II Οπτικό	<b>Όραση</b> Ελέγξτε την ενώ εργάζεστε με τον ασθενή. Παρακολουθήστε για τυχόν δυσκολίες στις καθημερινές δραστηριότητες. Ρωτήστε τον ασθενή πόσα δάχτυλα είναι όρθια ή ζητήστε του να διαβάσει έναν κατάλογο ή την εφημερίδα. Χρησιμοποιήστε τον πίνακα όρασης Rosenbaum για να αξιολογήσετε την όραση σε κάθε οφθαλμό. Ελέγξτε για περιορισμό των οπτικών πεδίων, ενώ ο ασθενής εστιάζει στη μύτη σας.	Συνηθισμένες ανεπάρκειες. Οι ανεπάρκειες μπορεί να οδηγήσουν σε τύφλωση από το ένα μάτι, σε αμφικροταφική ημιανοψία ή σε ομώνυμη ημιανοψία
III Κοινό Κινητικό	<b>Κορική στένωση, ανύψωση των άνω βλεφάρων</b> Αξιολογήστε το μέγεθος, το σχήμα, και την αντίδραση της κάθε οφθαλμικής κόρης στο φως	Οι αλλαγές είναι συνήθεις σε αρκετά νευρολογικά προβλήματα.
III Κοινό Κινητικό, IV Τροχιλιακό και VI Απαγωγό	<b>Οφθαλμικές κινήσεις</b> Ελέγξτε τα μαζί σε ενσυνείδητο, συνεργάσιμο ασθενή. Ζητήστε από τον ασθενή να	Οι ανεπάρκειες είναι συνηθισμένες. Η ανικανότητα κίνησης των οφθαλμών σε μία

	ακολουθήσει τη μύτη του μολυβιού στις έξι κύριες κατευθύνσεις του οφθαλμού.	ή περισσότερες κατευθύνσεις ονομάζεται στραβισμός
V Τρίδυμο	<b>Αίσθηση στο πρόσωπο</b> <b>Μύες μάσησης</b> Αν αξιολογηθεί, ο ασθενής πρέπει να συνεργάζεται και να είναι σε θέση να αναφέρει αίσθηση στο πρόσωπο από το ερέθισμα. <b>Αντανακλαστικό του κερατοειδούς</b>	Εντοπίζονται ανεπάρκειες στη νευραλγία του τριδύμου και μερικές φορές στο ακουστικό νευρίνωμα. Το αντανακλαστικό του κερατοειδούς αξιολογείται στη νευραλγία του τριδύμου. Μπορείτε να αξιολογήσετε το αντανακλαστικό και σε αναισθητους ασθενείς.
VII Προσωπικό	<b>Οι μύες των εκφράσεων του προσώπου.</b> Ζητήστε από το συνεργάσιμο ασθενή να χαμογελάσει, να δείξει τα δόντια του, να φουσκώσει τα μάγουλα, να ανοιγοκλείσει τα βλέφαρα. Παρατηρήστε για συμμετρία στο πρόσωπο. Στην περίπτωση που ο ασθενής είναι σε κωματώδη κατάσταση, γαργαλίστε κάθε ρουθούνι χωριστά, εισάγοντας ένα βαμβακοφόρο στυλέο και παρατηρήστε για εκφράσεις	Η ολική μονόπλευρη πάρεση του προσώπου ονομάζεται προσωποπληγία. Μονόπλευρη από τον οφθαλμό και κάτω εντοπίζεται σε εγκεφαλικό επεισόδιο.
VIII Ακουστικό	<b>Ακοή και ισορροπία</b> Ίσως να μην παρουσιαστεί ανεπάρκεια όταν αξιολογείτε τον ασθενή.	Ανεπάρκεια στο ακουστικό νευρίνωμα, σε όγκους της παρεγκεφαλιδικής γέφυρας και στη νόσο Meniere.
IX Γλωσσοφαρυγγικό X Πνευμονογαστρικό	<b>Υπερώα, φάρυγγας, φωνητικές χορδές και φαρυγγικό αντανακλαστικό.</b> Ελέγχονται ταυτόχρονα. Ζητήστε από τον ενσυνείδητο ασθενή να κρατήσει το στόμα ανοιχτό και να πει «α». Αξιολογήστε το φαρυγγικό αντανακλαστικό.	Συνηθισμένες ανεπάρκειες σε βλάβες στο οπίσθιο βόθρο. Το φαρυγγικό αντανακλαστικό είναι αντανακλαστικό του εγκεφαλικού στελέχους και έχει προγνωστική αξία στον αναισθητο

	Στον ασυναίσθητο ασθενή αξιολογήστε το φαρυγγικό αντανακλαστικό.	ασθενή.
XI Παραπληρωματικό	Ζητήστε στο ασθενή να ανασηκώσει τους ώμους και να κινήσει το κεφάλι από τη μία πλευρά στην άλλη.	Συνηθισμένες ανεπάρκειες σε βλάβες του οπίσθιου βόθρου.
XII Υπογλώσσιο	<b>Κινήσεις της γλώσσας</b> Ζητήστε από τον ενσυνείδητο ασθενή, να βγάλει έξω τη γλώσσα. Επιπλέον ζητήστε του να πιέσει την γλώσσα στο εσωτερικά της παρειάς.	Συνηθισμένες ανεπάρκειες σε βλάβες του οπίσθιου βόθρου.

### Αξιολόγηση Οπτικών Πεδίων (Οπτικό Νεύρο)

Τα οπτικά πεδία μπορεί να αξιολογηθούν εύκολα και γρήγορα στην περίπτωση ενσυνείδητου και συνεργάσιμου ασθενούς. Αυτό επιτυγχάνεται αφού ζητήσετε από τον ασθενή να εστιάσει στη μύτη σας. Ζητήστε από τον ασθενή να κλείσει το ένα μάτι με την παλάμη του σύστοιχου χεριού του. Ελέγξτε την περιφερική όραση του άλλου ματιού κουνώντας τα δάκτυλα του χεριού σας και φέροντας σταδιακά το χέρι σας μέσα στο οπτικό πεδίο του ματιού που ελέγχετε. Αξιολογήστε το εύρος του οπτικού πεδίου από όλες τις κατευθύνσεις (από ψηλά, χαμηλά και πλάγια). Επαναλάβετε τη διαδικασία για το άλλο μάτι. Μπορείτε γρήγορα να καταλάβετε αν ο ασθενής έχει πλήρες οπτικό πεδίο ή αν το οπτικό του πεδίο παρουσιάζει κενά. Αν παρατηρηθεί κάποια βλάβη, ίσως χρειαστεί περαιτέρω αξιολόγηση.

### Αξιολόγηση της Οφθαλμικής Κόρης (Κοινό Κινητικό Νεύρο)

Η κορική εξέταση είναι ένα εξαιρετικά σημαντικό κομμάτι της αξιολόγησης του ασθενούς που μπορεί να διεξαχθεί τόσο σε ενσυνείδητους όσο και σε αναισθητούς ασθενείς. Τα γενικά σημεία που πρέπει να προσέξετε όταν αξιολογείτε τις κόρες είναι το μέγεθος, το σχήμα και η αντίδραση στο φως. Η προσαρμογή **δεν** ελέγχεται σε κάθε αξιολόγηση. Τα ευρήματα στη μία κόρη συγκρίνονται πάντα με τα ευρήματα στην άλλη κόρη και σημειώνονται οι διαφορές. Τα δεδομένα καταγράφονται στη νευρολογική βάση δεδομένων.

Κανονικά, οι κόρες έχουν το **ίδιο μέγεθος**, η διάμετρός τους κυμαίνεται από 2 ως 6 mm και κατά μέσο όρο είναι 3,5 mm. Δύο μέθοδοι χρησιμοποιούνται για να καταγραφεί το μέγεθος των κορών: η χιλιοστομετρική κλίμακα (η πιο συνηθισμένη) και οι περιγραφικοί όροι. Αν χρησιμοποιηθεί η χιλιοστομετρική κλίμακα, ο εξεταστής, χρησιμοποιώντας ένα διαγραμματικό μετρητή, υπολογίζει το μέγεθος της κάθε κόρης συγκρίνοντας το μετρητή με τις κόρες του ασθενούς. Στη συνέχεια ο εξεταστής καταγράφει την αριθμητική

τιμή από το 2 ως το 9 μμ για να καταγράψει το μέγεθος κάθε κόρης. Αν χρησιμοποιηθούν περιγραφικοί όροι για να αξιολογηθεί το μέγεθος των κορών, τότε χρησιμοποιούνται οι παρακάτω όροι: μέγεθος κεφαλής καρφίτσας, μικρή, μεσαία, μεγάλη και διεσταλμένη.

**Ανισοκορία** είναι ο όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ανισότητα του μεγέθους των κορών. Περίπου το 17% του πληθυσμού έχει ελαφριά μορφή ανισοκορίας χωρίς καμία παθολογική εξέλιξη. Συνεπώς είναι σημαντικό να γίνεται μια βασική αξιολόγηση του μεγέθους των κορών και να συγκρίνεται με τις αξιολογήσεις του σημείου αναφοράς. Αν η κορική ανισότητα είναι νέο εύρημα, θα πρέπει να αναφερθεί. Αν αποδειχθεί ότι ο ασθενής πάσχει από ελαφριά μορφή ανισοκορίας και δεν εντοπιστούν άλλες ανωμαλίες στη νευρολογική αξιολόγηση, η ανισότητα των κορών ενδέχεται να μην είναι σημαντική.

Το **σχήμα** αξιολογείται απλά κοιτώντας το περίγραμμα των κορών. Φυσιολογικά, οι δύο κόρες είναι στρογγυλές. Μη φυσιολογικά σχήματα κορών περιγράφονται ως ωοειδή, σχήμα κλειδαρότρυπας ή ακανόνιστα.

**Αντίδραση της κόρης στο φως.** Όταν πέσει φως στο μάτι, η κόρη θα πρέπει αμέσως να συσταλεί και να εμφανίσει μύση. Το φως θα πρέπει να προκαλέσει άμεση και απότομη συστολή της κόρης. Η εισαγωγή φωτός στη μία κόρη θα πρέπει να προξενήσει παρόμοια διαστολή στην άλλη κόρη. Όταν αποσυρθεί το φως από το ένα μάτι, το άλλο θα πρέπει να διασταλεί ταυτόχρονα. Η κορική αντίδραση στο φως καταγράφεται με περιγραφικούς όρους ή με σύμβολα. Οι περιγραφικοί όροι που χρησιμοποιούνται είναι γρήγορη, αργή, και αδρανής ή σταθερή. Καταγράφονται τα σημάδια συν και πλην αν χρησιμοποιείται ένα σύστημα καταγραφής συμβόλων.

<b>ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ ΚΟΡΩΝ</b>		
Αξιολογώντας το μέγεθος των κορών χρησιμοποιώντας είτε περιγραφικούς όρους είτε κάποιον μετρητή. Η κάθε κόρη αξιολογείται χωριστά και μετά συγκρίνονται τα ευρήματα κάθε κόρης. Αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί κανονικά οι κόρες είναι ίδιες.		
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΟΣ</b>	<b>ΟΡΙΣΜΟΣ</b>	<b>ΕΥΡΗΜΑΤΑ</b>
Μέγεθος κεφαλής καρφίτσας	Η κόρη είναι τόσο μικρή που μόλις φαίνεται ή μοιάζει με κεφαλή καρφίτσας.	Εντοπίζεται μετά από υπερβολική κατανάλωση οπιούχων, σε γεφυρική αιμορραγία και σε ισχαιμία.
Μικρή	Η κόρη είναι μικρότερη από το μέσο όρο αλλά μεγαλύτερη από κεφαλή καρφίτσας.	Είναι φυσιολογική αν το άτομο βρίσκεται σε πολύ φωτεινό περιβάλλον. Επίσης, εντοπίζεται μετά από τη χρήση μυωτικών οφθαλμικών σταγόνων, μετά την κατανάλωση οπιούχων, σε γεφυρική αιμορραγία, στο σύνδρομο Horner, σε διμερή διεγκεφαλική βλάβη και σε μεταβολικό κώμα.

Μεσαία	Όταν παρατηρούνται η κόρη και η ίρις, το μισό της διαμέτρου είναι η κόρη και το άλλο μισό η ίριδα.	Είναι φυσιολογικό. Αν οι κόρες είναι μεσαίου μεγέθους και δεν αντιδρούν, η αιτία είναι βλάβη μεσεγκεφάλου.
Μεγάλη	Οι κόρες είναι μεγαλύτερες από το μέσο όρο και ένα μικρό μέρος της ίριδας είναι ορατό	Είναι φυσιολογικό εύρημα αν το δωμάτιο είναι σκοτεινό. Μπορεί να εντοπιστεί μετά τη χρήση ναρκωτικών, όπως αμφεταμίνες, μετά από υπερβολική δόση γλουτεθιμίδης, μυδριατικών, παράγοντες κυκλοπληγίας και σε κάποιους κογχικούς τραυματισμούς.
Διεσταλμένη	Όταν παρατηρούνται η κόρη και η ίρις, το μέγεθος της κόρης είναι τόσο μεγάλο που η ίριδα μόλις που διακρίνεται.	Μη φυσιολογικό εύρημα. Οι σταθερές και διεσταλμένες κόρες εντοπίζονται σε τελικά στάδια σοβαρής ανοξίας-ισχαιμίας ή σε θάνατο.

#### **ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΚΟΡΩΝ**

<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΟΣ</b>	<b>ΟΡΙΣΜΟΣ</b>	<b>ΕΥΡΗΜΑΤΑ</b>
Στρογγυλό	Σαν κύκλος	Φυσιολογικό εύρημα
Ωοειδές	Ελαφρώς οβάλ	Σχεδόν πάντα εντοπίζεται ενδοκρανιακή υπέρταση και υπάρχει μία ενδιάμεση φάση μεταξύ φυσιολογικής κόρης (στρογγυλής) και πλήρως διεσταλμένης σταθερής κόρης. Είναι πρόωρη ένδειξη διασκηνιδιακού εγκολεασμού.
Σχήμα κλειδαρότρυπας	Μοιάζει με κλειδαρότρυπα	Εντοπίζεται σε ασθενείς με ιριδεκτομή (εκτομή τμήματος της ίριδας). Η ιριδεκτομή συχνά είναι μέρος εγχείρησης καταρράκτη, μια συνηθισμένη διαδικασία στο γηραιότερο πληθυσμό. (Υπάρχει ελαφρά αντίδραση στο φως).
Ακανόνιστο	Οδοντωτό	Εντοπίζεται στην κόρη Argyll-Robertson και σε κογχικά κατάγματα.



ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΚΟΡΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΦΩΣ		
ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΕΥΡΗΜΑΤΑ
Γρηγόρη	++	Φυσιολογικό Εύρημα
Αργή	+	Εντοπίζεται σε καταστάσεις που προκαλούν μερική πίεση του κοινού κινητικού νεύρου (κρανιακό νεύρο III). Διάγνωση σε πρόωρο διασκηνιδιακό εγκολεασμό, εγκεφαλικού οιδήματος και σύνδρομο Adie.
Αδρανής ή σταθερή	-	Εντοπίζεται σε καταστάσεις που υπάρχει πίεση του κοινού κινητικού νεύρο. Σε σύνδρομο διασκηνιδιακού εγκολεασμού και σε σοβαρή υποξία και ισχαιμία (τελικό στάδιο πριν από θάνατο)
Κλειστό λόγω οιδήματος	C	Το ένα ή και τα δύο μάτια είναι σφιχτά κλειστά λόγω σοβαρού περικογχικού οιδήματος. Ίσως είναι δύσκολο να αξιολογηθεί το αντανακλαστικό της κόρης στο φως.

### Αξιολόγηση των Οφθαλμικών Κινήσεων (Κοινό Κινητικό, Τροχιλιακό και Απαγωγό Νεύρο)

Αξιολογούνται οι οφθαλμικές κινήσεις και η θέση των βολβών. Σε ένα υγιές άτομο, αναμένονται τα εξής:

- Τα μάτια κινούνται συζευγμένα στις κογχικές κοιλότητες.
- Τα μάτια ανοιγοκλείνουν περιοδικά.
- Δεν παρατηρείται νυσταγμός ή ανώμαλη κίνηση των οφθαλμών.
- Ο βολβός ούτε προεξέχει ούτε είναι βυθισμένος στην κόγχη.
- Τα άνω βλέφαρα δεν πέφτουν και οι βλεφαρικές σχισμές έχουν το ίδιο μέγεθος και στα δύο μάτια.

Κάποια από τα δεδομένα συλλέγονται απλά αν παρατηρήσετε συγκεντρωμένα τον ασθενή για 10 με 15 λεπτά. Άλλα στοιχεία απαιτούν να συνεργάζεται ο ασθενής.

#### α. Αξιολόγηση του Συνεργάσιμου ασθενή

**Βολβοί.** Η θέση των βολβών μέσα στην οφθαλμική κοιλότητα αξιολογείται εξετάζοντας τα μάτια μετωπικά, από προφίλ και πάνω από το κεφάλι του ασθενούς.

- Η ανώμαλη προεκβολή του ενός ή και των δύο βολβών ονομάζεται

### **εξόφθαλμος.**

- Η ανώμαλη υποχώρηση του ενός ή και των δύο βολβών ονομάζεται **ενόφθαλμος**.

**Βλέφαρα.** Ζητήστε από τον ασθενή να κοιτάει ευθεία. Παρατηρήστε και συγκρίνεται το κάθε μάτι. Παρατηρήστε το εύρος των βλεφαρικών σχισμών. Η βλεφαρική σχισμή είναι το κενό μεταξύ άνω και κάτω βλεφάρου. Στη συνέχεια, ελέγξτε τη θέση των βλεφάρων σε σχέση με την κόρη και την ίριδα. Κανονικά, το βλέφαρο καλύπτει απαλά το ανώτερο όριο της ίριδας. Μία πιο στενή βλεφαρική σχισμή υποδηλώνει συνήθως ένα πεσμένο βλέφαρο, γνωστό και ως **βλεφαρόπτωση**. Η βλεφαρόπτωση εμφανίζεται στο σύνδρομο Homer και σε παθήσεις που επηρεάζουν το οφθαλμοκινητικό νεύρο, όπως το σύνδρομο διασκηνιδιακού εγκολεασμού και η βαριά μυασθένεια με οφθαλμική περιπλοκή.

Σημειώστε την παρουσία οιδήματος στα βλέφαρα. Το οίδημα μπορεί να οφείλεται σε τραυματισμό της κογχικής κοιλότητας και ενδέχεται να επηρεάσει είτε το άνω βλέφαρο, είτε το κάτω, είτε και τα δύο.

**Κίνηση των οφθαλμών.** Για να αξιολογήσετε τις οφθαλμικές κινήσεις σε έναν ενσυνείδητο ασθενή, ζητήστε του να ακολουθήσει το στυλό ή το δάχτυλο του στις έξι οφθαλμικές κατευθύνσεις σχηματίζοντας το γράμμα «H» (Εικόνα 2). Πρέπει να σημειωθεί τυχόν αδυναμία κίνησης των οφθαλμών προς κάθε κατεύθυνση. Όταν τα δύο μάτια κινούνται στην ίδια κατεύθυνση, με την ίδια ταχύτητα και δεν αλληθωρίζουν, το βλέμμα ορίζεται **συζυγές βλέμμα**. Η έλλειψη παραλληλισμού μεταξύ των δύο οπτικών αξόνων ή κίνηση σε αντίθετες κατευθύνσεις ονομάζεται **μη συζυγές βλέμμα**. Αν η δυσλειτουργία περιορίζεται σε μία συγκεκριμένη κίνηση ή κινήσεις, υπάρχει οφθαλμοπληγία. Η **οφθαλμοπληγία** ορίζεται ως η παράλυση ενός ή περισσοτέρων μυών των οφθαλμών.

Ρωτήστε τον ασθενή αν πάσχει από διπλή όραση (**διπλωπία**). Αν η απάντηση είναι θετική, η διπλή εικόνα είναι δίπλα-δίπλα ή η μία είναι πάνω από την άλλη; Αυτό θα βοηθήσει στον καθορισμό αν το πρόβλημα οφείλεται στο κρανιακό νεύρο III (κοινό κινητικό) ή το κρανιακό νεύρο VI (απαγωγό) στο οριζόντιο επίπεδο ή στο κρανιακό νεύρο III ή IV (τροχιλιακό) στο κάθετο επίπεδο.



**Εικόνα 2.** Αξιολόγηση των οφθαλμικών κινήσεων παρακολούθησης. Φυσιολογικά είναι γρήγορες, συμμετρικές και για τα δύο μάτια και ταυτόχρονες.

**Μη Φυσιολογικές Κινήσεις.** Ζητήστε από τον ασθενή να εστιάσει ευθεία και να ακολουθήσει το δάχτυλο του εξεταστή. Πρέπει να σημειωθεί κάθε μη φυσιολογική κίνηση των οφθαλμών. Ο **νυσταγμός** ορίζεται ως η ακούσια κίνηση του οφθαλμού, η οποία μπορεί να είναι οριζόντια, κάθετη, περιστροφική ή συνδυασμός όλων. Ο ρυθμός των κινήσεων μπορεί να είναι κανονικός, ρυθμικός ή σπασμωδικός. Ο νυσταγμός μπορεί να οφείλεται σε διάφορα προβλήματα. Αν διαπιστωθεί, ο νοσηλευτής πρέπει να καταγράψει τα χαρακτηριστικά της κίνησης και να περιλάβει κάθε πληροφορία για τα σχετικά χαρακτηριστικά (π.χ. τα μάτια εστιάζουν σε μία συγκεκριμένη κατεύθυνση). Το περιοδικό ανοιγόκλειμμα είναι φυσιολογικό και αναμενόμενο. Ο νοσηλευτής πρέπει να αξιολογήσει το ανοιγόκλειμμα παρατηρώντας τον ασθενή. Σε συνδυασμό με κάποιες παθήσεις, όπως η νόσος του Πάρκινσον, το ανοιγόκλειμμα μειώνεται.

### β. Αξιολόγηση του Αναίσθητου Ασθενή

Ο αναίσθητος ασθενής (που βρίσκεται σε κωματώδη κατάσταση) μοιάζει να βρίσκεται σε κατάσταση ύπνου, με ή χωρίς κλειστά τα μάτια. Αν τα μάτια του είναι κλειστά, μπορείτε να σηκώσετε απαλά τα βλέφαρα για να εξετάσετε τη θέση και την κίνηση των ματιών. Τα μάτια ενδέχεται να είναι καρφωμένα χωρίς αισθητή κίνηση ή μπορεί να κινούνται αργά δεξιά αριστερά. Η απουσία κάθε κίνησης υποδεικνύει ότι η κίνηση των ματιών που ελέγχεται από το εγκεφαλικό στέλεχος δεν λειτουργεί. Πρόκειται για μια ελλιπή προγνωστική ένδειξη. Αντίθετα, η αργή κίνηση των ματιών από δεξιά προς αριστερά υποδεικνύει ανέπαφο εγκεφαλικό στέλεχος.

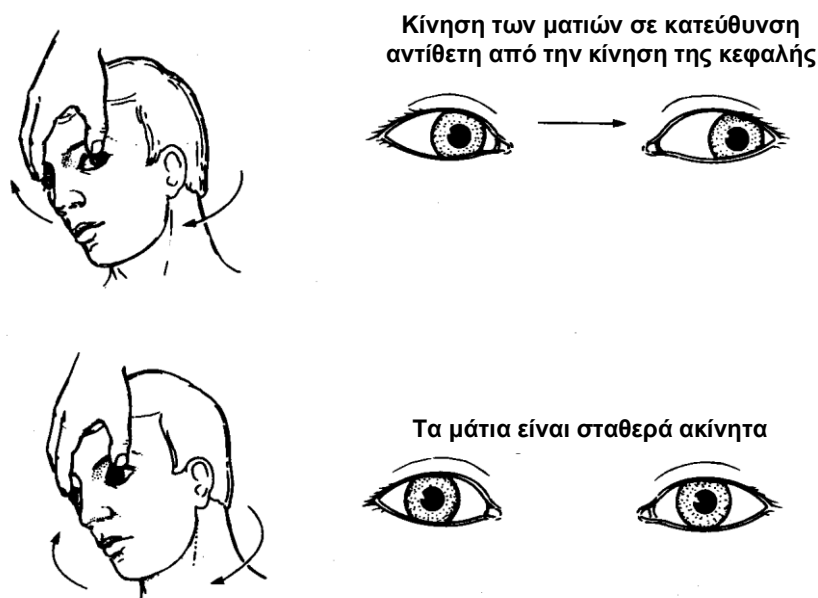
**Βλέφαρα.** Αφού ελεγχθούν τα μάτια, αφήστε τα βλέφαρα. Σε περίπτωση κώματος, τα βλέφαρα καλύπτουν απαλά τα μάτια.

**Κίνηση των Οφθαλμών.** Επειδή ο ασθενής είναι αναίσθητος και συνεπώς δεν δύναται να ακολουθήσει τις εντολές, δεν μπορεί να αξιολογηθεί η εκούσια κίνηση των οφθαλμών. Αν και δε διεξάγεται συχνά από το νοσηλευτή, ο

γιατρός ίσως επιθυμεί να αξιολογείται η κίνηση των οφθαλμών των κέντρων του εγκεφαλικού στελέχους για να καθορίσει αν είναι ανέπαφοι. Για την εξέταση αυτή, μπορούν να αξιολογηθούν **το οφθαλμό-κεφαλικό αντανάκλαστικό (δοκιμασία κεφαλής κούκλας)** (βλ. Εικόνα 3) ή **το οφθαλμό-αιθουσαίο αντανάκλαστικό (δοκιμασία ψυχροδιακλυσμού)** για να διαπιστωθεί αν υπάρχουν αντενδείξεις. (Αν τα μάτια δεν κινούνται, το εγκεφαλικό στέλεχος δε λειτουργεί και υπάρχει ελλιπής προγνωστική ένδειξη). Ο γιατρός ενδέχεται να επιλέξει να ελέγξει αυτά τα αντανάκλαστικά σε κάποιους ασθενείς για να καθορίσει τη λειτουργία του εγκεφαλικού στελέχους για προγνωστικούς σκοπούς ή σαν μέρος κριτηρίου εγκεφαλικού θανάτου.

**Συχνότητα Αξιολόγησης της Κίνησης των Οφθαλμών.** Η κινητική λειτουργία των οφθαλμών δεν αλλάζει το ίδιο γρήγορα όπως άλλα τμήματα της νευρολογικής αξιολόγησης. Ο νοσηλευτής πρέπει να αξιολογεί την κίνηση των οφθαλμών μία φορά αν υπάρξει αλλαγή και πιο συχνά αν η κατάσταση του ασθενούς δεν είναι σταθερή.

**Εικόνα 3.** Δοκιμασία Κεφαλής Κούκλας



**Αξιολόγηση της Κίνησης του Προσώπου (Προσωπικό Νεύρο).** Στον ενσυνείδητο και συνεργάσιμο ασθενή, ζητείται από τον ασθενή να χαμογελάσει και να δείξει τα δόντια του, ενώ ο εξεταστής παρατηρεί για συμμετρικές κινήσεις και στις δύο πλευρές του προσώπου. Στην περίπτωση του αναισθητού ασθενούς, ο πιο εύκολος και γρήγορος τρόπος να εξετάσει το προσωπικό νεύρο είναι να διεγείρει το ένα ρουθούνι και μετά το άλλο με ένα βαμβάκοφορο στυλεό. Ο ασθενής θα πρέπει να ανταποκρίνεται στο ερέθισμα με συσπάσεις των μυών του προσώπου. Ο εξεταστής μπορεί να καθορίσει αν υπάρχει συμμετρική κίνηση και στις δύο μεριές του προσώπου.

**Επιλεγμένα Αντανάκλαστικά.** Το αντανάκλαστικό του κερατοειδούς, το φαρυγγικό αντανάκλαστικό, το αντανάκλαστικό κατάποσης και όλα τα αντανάκλαστικά του εγκεφαλικού στελέχους μπορούν να αξιολογηθούν τόσο

στον ενσυνείδητο, όσο και τον ασυναίσθητο ασθενή. Αυτά τα αντανακλαστικά του εγκεφαλικού στελέχους βοηθούν να καθοριστεί το κατά πόσο είναι άθικτο το εγκεφαλικό στέλεχος. Στον ενσυνείδητο ή αναίσθητο ασθενή ακουμπήστε τον κάθε κερατοειδή με ένα κομμάτι βαμβάκι και παρατηρήστε αν θα ανοιγοκλείσει τα μάτια. Ένας άλλος τρόπος να ελέγξετε το αντανακλαστικό του κερατοειδούς ενός αναίσθητου ασθενή είναι να ρίξετε μία μικρή ποσότητα αποστειρωμένου νερού ή αλατούχου διαλύματος (από πλαστική αμπούλα) στον κερατοειδή. Αν το αντανακλαστικό λειτουργεί, θα ανοιγοκλείσουν τα μάτια. Να θυμάστε ότι το αντανακλαστικό του κερατοειδούς ελέγχεται από τα κρανιακά νεύρα V και VII.

Για να ελέγξετε το φαρυγγικό αντανακλαστικό και το αντανακλαστικό κατάποσης στον ασθενή που έχει τις αισθήσεις του, ζητήστε του να βγάλει έξω τη γλώσσα του ώστε με ένα βαμβακοφόρο στυλέο να αγγίξετε τις δύο πλευρές του οπίσθιου τοιχώματος του φάρυγγα. Στην περίπτωση του αναίσθητου ασθενή, αν κουνήσετε απαλά τον ενδοτραχειακό σωλήνα, θα προκαλέσετε άμεσο πνίξιμο αν το αντανακλαστικό είναι άθικτο. Εναλλακτικά, χρησιμοποιήστε ένα βαμβακοφόρο στυλέο για να διεγείρεται κάθε πλευρά του οπίσθιου τοιχώματος του φάρυγγα. Και στις δύο περιπτώσεις, θα πρέπει να υπάρξει άμεση εισολκή του φάρυγγα ή πνίξιμο αν το αντανακλαστικό λειτουργεί. Να θυμάστε πως το φαρυγγικό αντανακλαστικό και το αντανακλαστικό κατάποσης ελέγχονται από τα κρανιακά νεύρα IX και X. Τα αντανακλαστικά δίνουν δεδομένα για το κατά πόσο είναι άθικτη η λειτουργία του εγκεφαλικού στελέχους.

### **ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΥ ΘΑΝΑΤΟΥ**

Ως εγκεφαλικός θάνατος ορίζεται η κατάσταση όπου ο ασθενής βρίσκεται σε βαθύ κώμα, διατηρεί τη λειτουργία του κυκλοφορικού με μηχανική υποστήριξη της αναπνοής, όμως η λειτουργία του εγκεφαλικού στελέχους έχει σταματήσει. Σε αυτή την περίπτωση δεν υπάρχει προοπτική ανάνηψης. Τα κριτήρια του εγκεφαλικού θανάτου είναι τα εξής:

- Οι κόρες δεν αντιδρούν στο φως.
- Δεν εκλύεται το αντανακλαστικό του κερατοειδούς.
- Με τη δοκιμασία του ψυχροδιακλισμού δεν παρατηρείται καμία απόκλιση των οφθαλμών.
- Με το επώδυνο ερέθισμα στο μεσόφρυο, ο ασθενής δεν αντιδρά.
- Κατά τον ερεθισμό της τραχείας με καθετήρα, δεν παρατηρείται καμία αντίδραση.
- Δεν παρατηρείται καμία αναπνευστική αντίδραση στην υπερκαπνία (όταν η  $pCO_2$  ξεπερνά τα 50mmHg).

### **Γ. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Η αξιολόγηση της κινητικής λειτουργίας διεξάγεται με μία συγκεκριμένη διαδικασία, ξεκινώντας από τα άνω άκρα, προχωρώντας στο λαιμό και τον κορμό και καταλήγοντας στα κάτω άκρα. Η αξιολόγηση των άκρων γίνεται από το εγγύς προς το άπω μέρος του άκρου.

Οι σκοποί της νευρολογικής αξιολόγησης διαφέρουν λίγο από αυτούς της νευρολογικής σωματικής εξέτασης, η οποία περιλαμβάνει μια λεπτομερή

εξέταση του κινητικού συστήματος. Η νευρολογική αξιολόγηση παρέχει τα απαραίτητα στοιχεία από τα οποία γίνεται αντιληπτή η αλλαγή. Μια δειγματοληψία κάποιων βασικών μυών ή μυϊκών ομάδων αποτελεί μια καλή ένδειξη της λειτουργίας και της αλλαγής. Στη νευρολογική αξιολόγηση, η κινητική αξιολόγηση εστιάζει κυρίως στα χέρια και τα πόδια.

Να σημειώσουμε ότι η κινητική λειτουργία βοηθάει το νοσηλευτή να κατανοήσει τα λειτουργικά επίπεδα του ασθενούς, την επίδραση στην ανεξαρτησία στις καθημερινές δραστηριότητες και την ανάγκη για προσαρμογή σε δραστηριότητες ή συσκευές υποστήριξης.

Η τεχνική που χρησιμοποιείται για να εκτιμηθεί η κινητική λειτουργία εξαρτάται από το επίπεδο συνείδησης του ασθενούς. Στον ενσυνείδητο ασθενή που βρίσκεται σε εγρήγορση, η αξιολόγηση μπορεί να διεξαχθεί παρατηρώντας τις αντιδράσεις στις εντολές όπως «σφίξε τα χέρια μου». Ο αφασικός ασθενής ενδέχεται να δυσκολευτεί να ακολουθήσει τις εντολές.

Στην περίπτωση του αναισθητού ασθενούς ή εκείνου που δεν είναι σε θέση να συμμετάσχει, ο νοσηλευτής πρέπει να βασιστεί σε ειδικές τεχνικές αξιολόγησης και παρατήρησης των δεδομένων. Κατά τη διάρκεια αξιολόγησης της κινητικής λειτουργίας, θα πρέπει να εκτιμηθούν τα παρακάτω: (1) το μέγεθος του μυός, (2) ο μυϊκός τόνος, (3) η μυϊκή ισχύς, (4) η παρουσία μη ηθελημένης κίνησης και (5) η στάση και το βάδισμα αν το επιτρέπει η κατάσταση του ασθενούς. Όταν αξιολογείται ένας μυς ή μία μυϊκή ομάδα, συγκρίνεται πάντα με τον ίδιο μυ ή μυϊκή ομάδα από την άλλη πλευρά του σώματος για συμμετρία.

#### **α. Μυϊκό Μέγεθος και Μυϊκός Τόνος**

Παρατηρήστε το μέγεθος του μυ ή των μυϊκών ομάδων. Επίσης, ψηλαφίζεται όσο είναι χαλαρός και κατά τη διάρκεια παθητικής κίνησης για να διαπιστωθεί ο τόνος. Οι συνηθισμένες ανωμαλίες στο μυϊκό τόνο είναι η σπαστικότητα, η δυσκαμψία και η υποτονία.

Η **σπαστικότητα** παραπέμπει στην έντονη αντίσταση κατά την παθητική κίνηση, που εκδηλώνεται συνήθως στην έναρξη της κίνησης και ξαφνικά ή σταδιακά η αντίσταση μειώνεται. Η σπαστικότητα οφείλεται σε τραύμα στο φλοιοραχιαίο σύστημα. Η **δυσκαμψία** είναι μια κατάσταση αυξημένης αντίστασης. Η **υποτονία** παραπέμπει σε μειωμένο μυϊκό τόνο. Ο μυς είναι αδύναμος, απαλός και πλαδαρός και κουράζεται εύκολα. Η στάση αποφλοιώσης και απεγκεφαλισμού, ειδικές καταστάσεις μυϊκού τόνου που εντοπίζονται σε κάποιους αναισθητούς ασθενείς, απαιτούν πιο λεπτομερή εξήγηση.

#### **ΕΝΣΥΝΕΙΔΗΤΟΣ ΑΣΘΕΝΗΣ ΠΟΥ ΔΥΝΑΤΑΙ ΝΑ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕΙ ΑΠΛΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ**

Η έλεγχος της ισχύος των βασικών μυών των άκρων θα προσφέρει μια γενική εικόνα της κινητικής λειτουργίας. Συνήθως ελέγχονται οι μύες που αναφέρονται παρακάτω, αλλά μπορούν να ελεγχθούν κι άλλες μυϊκές ομάδες ενδιαφέροντος.

## **Άνω Άκρα**

- A. Δελτοειδής
- B. Δικέφαλος
- Γ. Τρικέφαλος
- Δ. Αρπαγή με τα χέρια
- E. Απόκλιση πρηνιστού

## **Κάτω Άκρα**

- Z. Ημιτενοντώδης μυς
- H. Τετρακέφαλος
- Θ. Ραγχαία κάμψη
- I. Πελματιαία κάμψη

## **ΑΝΑΙΣΘΗΤΟΣ ΑΣΘΕΝΗΣ**

Ο αναίσθητος ασθενής ενδεχομένως να μην παρουσιάσει φυσιολογικό μυϊκό τόνο ή κινητικές αντιδράσεις που εμφανίζονται ως στερεότυπες επώδυνα ερεθίσματα (βλέπε στάση αποφλοίωσης και στάση απεγκεφαλισμού).

### **Άνω Άκρα: Αναίσθητος Ασθενής**

- Αρχικά ελέγξτε για αυθόρμητες κινήσεις όταν ο ασθενής είναι ξαπλωμένος.
- Εφαρμόστε ένα ενοχλητικό ερέθισμα. *Σημείωση: Εφαρμόστε ένα επώδυνο ερέθισμα κεντρικά παρά περιφερειακά. Ένα παράδειγμα κεντρικού ερεθίσματος είναι να τσιμπήσετε το μείζονα θωρακικό μυ. Ένα περιφερειακό ερέθισμα, όπως πίεση στα νύχια, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα μία αντανάκλαστική αντίδραση και να μπερδέψει τα ευρήματα.*
- Ελέγξτε για τράβηγμα του χεριού από το σημείο του ερεθίσματος. Θα υπάρξει σκόπιμη αντίδραση αν το χέρι φτάσει στο ενοχλητικό ερέθισμα.

Μερικές φορές μπορεί να προστεθούν στην αξιολόγηση:

- Ξαπλώνοντας τον ασθενή ανάσκελα, τοποθετήστε τους αντιβραχίονες κάθετα στο κρεβάτι, κρατώντας τα χέρια του ασθενούς από τις παλάμες ή τους καρπούς.
- Παρατηρήστε την κίνηση και των δύο χεριών καθώς αφήνετε ταυτόχρονα τα άκρα.
- Ένα χέρι με παράλυση ή πάρεση θα πέσει πιο γρήγορα από ένα άλλο. Το πιο αδύναμο χέρι θα πέσει στο κεφάλι του ασθενούς καθώς πέφτει.

### **Κάτω Άκρα: Αναίσθητος Ασθενής**

- Ελέγξτε για αυθόρμητες κινήσεις.
- Εφαρμόστε ένα επώδυνο ερέθισμα. Παρατηρήστε για κινητικές αντιδράσεις.

Μερικές φορές να προστεθούν στην αξιολόγηση για παράλυση ή πάρεση, αν και συχνά δεν είναι πρακτικό, λόγω μη φυσιολογικής στάσης και αυξημένου τόνου:

- Τοποθετήστε τον ασθενή ανάσκελα με τα γόνατα λυγισμένα, ώστε και τα δύο πέλματα να πατάνε στο κρεβάτι.
- Αφήστε ταυτόχρονα τα γόνατα και παρατηρήστε την κίνηση των ποδιών.
- Το πόδι με παράλυση ή πάρεση θα πέσει με το ισχίο γυρισμένο προς τα έξω. Το φυσιολογικό πόδι θα παραμείνει λυγισμένο για λίγη ώρα και σταδιακά θα επιστρέψει στην προηγούμενη θέση,

## β. Μυϊκός Τόνος στον Αναίσθητο Ασθενή

Στην περίπτωση του αναίσθητου ασθενή που είναι ξαπλωμένος, ελέγξτε τη στάση και τις μη φυσιολογικές κινήσεις. Ο μυϊκός τόνος μπορεί να αξιολογηθεί κουνώντας τα άκρα με παθητική κίνηση. Με αυτούς τους εύκολους χειρισμούς μπορεί να ελεγχθεί η δυσκαμψία, η υποτονία και η σπαστικότητα.

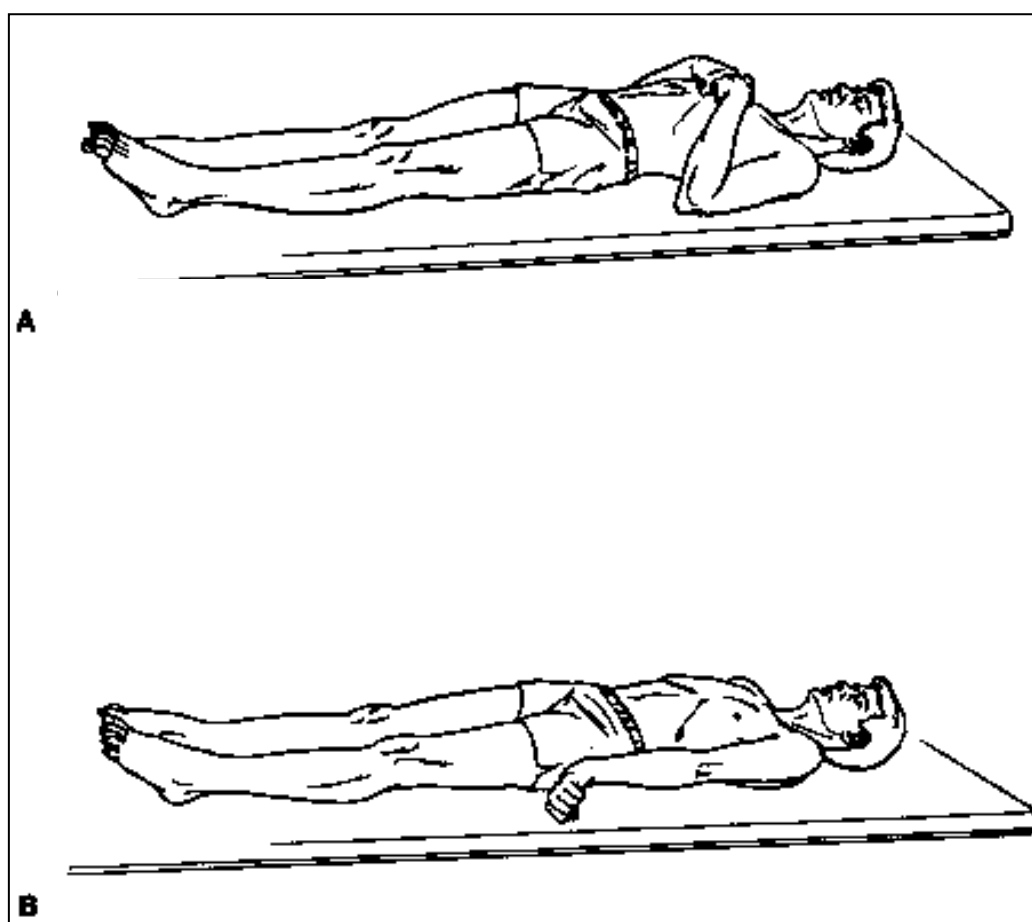
Οι αναίσθητοι ασθενείς μπορεί να παρουσιάσουν μη φυσιολογικό μυϊκό τόνο ή στερεότυπες στάσεις που οφείλονται σε επώδυνα ερεθίσματα. Η συγκεκριμένη στάση ποικίλει ανάλογα με το ανατομικό επίπεδο του τραύματος και τη διακοπή της κίνησης. Αυτή η αντίδραση προκύπτει από τη ραχιαία-ουραία επιδείνωση (από κεφάλι ως τα δάχτυλα των ποδιών), η οποία μπορεί να εκδηλωθεί όταν η ημισφαιρική βλάβη εκτείνεται στο μεσεγκέφαλο ή όταν υπάρχουν βλάβες στο μεσεγκέφαλο ή τις ανώτερες γέφυρες.

**Στάση Αποφλοίωσης και Στάση Απεγκεφαλισμού.** Οι μη φυσιολογικές στάσεις που μπορεί να παρατηρηθούν ονομάζονται *στάση αποφλοίωσης* και *στάση απεγκεφαλισμού* και η καθεμία μπορεί να σχετίζεται με τη δομική εγκεφαλική λειτουργία (π.χ. ημισφαίριο ή άνω εγκεφαλικό στέλεχος). Η **στάση αποφλοίωσης** χαρακτηρίζεται από προσαγωγή του χεριού από τον λυγισμένο αγκώνα και πρηνισμό και κάμψη του καρπού. Τα πόδια εκτείνονται στα ισχία και τα γόνατα. Αυτή η στάση προϋποθέτει δομική βλάβη του εγκεφαλικού ημισφαιρίου ή του διεγκεφάλου (*πάνω* από το μεσεγκέφαλο). Η στάση αποφλοίωσης είναι αντίπλευρη στην ημισφαιρική βλάβη (Εικόνα. 1). Η **στάση απεγκεφαλισμού** περιλαμβάνει έκταση, προσαγωγή και εσωτερική περιστροφή (υπερπρηνισμός) του χεριού. Υπάρχει κάμψη του καρπού και των δαχτύλων. Τα πόδια εκτείνονται και τα πέλματα είναι λυγισμένα. Η στάση απεγκεφαλισμού οφείλεται σε δομική βλάβη του ανώτερου εγκεφαλικού στελέχους, αν και μπορεί να προκληθεί από σοβαρές μεταβολικές διαταραχές. Η στάση απεγκεφαλισμού είναι αντίπλευρη στη βλάβη του ανώτερου εγκεφαλικού στελέχους. Η στάση αποφλοίωσης και απεγκεφαλισμού είναι αποτέλεσμα ραχιαίας-ουραίας επιδείνωσης. Η **ραχιαία-ουραία επιδείνωση** περιγράφει τη σταδιακή επιδείνωση των εγκεφαλικών λειτουργιών και των λειτουργιών του εγκεφαλικού στελέχους που εκδηλώνεται με έκταση της υπερσκηνίδας βλάβης, συνεπώς ασκείται πίεση στο εγκεφαλικό στέλεχος και υπάρχει σταδιακή νευρολογική δυσλειτουργία. Απαιτείται έγκυρη αναγνώριση και αναστροφή της διαδικασίας προκειμένου να αποφευχθεί μόνιμη σοβαρή βλάβη του εγκεφαλικού στελέχους ή θάνατος.



**Διαλείπουσα Αποφλοίωση ή Απεγκεφαλισμός.** Αν υπάρχει διαφορά στην ισχαιμική αντίδραση ή τη δομική δυσλειτουργία μεταξύ των εγκεφαλικών ημισφαιρικών δομών και του άνω εγκεφαλικού στελέχους, αλλαγές στην επαρκή αιμάτωση σε αυτές τις περιοχές μπορεί να προκαλέσουν διαλείπουσα αποφλοίωση ή απεγκεφαλισμό. Κλινικά, ο ασθενής μπορεί να παρουσιάσει μεταβολή από αμφίπλευρο απεγκεφαλισμό σε αμφίπλευρη αποφλοίωση (ή αντίθετα), από μονόπλευρο απεγκεφαλισμό σε μονόπλευρη αποφλοίωση ή αποφλοίωση από τη μία πλευρά και απεγκεφαλισμό από την άλλη. Τόσο η αποφλοίωση όσο και ο απεγκεφαλισμός είναι ελλιπείς προγνωστικές ενδείξεις, αν και ο απεγκεφαλισμός είναι πιο δυσοίωνη ένδειξη σε σχέση με την αποφλοίωση.

Εικόνα 1



**Εικόνα 1 • Μη φυσιολογική ακαμψία.** (Α) Ακαμψία λόγω αποφλοίωσης. Στην περίπτωση της ακαμψίας λόγω αποφλοίωσης, τα άνω άκρα κρατιούνται σφιχτά στις άκρες, με τους αγκώνες, τους καρπούς και τα δάχτυλα λυγισμένα. Τα πόδια εκτείνονται και είναι γυρισμένα προς τα μέσα. Οι πατούσες είναι λυγισμένες. Αυτή η στάση προϋποθέτει συντριπτική βλάβη των φλοιονωτιαίων κέντρων μέσα ή κοντά στα εγκεφαλικά ημισφαίρια. (Β) Ακαμψία λόγω απεγκεφαλισμού. Σε αυτήν την περίπτωση, η γνάθος είναι σφιγμένη και ο τράχηλος εκτείνεται. Τα χέρια είναι δύσκαμπτα και εκτείνονται στους αγκώνες. Οι βραχίονες είναι σφιγμένοι σε γροθιά, οι καρποί και τα

δάχτυλα σε κάμψη. Τα πόδια είναι δύσκαμπτα και εκτείνονται στα γόνατα και οι πατούσες είναι σε κάμψη. Η στάση απεγκεφαλισμού οφείλεται σε βλάβη στο διεγκέφαλο, το μεσεγκέφαλο ή τις γέφυρες, αν και μπορεί να προκληθεί σε σοβαρές μεταβολικές διαταραχές, όπως υποξία ή υπογλυκαιμία. (Από Fuller, J. & Schaller-Ayers, J. [1994]. Health assessment: A nursing approach [2nd ed.]. Philadelphia: J. B. Lippincott.)

#### γ. Αξιολόγηση Μυϊκής Ισχύος

Στον **ενσυνείδητο, συνεργάσιμο ασθενή**, η μυϊκή ισχύς αξιολογείται με ενεργητική κίνηση και ενεργητική αντίσταση. Ανάλογα την κατάσταση του ασθενούς, η παρέκκλιση του πρηνιστή και η ικανότητα αρπαγής πρέπει να αξιολογούνται στο τέλος. Όσον αφορά στα κάτω άκρα, ανάλογα με την κατάσταση, ζητείται από τον ασθενή να κινήσει το κάθε πόδι ξεχωριστά και ο εξεταστής λυγίζει τα πόδια και τα δάχτυλα των ποδιών του ασθενή, για να ελεγχθεί η λειτουργικότητά τους.

Στον **αναίσθητο ασθενή**, η μυϊκή ισχύς αξιολογείται με την εφαρμογή επώδυνου ερεθίσματος και την καταγραφή των αντιδράσεων. Οι παρακάτω απαντήσεις είναι πιθανές ως αντίδραση στο επώδυνο ερέθισμα:

**Σκόπιμη:** εντοπισμός/διώχνει μακριά το επώδυνο ερέθισμα

**Ακούσια:** κίνηση του σημείου που εφαρμόστηκε το ερέθισμα, αλλά δε γίνεται καμία προσπάθεια να διώξει μακριά το ερέθισμα

**Καμία αντίδραση:** ο ασθενής δεν δείχνει σημάδια αντίδρασης στο επώδυνο ερέθισμα (σε περίπτωση κώματος)

Στον παρακάτω Πίνακα φαίνεται η κλίμακα αξιολόγησης της μυϊκής ισχύος

ΚΛΙΜΑΚΑ ΜΥΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ	
ΒΑΘΜΟΣ	ΙΣΧΥΣ
5	Ενεργητική κίνηση ενάντια στη βαρύτητα και πλήρης αντίσταση. Φυσιολογική μυϊκή ισχύς.
4	Ενεργητική κίνηση ενάντια στη βαρύτητα και μερική αντίσταση. Ο εξεταστής μπορεί να διαπιστώσει τη μυϊκή αντίσταση.
3	Ενεργητική κίνηση ενάντια στη βαρύτητα.
2	Ενεργητική κίνηση του τμήματος του σώματος όταν περιορίζεται η βαρύτητα.
1	Ψηλάφηση πολύ αδύναμης μυϊκής σύσπασης. Μόνο ένα ίχνος σύσπασης είναι εμφανής, αλλά δεν σημειώνεται ενεργητική κίνηση του τμήματος του σώματος.
0	Δεν εντοπίζεται καμία μυϊκή σύσπαση.

#### δ. Άνω άκρα

Στην περίπτωση του αναίσθητου ασθενούς, ελέγξτε πρώτα για αυθόρμητες κινήσεις ενώ ο ίδιος είναι ξαπλωμένος στο κρεβάτι. Εφαρμόστε ένα επώδυνο ερέθισμα για να προκαλέσετε κινητική αντίδραση. **Σημείωση:** Εφαρμόστε ένα επώδυνο ερέθισμα κεντρικά παρά περιφερικά. Ένα παράδειγμα κεντρικού ερεθίσματος είναι το τσίμπημα του μείζονος θωρακικού μύος. Ένα

περιφερειακό ερέθισμα, όπως τσίμπημα με καρφίτσα, μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα αντανακλαστική αντίδραση. Παρατηρήστε για απόσυρση του χεριού από το σημείο του επώδυνου ερεθίσματος. *Σκόπιμη αντίδραση*, καταγράφεται εάν ο ασθενής προσπαθεί να απομακρύνει το χέρι από το επώδυνο ερέθισμα. Για να αξιολογήσετε κάθε χέρι για πάρεση, τοποθετήστε τον ασθενή σε ύπτια θέση. Βάλτε τους βραχίονες παράλληλα στο κρεβάτι, κρατήστε τα χέρια του ασθενούς από τις παλάμες ή τους καρπούς. Παρατηρήστε την κίνηση και των δύο χεριών καθώς αφήνετε ταυτόχρονα τα άκρα, σε ελεύθερη πτώση. Το χέρι που έχει παράλυση ή πάρεση θα πέσει πιο γρήγορα από το υγιές χέρι. Επίσης το παρετικό ή παράλυτο χέρι θα χτυπήσει το πρόσωπο του ασθενούς καθώς θα πέφτει.

#### **ε. Κάτω Άκρα**

Παρατηρήστε για αυθόρμητες κινήσεις. Εφαρμόστε κάποιο ερέθισμα για να παρατηρήσετε οποιαδήποτε κίνηση. Αν και συχνά δεν είναι πρακτικό, τα πόδια μπορεί να αξιολογηθούν για παράλυση ή πάρεση. Ο ασθενής είναι ξαπλωμένος ανάσκελα, με τα γόνατα λυγισμένα, ώστε και τα δύο πέλματα να πατάνε στο κρεβάτι. Αφήστε ταυτόχρονα τα γόνατα και παρακολουθήστε την κίνηση των ποδιών. Το πόδι με παράλυση ή πάρεση θα πέσει με το ισχίο να είναι στραμμένο προς τα έξω. Το φυσιολογικό πόδι θα παραμείνει λυγισμένο για λίγο και μετά σταδιακά θα επανέλθει στην προηγούμενη θέση.

#### **Δ. ΑΚΟΥΣΙΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ, ΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΒΑΔΙΣΗ**

Σημειώνεται η παρουσία ακούσιων κινήσεων, όπως τρόμος, χορεία, μυοκλονικοί σπασμοί, αθέτωση, σπασμοί ή βαλλισμός. Η **στάση** είναι η θέση ή η κατεύθυνση του σώματος στο χώρο. Η **βάδιση** είναι ο τρόπος που περπατάμε. Πρώτα, παρατηρείται η θέση του ασθενούς, ενώ είναι ξαπλωμένος στο κρεβάτι. Στη συνέχεια, αν το επιτρέπει το βάρος και η κινητοποίηση, παρατηρήστε τη στάση του ασθενούς, ενώ στέκεται όρθιος. Παρατηρήστε τον ασθενή ενώ περπατάει και σημειώστε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: αν στέκεται όρθιος, αν καμπουριάζει ή αν γέρνει προς τη μία μεριά, τη θέση των χεριών σε σχέση με το υπόλοιπο σώμα, την ικανότητα και τον αριθμό των κινήσεων των κάτω άκρων..

#### **Ε. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΙΣΘΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Η αξιολόγηση της αισθητικότητας καθυστερεί, εκτός κι αν ο ασθενής έχει βλάβη στην σπονδυλική στήλη (μετά από τραύμα, νεόπλασμα, λοίμωξη ή στένωση), πάθηση μεσοσπονδύλιου δίσκου, σύνδρομο Guillain-Barre ή άλλη κατάσταση που επηρεάζει την σπονδυλική στήλη ή τα σπονδυλικά νεύρα. Η απόφαση να περιληφθεί η αισθητική αξιολόγηση αφήνεται στην κρίση του εξεταστή. Η αισθητική αξιολόγηση διεξάγεται σε έναν ενσυνείδητο ασθενή που συνεργάζεται και είναι σε θέση να αντιδράσει κατάλληλα. Αν διεξαχθεί αισθητική αξιολόγηση, τα αισθητικά τμήματα που μπορεί να αξιολογηθούν περιλαμβάνουν:

- Επιπολής αισθητικότητα
- Απλή διακριτική αφή (βαμβακοφόροι στυλεοί)
- Πόνος
- Εν τω βάθει αισθητικότητα
- Ιδιοδεκτικότητα (Το μεγάλο δάκτυλο του ποδιού και του χεριού κινούνται σε διάφορες θέσεις)

Ο **πόνος** και το **απαλό άγγιγμα** είναι από τους πιο συχνούς τρόπους αξιολόγησης. Η τεχνική για την αξιολόγηση ακολουθεί τις παρακάτω βασικές αρχές:

- Με τον ασθενή να έχει κλειστά τα μάτια, αρχίστε είτε από πρόσωπο είτε από τα πόδια, αξιολογήστε συστηματικά και συγκρίνετε τα ευρήματα και στις δύο πλευρές του σώματος. Αν αξιολογείτε έναν ασθενή με βλάβη στην σπονδυλική στήλη ή τα σπονδυλικά νεύρα, το να αρχίστε από τα πόδια και να ανεβείτε σταδιακά, βοηθάει στον καθορισμό του υψηλότερου επιπέδου άθικτης αισθητικής λειτουργίας.
- Ζητήστε από τον ασθενή να σας πει πότε ένιωσε το αισθητικό ερέθισμα.
- Καταγράψτε το υψηλότερο επίπεδο λειτουργίας σε κάθε πλευρά του σώματος (ενδέχεται να υπάρξει μονόπλευρη αισθητική λειτουργική απώλεια).

#### **α. Συχνότητα και καταγραφή των αισθητικών δεδομένων**

Η συχνότητα της αξιολόγησης εξαρτάται από το επείγον της κατάστασης και τη σταθερότητα του ασθενούς. Ασθενείς με οξύ τραύμα στην σπονδυλική στήλη, οξεία εγκάρσια μυελίτιδα ή οξύ σύνδρομο Guillain-Barre θα πρέπει να αξιολογούνται για τα ανώτερα επίπεδα λειτουργίας κάθε 1 με 4 ώρες. Σε έναν σταθερό ασθενή, η αξιολόγηση, μετά την εμφάνιση κάποιας αλλαγής, είναι πιθανόν αρκετά συχνή για να κρατά το νοσηλευτή ενήμερο για το λειτουργικό επίπεδο. Η καταγραφή των ευρημάτων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Αν χρησιμοποιηθεί ένα ειδικό φύλλο αξιολόγησης της σπονδυλικής στήλης ή ένας χάρτης δερμοτομιών, τα δεδομένα εισάγονται χρησιμοποιώντας σημάδι επιλογής. Τα δεδομένα επίσης μπορούν να καταγράφονται περιγραφικά, με τη χρήση δερματόμων περιοχών για να ελέγχεται η δυσλειτουργία (π.χ. το υψηλότερο αισθητικό επίπεδο είναι ένα δάκτυλο πάνω από τον ομφαλό).

#### **ΣΤ. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΔΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Για να αξιολογηθεί η παρεγκεφαλιδική λειτουργία, αρκούν οι ενδείξεις της λειτουργίας των άνω και κάτω άκρων. Για την αξιολόγηση των άνω άκρων, ζητήστε από τον ασθενή να αγγίξει το δάχτυλό σας και μετά τη μύτη του και να συνεχίσει να κάνει αυτήν την κίνηση όσο πιο γρήγορα μπορεί. Αξιολογήστε πρώτα με ανοιχτά τα μάτια και μετά με τα μάτια κλειστά. Σημειώστε πόσο ομαλή είναι η κίνηση και με πόση ακρίβεια ακουμπάει τον στόχο. Μία εναλλακτική μέθοδος είναι να ζητήσετε από τον ασθενή να κάνει εναλλάξ, υπτιασμό και πρηνισμό της παλάμης του χεριού, γρήγορα και αρκετές φορές.

Για τα κάτω άκρα, ζητήστε από τον ασθενή να σύρει τη φτέρνα του ενός ποδιού στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης του άλλου ποδιού του. Η αταξία και η ασυμμετρία είναι μη φυσιολογικά ευρήματα. Αν ο ασθενής κινείται, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η δοκιμασία Romberg. Ωστόσο, να είστε έτοιμοι να στηρίξετε τον ασθενή αν αρχίσει να παραπατάει ή να πέφτει. Επιπλέον, παρατηρήστε τον ασθενή για ακούσιες κινήσεις που ενδέχεται να συνδέονται με εγκεφαλική δυσλειτουργία. Η παρεγκεφαλιδική λειτουργία δεν μπορεί να ελεγχθεί σε αναισθητους ασθενείς. Τα δεδομένα που δηλώνουν παρεγκεφαλιδική δυσλειτουργία μπορούν να σημειωθούν με νυσταγμό (κινήσεις των οφθαλμών).

## **Z. ΦΥΣΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΑΝΤΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΩΝ**

Κατά τη φυσική εξέταση των αντανακλαστικών αξιολογούνται τόσο τα επιπολής όσο και τα εν τω βάθει τενόντια αντανακλαστικά, τα οποία αντικατοπτρίζουν την λειτουργία συγκεκριμένων επιπέδων του νωτιαίου μυελού.

### **α. ΕΠΙΠΟΛΗΣ ΑΝΤΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΑ**

**Κοιλιακό αντανακλαστικό.** Τοποθετείται ο ασθενής σε ύπτια θέση και με ένα γλωσσοπίεστρο ερεθίζεται κάθε τεταρτημόριο της κοιλίας ξεχωριστά από την περιφέρεια προς τον ομφαλό. Μία ελαφριά κίνηση του ομφαλού προς το μέρος του ερεθισμού πρέπει να παρατηρείται και από τις δύο πλευρές, κατά τον ίδιο τρόπο.

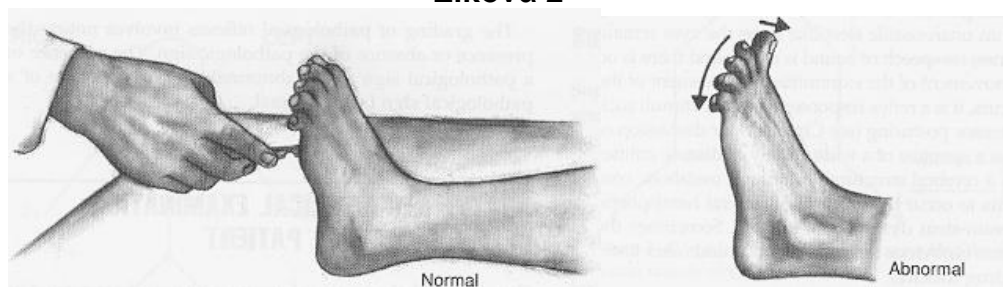
**Αντανακλαστικό του κρεμαστήρα.** Κατά τον ερεθισμό της έσω επιφάνειας του μηρού σε άρρενα ασθενή (από επάνω προς τα κάτω), παρατηρείται μετακίνηση προς τα επάνω του όρχι και του οσχέου του ημιμορίου της σύστοιχης πλευράς που ερεθίστηκε.

**Πελματιαίο αντανακλαστικό.** Χρησιμοποιούμε ένα αιχμηρό αντικείμενο με το οποίο πιέζουμε κατά μήκος την πλάγια επιφάνεια του πέλματος από την πτέρνα προς τα εμπρός, διασχίζοντας την άπω επιφάνεια για να καταλήξουμε στην έσω επιφάνειά του. Ο ασθενής θα πρέπει να έχει πελματιαία κάμψη σε όλα τα δάκτυλα. Σημείο Babinski υπάρχει όταν παρατηρείται έκταση του μεγάλου δακτύλου και πελματιαία κάμψη των υπολοίπων. (Εικ. 2).

**Βολβοσυραγγώδες αντανακλαστικό.** Ελέγχεται σε άρρενα άτομα, με την πίεση της βάλανου του πέους, οπότε παρατηρείται ανεπαίσθητη μυϊκή σύσπαση στο όσχεο.

**Εδραίο ή πρωκτικό αντανακλαστικό.** Προκαλείται με ερεθισμό του δέρματος γύρω από τον πρωκτό, (π.χ. με δακτυλική εξέταση), οπότε παρατηρείται σύσπαση του έξω σφικτήρα του ορθού.

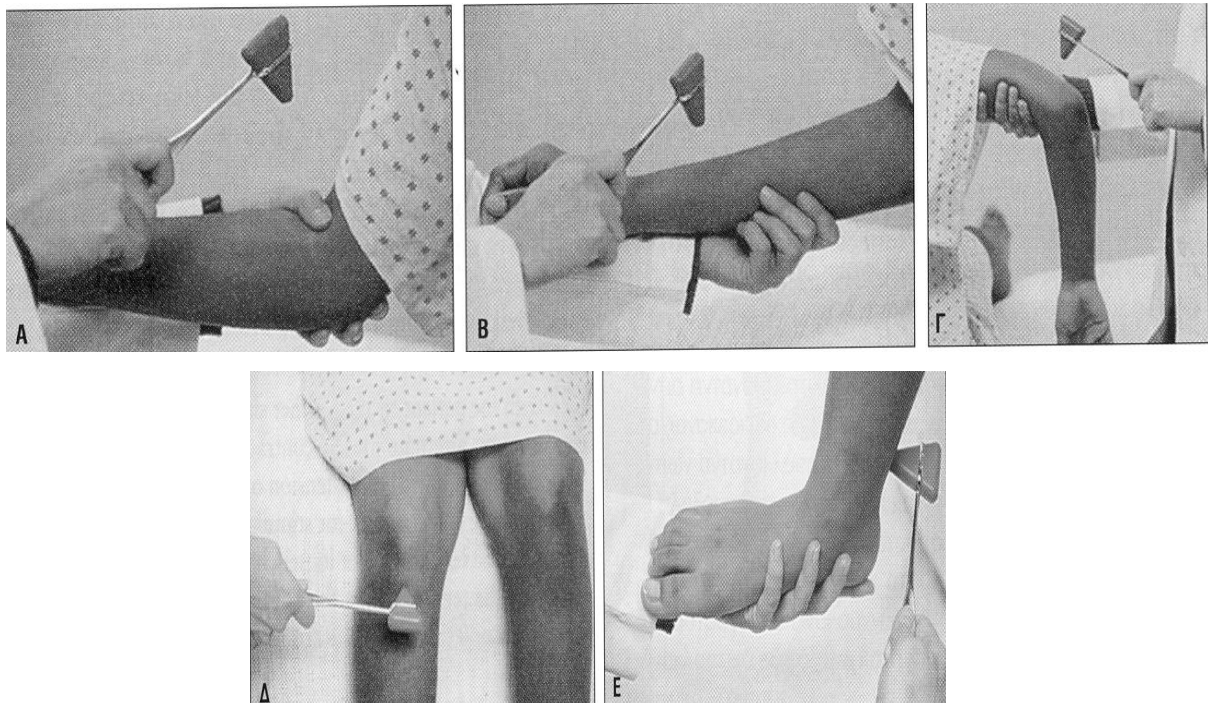
**Εικόνα 2**



Η φυσική εξέταση των τενόντιων εν τω βάθει αντανakλαστικών γίνεται συνήθως από το γιατρό, με τον άρρωστο χαλαρό και τοποθετημένο σε καθιστή ή σε ύπτια θέση. Χρησιμοποιείται το ειδικό νευρολογικό σφυρί και το κάθε αντανakλαστικό ελέγχεται συγκρίνοντας τις απαντήσεις και από τις δύο πλευρές του σώματος. Συνοπτικά τα αντανakλαστικά που ελέγχονται είναι τα εξής και παρατίθενται στην Εικόνα 3:

- A. Αντανakλαστικό του δικεφάλου
- B. Βραχιονοκερκιδικό αντανakλαστικό
- Γ. Αντανakλαστικό του τρικεφάλου
- Δ. Αντανakλαστικό της επιγονατίδας
- Ε. Αχίλλειο αντανakλαστικό

**Εικόνα 3**



## Η. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΖΩΤΙΚΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ

### α. Αναπνοή

Οι τύποι αναπνευστικών διαταραχών ενδέχεται να είναι χρήσιμοι στο εντοπισμό επιπέδου ανάμειξης του εγκεφαλικού στελέχους, αλλά οι μεταβολικές ανωμαλίες ενδέχεται να επηρεάσουν τα αναπνευστικά κέντρα και να έχουν ως συνέπεια διαταραχές που μοιάζουν με εκείνες που οφείλονται σε νευρολογικές ασθένειες. Συνεπώς, πρέπει να συμπεριλαμβάνεται μια εξονυχιστική επανεξέταση της μεταβολικής κατάστασης του ασθενούς για να ερμηνεύονται με ακρίβεια οι αναπνευστικές μεταβολές. Οι αναπνευστικές διαταραχές, γενικά, υποδηλώνουν δυσλειτουργία του εγκεφαλικού στελέχους και πρόοδο στην παθοφυσιολογία. Κλινικά, δεν είναι πάντα δυνατόν να παρατηρούνται οι αναπνευστικές διαταραχές γιατί ο ασθενής ενδέχεται να είναι διασωληνωμένος και συνδεδεμένος σε αναπνευστήρα που τοποθετείται για συγκεκριμένη ρύθμιση, ρυθμό και συνεπώς να καλύπτεται η αναπνευστική διαταραχή. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι αναπνευστικές αλλαγές ίσως να μην εντοπίζονται μέχρι και τη στιγμή του θανάτου.

Σημειώστε τη συχνότητα, το ρυθμό και τα χαρακτηριστικά των φάσεων εισπνοής και εκπνοής. Μαζί με τις νευρολογικές αιτίες των αναπνευστικών αλλαγών, ένας αριθμός άλλων αιτιολογιών θα πρέπει να διερευνηθεί, όπως οξέωση, αλκάλωση, ηλεκτρολυτικές διαταραχές, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, άγχος και διάφορες αναπνευστικές επιπλοκές (π.χ. ατελεκτασία, πνευμονία, πνευμονικό οίδημα). Τα φάρμακα, ειδικά τα ναρκωτικά αναλγητικά, τα ηρεμιστικά και τα αναισθητικά ενδέχεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο αναπνευστικό σύστημα.

Οι αλλαγές στην αναπνοή μπορεί να οφείλονται σε πολλές νευρολογικές ή μη νευρολογικές αιτίες. Ο νοσηλευτής πρέπει να σκεφτεί όλα τα δεδομένα όταν αξιολογεί την αναπνευστική λειτουργία και σχεδιάζει παρεμβάσεις. Μεταβολικές, καρδιακές και αναπνευστικές συνθήκες μπορεί να επιφέρουν αλλαγές στην αναπνευστική λειτουργία. Τραύμα στην αυχενική σπονδυλική στήλη ενδέχεται να προκαλέσει αναπνευστικές δυσκολίες. Αν το τραύμα είναι πάνω από το φρενικό νεύρο (Α-3 έως Α-5) θα εκδηλωθεί αναπνευστική παύση.

Ο ρόλος του νοσηλευτή σε σχέση με την αναπνευστική λειτουργία περιλαμβάνει τα εξής: (1) τακτική αξιολόγηση και καταγραφή του ρυθμού και των χαρακτηριστικών αναπνοής, (2) εφαρμογή παρεμβάσεων για διατήρηση του αεραγωγού και να υποστηριχθεί η αναπνευστική λειτουργία, (3) αξιολόγηση για συνοδές καταστάσεις που μπορεί να προκαλέσουν αλλαγές στις αναπνευστικές διαταραχές, (4) αξιολόγηση για αναπνευστικές επιπλοκές ή ανεπάρκεια και (5) ενημέρωση του ιατρού αν προκύψει αναπνευστικό πρόβλημα.

### β. Σφυγμός και Καρδιακός Ρυθμός

Ο ρυθμός και η συχνότητα των σφίξεων και του καρδιακού ρυθμού θα πρέπει να αξιολογούνται, να καταγράφονται και να συγκρίνονται με παλαιότερα δεδομένα. Συνήθεις αλλαγές που ενδέχεται να εκδηλωθούν στο ρυθμό είναι η

ταχυκαρδία, η βραδυκαρδία και η καρδιακή αρρυθμία. Ο νηματοειδής σφυγμός είναι μια συνηθισμένη αλλαγή στην ποιότητα του σφυγμού και συχνά συνοδεύεται με αυξημένη ενδοκράνια πίεση. Ο νηματοειδής σφυγμός εντοπίζεται σε τελικά στάδια νευρολογικού θανάτου ή σε αιμορραγία.

Η **ταχυκαρδία** στο νευρολογικό ασθενή μπορεί να αποτελεί ένδειξη ότι ο ασθενής είναι υποξικός, ότι βρίσκεται σε τελικό στάδιο αυξημένης ενδοκρανιακής πίεσης ή ότι έχει εσωτερική αιμορραγία στην κοιλιακή, θωρακική ή πνευλική κοιλότητα. Η **βραδυκαρδία** μπορεί να εκδηλωθεί επί θετικής αυξημένης ενδοκράνιας πίεσης ως μέρος της τριάδας του Cushing. Το αίμα διοχετεύεται στο οίδηματώδη εγκέφαλο, παρά την υψηλή πίεση και την αντίσταση, και ο σφυγμός μειώνεται σε 40 με 60 σφίξεις το λεπτό. Επιπλέον, η **υπόταση** και η **βραδυκαρδία** μπορεί να έπονται σε κακώσεις της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης με διακοπή της κατιούσας συμπαθητικής οδού.

Οι **καρδιακές αρρυθμίες** εμφανίζονται αρκετά συχνά σε νευρολογικές περιπτώσεις. Οι αρρυθμίες εντοπίζονται πολύ συχνά σε ασθενείς που έχουν αίμα στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό (π.χ. υπαραχνωειδής αιμορραγία, σοβαρές κρανιακές κακώσεις), που έχουν υποστεί εγχείριση οπισθίου βόθρου ή έχουν αυξημένη ενδοκράνια πίεση. Αν υπάρχουν παθολογικές ενδείξεις στη συχνότητα των καρδιακών σφίξεων ή του καρδιακού ρυθμού, πρέπει άμεσα να γίνει καρδιογράφημα για να καταγράψει και να εντοπίσει το πρόβλημα. Θα πρέπει να χορηγηθεί η απαιτούμενη αγωγή. Η διαρκής παρακολούθηση του καρδιακού ρυθμού είναι σημαντική σε ασθενείς των οποίων η κατάσταση δεν έχει σταθεροποιηθεί και είναι κρίσιμη.

#### γ. Αρτηριακή Πίεση

Αξιολογώντας την αρτηριακή πίεση, ο νοσηλευτής παρακολουθεί για υπόταση, και αρτηριακή υπέρταση. Πραγματοποιείται σύγκριση με προηγούμενα δεδομένα αξιολόγησης.

Η **υπέρταση** στο νευρολογικό ασθενή μπορεί να σχετίζεται με συμπαθητική διέγερση ή με αυξημένη ενδοκράνια πίεση. Αυξημένη συστολική πίεση, διευρυμένο εύρος σφυγμού και βραδυκαρδία εντοπίζονται σε προχωρημένα στάδια αυξημένης ενδοκράνιας πίεσης και είναι γνωστά ως **τριάδα του Cushing**.

Η **υπόταση** σπάνια οφείλεται σε εγκεφαλικό τραυματισμό. Όταν εμφανίζεται σε περιπτώσεις νευρολογικού τραυματισμού εκδηλώνεται ως τελικό γεγονός και συνοδεύεται από ταχυκαρδία. Σε αυτό το στάδιο αντιρροπήσεως, η επιδείνωση είναι γρήγορη και επιφέρει θάνατο. Πρέπει να υπάρχει υποψία για εσωτερική αιμορραγία (θωρακική, κοιλιακή, πνευλική κοιλότητα, ή μακρού οστού) όταν συνυπάρχουν **υπόταση και ταχυκαρδία**. Η **υπόταση και η βραδυκαρδία** ενδέχεται να εντοπιστούν σε ασθενείς με αυχενικό νωτιαίο τραυματισμό ως συνέπεια της διακοπής των κατιόντων συμπαθητικών οδών.



## δ. Θερμοκρασία

Στο κλινικό διάγραμμα πρέπει να καταγράφεται η θερμοκρασία και ο τρόπος με τον οποίο αξιολογήθηκε. Αν χρησιμοποιηθεί μια συσκευή συνεχούς καταγραφής της θερμοκρασίας, θα πρέπει επίσης να σημειωθεί στο διάγραμμα. Αν η θερμοκρασία είναι υψηλή και έχει τοποθετηθεί στον ασθενή κουβέρτα υποθερμίας, η θερμοκρασία πρέπει να ελέγχεται συχνά (π.χ. κάθε 30 λεπτά) μέχρι να πέσει σε επιθυμητά επίπεδα. Το ρίγος αυξάνει την ενδοκράνια πίεση και πρέπει να αποφευχθεί.

Η **υποθερμία** παρουσιάζεται σε μερικές καταστάσεις όπως η νωτιαία καταπληξία όταν χάνεται η αυτόνομη νεύρωση, σε μεταβολικό ή τοξικό κώμα, μετά από υπερβολική δόση βαρβιτουρικών φαρμάκων, ειδικά υπερβολική δόση βαρβιτουρικών και καταστροφή στο εγκεφαλικό στέλεχος ή υποθαλαμική βλάβη. Η αγωγή εξαρτάται από την αιτία. Μπορούν να εφαρμοστούν διάφορες παρεμβάσεις για να διατηρηθεί η θερμοκρασία του σώματος σε φυσιολογικά επίπεδα όπως να τοποθετηθεί θερμή κουβέρτα ή/και θερμή κουβέρτα και ρύθμιση του θερμοστάτη για ανεκτή θερμοκρασία δωματίου.

Η **υπερθερμία** είναι πιο συνηθισμένη από την υποθερμία. Ο πυρετός είναι μία πολύπλοκη, συντονισμένη, αυτόνομη, νευροενδοκρινική και συμπεριφορική αντίδραση που προσαρμόζεται και συχνά είναι αντίδραση οξείας φάσης σε μία αντίδραση του ανοσοποιητικού. Ο πυρετός μπορεί να οφείλεται σε λοιμογόνες ή μη λοιμογόνες αιτίες. Είναι σημαντικό να γίνεται αυτός ο καθορισμός για να αποτρέπεται η άχρηστη ή ακατάλληλη αντιμικροβιακή θεραπεία. Ανεξάρτητα από την αιτία, η κλινική εικόνα του πυρετού είναι σταθερή και πλήρως ανεξάρτητη από νοσογόνους παράγοντες.

Ο πυρετός ενδέχεται να συνδέεται με οποιαδήποτε από τις παρακάτω συνθήκες.

**Λοιμογόνοι παράγοντες.** Διάφοροι μικροοργανισμοί όπως ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος, η *Escherichia coli*, η αεριογόνος ψευδομονάδα και άλλοι προκαλούν λοιμώξεις. Η λοίμωξη μπορεί να προκύψει από ανοιχτά τραύματα του κρανίου (μηνιγγίτιδα), μολυσμένα μετεγχειρητικά τραύματα ή φλέβες, νοσοκομειακή πνευμονία και ενδοφλέβιες γραμμές και σωλήνες (κεντρικές και περιφερειακές γραμμές, καθετήρες, κοιλιοστομία). Οι μη νευρολογικοί παράγοντες λοίμωξης πρέπει να εκτιμηθούν στη διαφορική διάγνωση όπως σηψαιμία, σηψαιμία από μικροοργανισμούς Gram αρνητικούς, ενδοκαρδίτιδα, πνευμονία της κοινότητας, πνευμονία που οφείλεται στον αναπνευστήρα, πνευμονική εμβολή και σηψαιμία, διάρροια ή κολίτιδα που οφείλεται στη χρήση αντιβιοτικών και ενδοκοιλιακή ή πνευλική μόλυνση που οφείλεται σε διάτρηση, τραύμα ή χειρουργική επέμβαση. Η θεραπεία βασίζεται στην επιλογή κατάλληλου αντιμικροβιακού φαρμάκου μετά από τεστ ευαισθησίας. Επιπλέον, η αυστηρά ασηπτική τεχνική και η αλλαγή γραμμών και ορού μπορούν να μειώσουν σημαντικά τις λοιμώξεις. Η σχέση καλής στοματικής υγιεινής και πνευμονίας που οφείλεται στον αναπνευστήρα έχει τεκμηριωθεί από αρκετές μελέτες, συνεπώς πρέπει να εφαρμόζεται η στοματική φροντίδα και ως στρατηγική πρόληψης.

## Μη λοιμογόννοι παράγοντες

- **Οι μη νευρολογικές**, μη λοιμογόνες αιτίες πυρετού περιλαμβάνουν οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου, οξεία πνευμονική εμβολή, οξεία παγκρεατίτιδα, αιμορραγία γαστρεντερικού, φλεβίτιδα, αιμάτωμα, οξεία ουρική αρθρίτιδα, πυρετό που οφείλεται σε κακοήθεια και αντιδράσεις σε υπερευαίσθησία φαρμάκων.
- **Ο πυρετός που οφείλεται σε φάρμακα** προκαλείται από την αντίδραση του ανοσοποιητικού συστήματος στα φάρμακα. Τα πιο συνήθη φάρμακα είναι τα αντιεπιληπτικά όπως η φαινοτοΐνη (Dilantin) και η καρβαμαζεπίνη (Tegretol), τα αναλγητικά, οι φαινοθειαζίνες, τα αντιχολινεργικά και τα αντιβιοτικά. Η διάγνωση καθορίζεται με διακοπή του φαρμάκου και ακόλουθη επαναχορήγηση. Η καλλιέργεια αίματος, ούρων και πτυέλου είναι αρνητική και ο ασθενής έχει καλύτερη κλινική εικόνα από αυτή που υποδεικνύει η θερμοκρασία.
- **Το σύνδρομο οπισθίου βόθρου** που μιμείται τη μηνιγγίτιδα με αριθμό συμπτωμάτων που περιλαμβάνουν και το ραιβόκρανο. Ωστόσο, σε αντίθεση με τη μηνιγγίτιδα, η καλλιέργεια εγκεφαλονωτιαίου υγρού είναι αρνητική. Το σύνδρομο οπισθίου βόθρου εντοπίζεται σε ασθενείς που υπέστησαν χειρουργική επέμβαση οπισθίου βόθρου ή εντοπίστηκε αίμα στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό και συχνά σχετίζεται με υπαραχνοειδή αιμορραγία.
- **Το κακόηθες νευροληπτικό σύνδρομο** είναι αντίδραση σε αντιψυχωτικούς παράγοντες όπως σε βουτυροφαινόνη, φαινοθειαζίνες και θειοξανθίνες. Η πιο συνήθης αιτία κακόηθους νευροληπτικού συνδρόμου είναι η αλοπεριδόλη. Η αιτιολογία πιστεύεται ότι είναι το αποτέλεσμα του υποδοχέα αποκλεισμού ντοπαμίνης στο νευρικό κεντρικό σύστημα ή η απόσυρση εξωγενών ντοπαμινεργικών αγωνιστών. Οι ενδείξεις και τα συμπτώματα συνήθως εκδηλώνονται μέσα σε λίγες ημέρες από την έναρξη της αγωγής και περιλαμβάνουν αλλοιωμένη νοητική κατάσταση, δυσλειτουργία του αυτόνομου νευρικού συστήματος (π.χ. διαφόρηση, ασταθή αρτηριακή πίεση, καρδιακή αρρυθμία) και υψηλό πυρετό μέχρι 41.5°C. Διακοπή φαρμάκων και υποστηρικτική θεραπεία είναι τα συστατικά του σχεδίου θεραπείας.
- **Η κακόηθες υπερθερμία** είναι ένα σπάνιο, φαρμακογενετικό πρόβλημα των σκελετικών μυών που χαρακτηρίζεται από υπερμεταβολισμό που οφείλεται στην έκθεση σε έναν ή περισσότερους εκλυτικούς παράγοντες. Τα αναισθητικά φάρμακα και ειδικά τα εισπνεόμενα αναισθητικά και η σουκινυλοχολίνη και η αλοθάνη συνδέονται συχνά με κακόηθη υπερθερμία. Εφόσον συνδέεται με τα αναισθητικά, εκδηλώνεται την περιεγχειρητική περίοδο, αν και μπορεί να επανεκδηλωθεί τις πρώτες 24-48 ώρες μετά την αρχική εμφάνιση. Η ταχυκαρδία είναι η πρώτη πιο συνηθισμένη ένδειξη που εκδηλώνεται την πρώτη ώρα μετά τη χορήγηση του αναισθητικού. Άλλες ενδείξεις και συμπτώματα περιλαμβάνουν αυξημένες μυϊκές συσπάσεις, αυξημένο διοξειδίο του άνθρακα, κυάνωση της επιδερμίδας και διάστιξη και επικίνδυνη υπερθερμία. Επιπλέον μπορεί να εκδηλωθούν υπόταση, αρρυθμία, ραβδομύλυση, ηλεκτρολυτικές διαταραχές και διάχυτη ενδοαγγειακή πήξη. Η αγωγή περιλαμβάνει άμεση

διακοπή του ακατάλληλου παράγοντα και ενισχυτική αγωγή (π.χ. διαχείριση αεραγωγών, καρδιακή υποστήριξη) και ψυχοδιακλισμό. Η δαντρολένη είναι το φάρμακο που χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση της κακοήθους υπερθερμίας.

**Κεντρικός Πυρετός.** Ο κεντρικός πυρετός είναι μία έννοια η οποία εγείρει συζητήσεις και ορίζεται ως ο πυρετός που οφείλεται σε μία κεντρική νευρογενή αιτιολογία που εντοπίζεται σε χωροκατακτητικές εξεργασίες, σε τραύμα ή βλάβη που εμπλέκει τον υποθάλαμο ή τη βάση του εγκεφάλου ή του εγκεφαλικού στελέχους. Ο υψηλός πυρετός, μέχρι και 41,5°C είναι το ουσιώδες εύρημα και υπάρχει απουσία εφίδρωσης. Αυτή είναι μια διάγνωση αποκλεισμού και γίνεται εφόσον έχουν αποκλειστεί όλες οι άλλες αιτίες πυρετού.

**Συνέπειες στεροειδών στον πυρετό.** Στο νευρολογικό ασθενή ενδέχεται να χορηγούνται μεγάλες δόσεις στεροειδών και συχνά δεξαμεθαζόνη. Τα στεροειδή είναι αντιφλεγμονώδεις παράγοντες που καλύπτουν τις κλασσικές κλινικές ενδείξεις λοιμώξεων, όπως υψηλό πυρετό και τον αριθμό των λευκών αιμοσφαιρίων.<sup>1</sup> Συνεπώς, να παρακολουθείτε τον ασθενή για ενδείξεις λοίμωξης, όπως θολά ούρα που μυρίζουν, κιτρινωπά δύσοσμα πτύελα ή παράξενους ακροαστικούς ήχους. Πρέπει να ελέγχονται οι καλλιέργειες και ο αριθμός των αιμοσφαιρίων για πιθανή λοίμωξη.

**Διαχείριση Υψηλής Θερμοκρασίας Σώματος.** Πώς θα πρέπει να αντιμετωπιστεί επιθετικά ο υψηλός πυρετός; Οι περισσότεροι γιατροί που κουράρουν νευρολογικούς ασθενείς θα αντιμετωπίσουν τον υψηλό πυρετό όταν φτάσει σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο (38° ή 39°C) λόγω επιπτώσεων στον εγκέφαλο. Μια υψηλή θερμοκρασία αυξάνει το γενικό μεταβολισμό του σώματος και τον κυτταρικό μεταβολισμό όλων των συστημάτων συμπεριλαμβανομένου και του εγκεφάλου, ο οποίος, με τη σειρά του, παράγει αυξημένο διοξείδιο του άνθρακα και υποπροϊόντα γαλακτικού οξέος του κυτταρικού μεταβολισμού. Το διοξείδιο του άνθρακα, ένα ισχυρό εγκεφαλικό αγγειοδιασταλτικό, θα προκαλέσει αύξηση της ενδοκρανιακής πίεσης σε έναν ασθενή που ενδεχομένως να έχει ήδη υψηλή ενδοκράνια πίεση. Αν η παροχή οξυγόνου στον εγκεφαλικό ιστό είναι ανεπαρκής, θα αναπτυχθεί εγκεφαλική ισχαιμία. Συνήθως αντιμετωπίζεται με ακεταμινοφαίνη και πιθανόν με ειδική κουβέρτα με παγωμένο νερό κατάλληλη για υψηλές θερμοκρασίες. Μελέτες βασισμένες σε τεκμηριωμένες νοσηλευτικές πρακτικές, που ακολούθησαν οι νοσηλεύτες για να ρίξουν τον πυρετό, δεν βρήκαν επιστημονική βάση σε πολλές πρακτικές. Το αποτέλεσμα από τυχαίους ελέγχους είναι ότι η υψηλή θερμοκρασία του σώματος συμβάλλει ανεξάρτητα στη παρατεταμένη διάρκεια παραμονής και νοσηλείας του ασθενή στο νοσοκομείο, σε αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας και χαμηλά ποσοστά ίασης του ασθενούς σε νευρολογικές μονάδες εντατικής θεραπείας. Συνεπώς, η επιθετική θεραπεία του υψηλού πυρετού για την αποφυγή νευρολογικής επιδείνωσης είναι ζωτικής σημασίας. Υπάρχουν διαθέσιμες κατευθυντήριες οδηγίες τεκμηριωμένης πρακτικής για αξιολόγηση του πυρετού σε ανήλικες βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Η ήπια θεραπευτική υποθερμία χρησιμοποιείται για να βελτιωθεί η νευρολογική κατάσταση από εγκεφαλικό επεισόδιο και κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις. Οι κατευθυντήριες έχουν δημοσιευθεί από την Αμερικάνικη Εταιρία Εντατικής

Θεραπείας. Αν και δημοσιεύθηκαν το 1998, παραμένουν επίκαιρες και αναλυτικές.

Πρέπει να διερευνηθούν προσεκτικά τα αίτια του υψηλού πυρετού. Ο νοσηλευτής θα πρέπει να ακροαστεί τον ασθενή για παθολογικούς ακροαστικούς ήχους. Τα ούρα και το πτύελο ενδεχομένως να δοθούν για καλλιέργεια. Τέλος, αν υπάρχουν επίδεσμοι ή γραμμές θα πρέπει να αξιολογούνται.

## **ΣΥΝΟΨΗ**

Η νευρολογική αξιολόγηση αποτελεί τη θεμελιώδη βάση δεδομένων για το νοσηλευτή, την οποία χρησιμοποιεί για να καθορίσει τη νοσηλευτική διάγνωση και τα συνεργατικά διεπιστημονικά προβλήματα, για να σχεδιάσει τη φροντίδα, να οργανώσει τις παρεμβάσεις και να αξιολογήσει τα αποτελέσματα. Είναι σημαντικό ο νοσηλευτής να έχει τις ικανότητες και τη γνώση για να διεξάγει πλήρως την αξιολόγηση και να εμπλακεί στον κλινικό συλλογισμό για τη διαχείριση του ασθενούς και τα θετικά αποτελέσματα του ασθενούς.

# ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΥΓΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΑΤΟΜΩΝ

## ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Οι διαγνωστικές εξετάσεις και οι εργαστηριακοί έλεγχοι, ολοένα και περισσότερο αναπτύσσονται, εξελίσσονται και εξειδικεύονται, καθώς οι τεχνολογικές εξελίξεις ενσωματώνονται στην κλινική πρακτική. Η ανάπτυξη των διαγνωστικών τεχνολογιών έχει ως αποτέλεσμα την εκπαίδευση και υψηλή εξειδίκευση των επαγγελματιών φροντίδας υγείας σε τεχνικές ελέγχου και στη ερμηνεία αποτελεσμάτων που επηρεάζουν τις αποφάσεις για τη θεραπευτική αγωγή. Η ολοένα και συνεχιζόμενη επέκταση των τεχνολογιών της αξονικής (CT) και της μαγνητικής τομογραφίας (MRI) έχει περιορίσει το φάσμα χρήσης κάποιων διαγνωστικών διαδικασιών, όπως η αγγειογραφία εγκεφάλου, καθώς άλλες μη επεμβατικές διαδικασίες, όπως η αγγειογραφία με CT και η αγγειογραφία με μαγνητική τομογραφία αντικαθιστούν τη παραδοσιακή επεμβατική αγγειογραφία.

Όλο και περισσότερες διαγνωστικές εξετάσεις προγραμματίζονται για εξωτερικούς ασθενείς, σε ειδικές νοσοκομειακές μονάδες (πχ ακτινολογικά τμήματα ραδιοϊσοτόπων και μονάδες εξειδικευμένων διαδικασιών), ή σε διαγνωστικά κέντρα τα οποία αναφέρουν τα αποτελέσματα στους ιατρούς, που έχουν παραπέμψει τους ασθενείς. Οι διαγνωστικές διαδικασίες προγραμματίζονται σε εξωτερική βάση με κριτήρια τον περιορισμό του κόστους και τη διευκόλυνση των ασθενών, και εφόσον είναι τεκμηριωμένη η ασφάλεια της διαγνωστικής εξέτασης για εξωτερικούς ασθενείς, που θα αποχωρήσουν μετά την ολοκλήρωσή της. Την ημέρα της εξέτασης, ο ασθενής προσέρχεται σε ένα ειδικό τμήμα του νοσοκομείου (π.χ. Μονάδα Ημερήσιας Φροντίδας, ή Τμήμα Εξωτερικών Ασθενών) ή σε άλλη δομή φροντίδας υγείας, πραγματοποιείται η εξέταση, στη συνέχεια αναρρώνει σε ειδική μονάδα και συνήθως εξέρχεται χωρίς να χρειάζεται να παραμείνει για διανυκτέρευση. Στις περιπτώσεις των νοσηλευόμενων ασθενών, οι διαγνωστικές εξετάσεις πραγματοποιούνται κατά την παραμονή στο νοσοκομείο.

Οι διαφορετικές χρονικές στιγμές που συχνά απαιτούνται για τη διεξαγωγή των διαγνωστικών εξετάσεων, δημιουργούν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και συχνά απαιτούν ειδική προετοιμασία του ασθενή και της οικογένειας. Η εκπαίδευση του ασθενή, που αποτελεί μια από τις κύριες ευθύνες του νοσηλευτή, έχει αλλάξει σημαντικά. Ο νοσηλευτής μπορεί να μην έχει δει τον άρρωστο μέχρις ότου αυτός προσέλθει για τον έλεγχο, ή μπορεί να μην απαιτείται η παρουσία του νοσηλευτή, κατά τη διάρκεια της εξέτασης, οπότε να μην παραβρίσκεται καν εκεί. Οι νοσηλευτές θα πρέπει να είναι ενήμεροι για τις αλλαγές στις πρακτικές διδασκαλίας ασθενών, καθώς και για τη συνεργατική ευθύνη κάθε μέλους της ομάδας υγείας, που εμπλέκεται στη φροντίδα. Η διδασκαλία θα πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια της επαφής και επικοινωνίας με τους ασθενείς και τις οικογένειές τους και να διασφαλίζεται ότι

έχουν κατανοήσει τις διαδικασίες και επιπλέον τους έχει δοθεί η ευκαιρία να θέσουν ερωτήσεις και να λύσουν απορίες.

## **A. ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ ΚΑΙ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ**

### **α. Εστίαση στη Διδασκαλία του Ασθενή**

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε μία διαγνωστική εξέταση χρειάζονται γενικές επεξηγηματικές πληροφορίες για τη διαδικασία, με ειδική έμφαση στο τι αναμένεται από αυτούς να κάνουν κατά τη διάρκεια της εξέτασης. Για παράδειγμα, οι ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε αξονική τομογραφία εγκεφάλου θα πρέπει να ενημερωθούν ότι θα πρέπει να μείνουν εντελώς ακίνητοι κατά την διάρκεια της σάρωσης, για να εξασφαλιστεί η ακρίβεια και η υψηλή ποιότητα της καταγραφής. Το εύρος των πληροφοριών που παρέχονται προσαρμόζεται ανάλογα με το επίπεδο επικοινωνίας του ασθενή, την ικανότητα του για κατανόηση και την επιθυμία του για πληροφόρηση. Αν το επίπεδο συνείδησης έχει αλλάξει τόσο ώστε να επηρεάζονται η συγκέντρωση της προσοχής, η αντίληψη, η κατανόηση, η μνήμη και η ικανότητα εκτίμησης των αιτιακών σχέσεων, τότε δίδονται απλούστερες επεξηγήσεις. Η επανάληψη της ενημέρωσης και η επαναδιατύπωση των πληροφοριών μπορεί να είναι απαραίτητες, εξαιτίας των νοητικών διαταραχών που μπορεί να έχει ο ασθενής (πχ διαταραχή μνήμης), και της ύπαρξης άγχους και φόβου για τη δοκιμασία. Η ενημέρωση θα πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες για τον τόπο που διεξαχθεί η εξέταση, τα πρόσωπα που θα είναι παρόντα, και το που θα πάει ο ασθενής μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας.

Ο μεγάλος αριθμός ατόμων που υποβάλλονται αυθημερόν σε διαγνωστικές διαδικασίες, σε εξωτερική βάση, αποτελούν πρόκληση, όσον αφορά στην εξειδικευμένη εκπαίδευση και προετοιμασία. Η εκπαίδευση μπορεί παρέχεται κατά τη διάρκεια της απευθείας επαφής με τον ασθενή, καθώς και μέσω τηλεφωνικής επικοινωνίας ή με την ταχυδρομική έντυπου υλικού (πχ οδηγίες και φυλλάδια), με βιντεοκασέτες ή κασέτες ήχου, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ή ενημερώνοντάς τον ασθενή για ιστοσελίδες από το διαδίκτυο. Ανεξάρτητα από τα μέσα εκπαίδευσης που χρησιμοποιούνται, υπάρχει πάντα η ανάγκη για διευκρίνηση των πληροφοριών και για απαντήσεις σε ερωτήσεις που τίθενται.

## **B. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ**

Για τις διαγνωστικές εξετάσεις που πραγματοποιούνται σε εξωτερική βάση, οι νοσηλευτές πρέπει να γνωρίζουν καλά τις διαδικασίες και τα σχετικά πρωτόκολλα και παράλληλα να δείχνουν ευαισθησία για το άγχος ή το φόβο του ασθενή για τη διαγνωστική εξέταση. Οι ασθενείς και οι οικογένειες συχνά γνωρίζουν ότι ο σκοπός της διαδικασίας είναι να επιβεβαιώσει ή να αποκλείσει μία διάγνωση. Κατά συνέπεια, είναι συχνά αγχωμένοι και φοβισμένοι και χρειάζονται ενημέρωση και συναισθηματική υποστήριξη.

## **Γ. ΝΟΣΗΛΕΥΟΜΕΝΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

Για τον νοσηλευόμενο ασθενή, ο υπεύθυνος για αυτόν νοσηλευτής αναλαμβάνει την ευθύνη να επιβεβαιώσει ότι ο ασθενής είναι κατάλληλα ενημερωμένος και εκπαιδευμένος. Μέρος της εκπαίδευσης μπορεί να ανατεθεί και σε άλλο προσωπικό, αλλά ο νοσηλευτής έχει την ευθύνη και την επίβλεψη της διαδικασίας. Ανάλογα με την σταθερότητα της κατάστασης του, ο ασθενής μπορεί να χρειάζεται συνοδεία κατά τη διαγνωστική διαδικασία, από κάποιο άτομο από το προσωπικό της μονάδας. Μερικές φορές είναι απόλυτα αναγκαίο να συνοδεύει τον άρρωστο ένας εκπαιδευμένος κλινικός νοσηλευτής, στις περιπτώσεις όπου απαιτείται συχνή αναρρόφηση, ή ο ασθενής είναι αιμοδυναμικά ασταθής ή χρειάζεται στενή παρακολούθηση μέσω μόνιτορ. Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς θα πρέπει να ακολουθείται ένα πρωτόκολλο, όπως αυτό που έχει δημοσιευτεί από τη Αμερικάνικη Εταιρεία Εντατικής Φροντίδας (Society of Critical Care Medicine) έτσι ώστε να διασφαλισθεί η ασφάλεια του ασθενή. Για τον ασθενή με διαταραχή των νοητικών λειτουργιών ή με υψηλά επίπεδα άγχους, η παρουσία του νοσηλευτή μπορεί να κάνει τη διαφορά μεταξύ επιτυχημένης ή αποτυχημένης διαγνωστικής διαδικασίας. Συχνά είναι απαραίτητο ο ασθενής να πρέπει να συνεργαστεί, να παραμείνει ακίνητος, ή να ακολουθήσει οδηγίες. Το οικείο πρόσωπο του νοσηλευτή συχνά βοηθάει ώστε να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη από τον ασθενή συνεργασία. Η συντηρητική χρήση ηρεμιστικών, πριν ή κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, είναι επίσης χρήσιμη και μερικές φορές απαραίτητη.

Σε άλλες περιπτώσεις ο υπεύθυνος για τον ασθενή νοσηλευτής, ολοκληρώνει την επιμέρους προπαρασκευαστική διαδικασία, που είναι απαραίτητη για την προετοιμασία για την εξέταση, μέσα στο τμήμα που νοσηλεύεται ο άρρωστος. Στη συνέχεια το υπεύθυνο για την μεταφορά βοηθητικό προσωπικό, οδηγεί τον ασθενή στη μονάδα προορισμού. Αφού ο ασθενής φτάσει στο χώρο που θα πραγματοποιηθεί η διαγνωστική εξέταση, οι τεχνικοί και/ή ο θεράπωντας αποτελούν το κύριο προσωπικό που εμπλέκεται. Γι αυτό, είναι πολύ σημαντικό να δίδεται από πριν στον ασθενή η κατάλληλη πληροφόρηση, που να επεξηγεί τη διαδικασία και το τι αναμένεται από αυτήν.

## **Δ. ΣΥΝΑΙΝΕΣΗ ΚΑΤΟΠΙΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ**

Η εξασφάλιση γραπτής συναίνεσης απαιτείται για πολλές διαγνωστικές διαδικασίες, παρότι μπορεί να υπάρχουν μερικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των διαφορετικών Ιδρυμάτων. Θα πρέπει να ακολουθείται η πολιτική του Ιδρύματος και τα πρωτόκολλα των διαδικασιών. Αν ένας ασθενής έχει διαταραχή του επιπέδου συνείδησης ή νοητικά ελλείμματα ή άλλες διαταραχές που επηρεάζουν την ικανότητα του να δίνει πληροφορημένη συναίνεση, τότε ένα μέλος της οικογένειας θα πρέπει να συναινέσει γραπτά, παρουσία ενός ατόμου μάρτυρα. Συνήθως είναι ευθύνη του ιατρού να εξασφαλίσει τη γραπτή συναίνεση αφού εξηγήσει τη διαδικασία και τους πιθανούς κινδύνους της, και απαντήσει στις ερωτήσεις. Από τον νοσηλευτή μπορεί ζητηθεί να είναι ο μάρτυρας κατά την εξασφάλιση της συναίνεσης.

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Η Αξονική (CT) και Μαγνητική (MRI) Τομογραφία αποτελούν τους ακρογωνιαίους λίθους των απεικονιστικών τεχνικών της ανατομίας του σώματος, για τη διάγνωση των νευρολογικών και νευροχειρουργικών ασθενών και είναι πλέον ευρέως διαθέσιμες. Μετά την ανάπτυξη και χρήση αυτών των απεικονιστικών μεθόδων, οι ακτινογραφίες κρανίου και σπονδυλικής στήλης που χρησιμοποιούνταν μέχρι πρότινος, θεωρούνται πλέον ξεπερασμένες.

### 1. ΑΞΟΝΙΚΗ (ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ) ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ

Η υπολογιστική τομογραφία, που παρουσιάστηκε πρώτη φορά το 1972 από τον Hounsfield, βασίζεται στη χρησιμοποίηση συμβατικής ιονίζουσας ακτινοβολίας η οποία εξασθενεί όταν περνά μέσα από το κρανίο, το εγκεφαλονωτιαίο υγρό (ENY), τη φαιά και λευκή ουσία του εγκεφάλου και τα αιμοφόρα αγγεία. Περισσότερες από τριάντα χιλιάδες δέσμες ακτίνων Χ, σε διατομές των 2- έως 4- mm, κατευθύνονται σειριακά, σε διαφορετικά βάθη, σε οποιοδήποτε επίπεδο.<sup>2</sup> Οι ανιχνευτές μετρούν τον βαθμό εξασθένησης της εξερχόμενης ακτινοβολίας. Υπολογιστικά συστήματα ολοκληρώνουν αυτές τις πληροφορίες και ανακατασκευάζουν τις εικόνες, ως εικόνες διατομών. Το πάχος των διατομών οι οποίες ονομάζονται τομές ή “φέτες”, μπορούν να κυμαίνονται από 1,5 έως 10 mm. Κάθε τομή υποδιαιρείται σε ένα πλέγμα από μικροσκοπικούς κύβους ή στοιχεία όγκου, που ονομάζονται voxels. Ο βαθμός εξασθένησης της ακτινοβολίας μέσα σε κάθε voxel, υπολογίζεται ως αριθμητική τιμή της πυκνότητας του ιστού και μετατρέπεται σε βαθμίδες της κλίμακας του γκρι, με τους μικρότερους αριθμούς να κωδικοποιούνται ως μαύρο χρώμα (π.χ. αέρας, ENY) και τις μεγαλύτερες τιμές ως λευκό (π.χ. οστό). Οι διαφορετικές πυκνότητες των οστών, του ENY, του αίματος, της φαιάς και λευκής ουσίας είναι διακριτές, στην τελική εικόνα που προκύπτει. Οι ακτινολογικές λήψεις από τις διάφορες τομές, στη συνέχεια διευθετούνται σειριακά, για επισκόπηση.

<b>ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΤΩΝ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΓΙΑ ΑΞΟΝΙΚΗ (CT) ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ (MRI)*</b>	
<b>ΑΞΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ</b>
Ανίχνευση οξείας ενδοκράνιας αιμορραγίας (πχ υποσληρίδια, επισκληρίδια, ενδοεγκεφαλική ή υποαραχνοειδής)	Έμφρακτο σε εν τω βάθει εγκεφαλικές περιοχές και μικρής έκτασης ισχαιμικές περιοχές
Αρχική διαφοροδιάγνωση μεταξύ οξέος ισχαιμικού αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου και αιμορραγικού αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου	Εγκεφαλικός τραυματισμός μετά τον πρωταρχικό απεικονιστικό έλεγχο
Εγκεφαλικό ή παρεγκεφαλιδικό ισχαιμικό έμφρακτο κατά τις πρώτες 12 - 24 ώρες. Κατόπιν σε επόμενο χρόνο, χρησιμοποιείται MRI	MRI χρησιμοποιείται μετά τις 12 - 24 ώρες από το ισχαιμικό αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο
Κάποιοι όγκοι όταν χρησιμοποιείται	Μικρότεροι όγκοι ειδικότερα στην



σκιαγραφικό	οπίσθια εγκεφαλική σχισμή (εγκεφαλικός βόθρος)
Αρτηριοφλεβική δυσπλασία ή εγκεφαλικό ανεύρυσμα, κατά την οξεία φάση, για να προσδιοριστεί η έκταση της αιμορραγίας.	Άνοια (π.χ. Νόσος του Alzheimer)
Υδροκέφαλος	Έλεγχος σε επιληψία
Μέθοδος εκλογής για την ανίχνευση ανώμαλης επασβέστωσης των κρανιακών και σπονδυλικών οστών	Απομυελινωτικές νόσοι (πχ σκλήρυνση κατά πλάκας), νόσοι της λευκής ουσίας και άλλες νευροεκφυλιστικές καταστάσεις
Εγκεφαλικό απόστημα	Όγκος ή τραύμα του νωτιαίου μυελού  Βλάβες του μεσοσπονδύλιου δίσκου

\*Σημειώστε: Η επιλογή μεταξύ CT και MRI κατά την αρχική εκτίμηση δεν είναι πάντα σαφής. Είναι απαραίτητη η αξιολόγηση των κλινικών δεδομένων, για την επιλογή της καταλληλότερης διαγνωστικής εξέτασης, την πιο κατάλληλη χρονική στιγμή.

### α. Κλινικές Εφαρμογές

Οι αξονικοί τομογράφοι τελευταίας γενιάς παρέχουν εικόνες, του εγκεφάλου των οφθαλμικών κογχών και του νωτιαίου μυελού, εξαιρετικής ευκρίνειας. Ειδικότερα παρέχουν λεπτομερείς απεικονίσεις των εγκεφαλικών αυλάκων, του κερκοφόρου και του φακοειδή πυρήνα, της έσω κάψας, του θαλάμου, των οπτικών νεύρων, του εγκεφαλικού στελέχους, της παρεγκεφαλίδας και του νωτιαίου μυελού. Επίσης μπορούν να απεικονίσουν αιμορραγίες, εγκεφαλικό οίδημα, αποστήματα και όγκους, όπως επίσης και το ακριβές μέγεθος και τη θέση των κοιλιών και των δομών της μέσης γραμμής του εγκεφάλου. Μια αξονική τομογραφία (CT), χωρίς σκιαγραφικό υλικό αντίθεσης, μπορεί να παραγγελθεί για να αποκλειστεί η ύπαρξη αιμορραγίας ή αιματώματος, όταν υπάρχει υποψία εγκεφαλικού ανευρύσματος, και για να παρακολουθηθεί για αιμορραγία, ένας ασθενής με διάγνωση για ισχαιμικό εγκεφαλικό, ο οποίος πρόκειται να υποβληθεί σε θρομβολυτική θεραπεία. Η σειριακή σάρωση με CT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρακολουθηθεί η έκταση της εγκεφαλικής αιμορραγίας ή του οιδήματος. Οι πρόσφατες εξελίξεις στη τεχνολογία των σπειροειδών και ελικοειδών αξονικών τομογραφιών έχουν σημαντικά αυξήσει την ταχύτητα της διαδικασίας της εξέτασης και έχουν καταστήσει δυνατή την απεικόνιση των αγγειακού εγκεφαλικού δικτύου (π.χ. CT αγγειογραφία). Η νεώτερη προσθήκη στη τεχνολογία της αξονικής τομογραφίας, είναι ο φορητός αξονικός τομογράφος. Προκειμένου να γίνει αξονική τομογραφία, η συσκευή αυτή μπορεί να μεταφέρεται στο Τμήμα Επείγοντων Περιστατικών ή δίπλα στο κρεβάτι του αρρώστου και να παρέχει εικόνες υψηλής ποιότητας, συμβάλλοντας έτσι στην άμεση αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενή. Ο CereTom της εταιρείας NeuroLogica είναι ένα παράδειγμα φορητού τομογράφου οχτώ τομών.

### β. Διαδικασία

Δίδονται συνοπτικές πληροφορίες στον ασθενή για την εξέταση και τη

συσκευή του αξονικού τομογράφου και τον διαβεβαιώνουμε ότι η διαδικασία δεν θα είναι επώδυνη. Ενημερώνεται ότι θα πρέπει να μείνει ακίνητος και ότι θα ακούγεται ένας επαναλαμβανόμενος ήχος από τη συσκευή, σαν ελαφριά χτυπήματα. Ο τεχνικός και ο ακτινολόγος παραμένουν έξω από το δωμάτιο της εξέτασης, παρ' όλα αυτά μπορούν οποιαδήποτε στιγμή να δουν τον ασθενή και να επικοινωνήσουν μαζί του, μέσω συστήματος ενδοεπικοινωνίας. Ο ασθενής ξαπλώνει πάνω σε μία κινητή τράπεζα, που αποτελεί μέρος της συσκευής, με το κεφάλι του τοποθετημένο σε κατάλληλη θέση και ακινητοποιημένο. Η κεφαλή της τράπεζας εισέρχεται στον τομογράφο. Ένα κινητό κυκλικό πλαίσιο περιστρέφεται γύρω από το κεφάλι του ασθενή, κάνοντας ήχους κλικ (σαν απαλά κτυπήματα), καθώς λαμβάνει πολυάριθμες σαρώσεις από διαφορετικές γωνίες.

Οι σαρώσεις με CT γίνονται με ή χωρίς σκιαγραφικό. Η χρησιμοποίηση ενός ιωδιούχου ακτινοσκιερού υλικού ενισχύει την οξύτητα της εικόνας και επιπλέον αναδεικνύει καλλίτερα τις παθολογικές περιοχές, στις οποίες υπάρχει διαταραχή του αιματοεγκεφαλικού φραγμού. Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται σκιαγραφικό, αυτό χορηγείται ενδοφλεβίως. Πριν την έγχυση θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη τυχόν αντενδείξεις για τη χορήγηση του, οι οποίες περιλαμβάνουν την αλλεργική αντίδραση στα οστρακοειδή ή στις ιωδιούχες χρωστικές. Η σάρωση ξεκινά 10 δευτερόλεπτα μετά την έγχυση του σκιαγραφικού. Όταν χρησιμοποιείται σκιαγραφικό, θα πρέπει να σημειώνεται ένα κεφαλαίο "C", σε κάποιο σημείο, στο φιλμ της αξονικής. Ολόκληρη η διαδικασία σάρωσης με αξονικό τομογράφο διαρκεί περίπου 10 λεπτά. Οι τομογράφοι νέας γενιάς έχουν μειώσει το χρόνο της εξέτασης.

#### **γ. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα**

Τα πλεονεκτήματα της αξονικής τομογραφίας είναι πολλά. Είναι μια ανώδυνη, χαμηλού κόστους, ευρέως διαθέσιμη διαγνωστική εξέταση, η οποία ολοκληρώνεται μέσα σε λεπτά της ώρας και μπορεί να πραγματοποιηθεί σε ασθενείς που έχουν απώλεια συνείδησης ή βρίσκονται σε εγρήγορση. Είναι χρήσιμη σε ταχέως εξελισσόμενες νευρολογικές καταστάσεις, όπου είναι απαραίτητες συσκευές παρακολούθησης και υποστήριξης ζωτικών λειτουργιών. Η αξονική τομογραφία (CT) είναι ευαίσθητη στην ανίχνευση οξέων αιμορραγικών επεισοδίων και παθολογικών επασβεστώσεων, ενώ παράλληλα δείχνει πολύ καλά, την ανατομία του κρανίου και των σπονδύλων. Η CT έχει μειώσει σημαντικά την ανάγκη για επικίνδυνες και δαπανηρές διαγνωστικές δοκιμασίες. Είναι επίσης χρήσιμη όταν η MRI αντενδείκνυται, εξαιτίας της ύπαρξης μεταλλικών εμφυτευμάτων όπως συνδετήρες ανευρυσμάτων, ορθοπεδικές προθέσεις, ξένα αντικείμενα στον οφθαλμό, βηματοδότες και άλλα. Τέλος, το κόστος της CT ποικίλει, ανάλογα με το είδος και την πολυπλοκότητα της εξέτασης, γενικά όμως, κοστίζει περίπου τα μισά από την MRI.

Μερικά μειονεκτήματα πρέπει επίσης να επισημανθούν. Οι σαρώσεις με CT περιλαμβάνουν έκθεση σε ιονίζουσα ακτινοβολία, ίση με αυτή των ακτινογραφιών του κρανίου. Συγκριτικά, η MRI δεν εκπέμπει ιονίζουσα ακτινοβολία. Οι σαρώσεις με CT έχουν μειωμένη ευαισθησία ανίχνευσης πολλών κοινών νευρολογικών παθολογικών καταστάσεων, καθώς και βλαβών που γεινιάζουν με οστά, μικρών βλαβών σε μαλακούς ιστούς, βλαβών στην οπίσθια σχισμή (παρεγκεφαλίδα και εγκεφαλικό στέλεχος) και

βλαβών στο έδαφος της μέσης εγκεφαλικής αύλακας. Η κλειστοφοβία αποτελεί αντένδειξη για την εξέταση. Ο ασθενής ο οποίος δε μπορεί να ανεχθεί το κεφάλι του να βρίσκεται εγκλωβισμένο σε περιορισμένο χώρο, δε θα πρέπει να προγραμματίζεται για αξονική τομογραφία.

#### **δ. Η Προετοιμασία του Ασθενή και η Φροντίδα μετά τη Διαδικασία**

Θα πρέπει να γίνεται αξιολόγηση του αρρώστου για κλειστοφοβία. Επίσης θα πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή της κεφαλής και του τραχήλου, όλα τα κοσμήματα, τα γυαλιά οράσεως, τσιμπιδάκια μαλλιών ή καρφίτσες. Εκτός από την περίπτωση που πρόκειται να χορηγηθεί σκιαγραφικό, δεν υπάρχουν διαιτητικοί περιορισμοί ή άλλες απαιτήσεις πριν από τη διαδικασία. Δίδεται έμφαση στο να μένει ο ασθενής εντελώς ακίνητος, επειδή μπορεί να επηρεαστεί η ευκρίνεια των εικόνων. Διεγερτικοί ή μη συνεργάσιμοι ασθενείς θα χρειαστούν ένα βραχείας διάρκειας δόση ενδοφλέβιο ηρεμιστικό, όπως η λοραζεπάμη (Ativan), προκειμένου να εξασφαλιστεί η απαραίτητη ποιότητα των εικόνων.

Πριν από τη χορήγηση σκιαγραφικού, σε ασθενείς υψηλού κινδύνου για αλλεργική αντίδραση, πιθανόν να γίνει test δέρματος. Επίσης ελέγχονται τα επίπεδα ουρίας και κρεατινίνης του αίματος, προκειμένου να αξιολογηθεί η επαρκής λειτουργία του ήπατος. Πολλά πρωτόκολλα απαιτούν 4 έως 6 ώρες πριν από τον έλεγχο, οι ασθενείς να μην έχουν λάβει τίποτα από το στόμα. Όταν χορηγηθεί σκιαγραφικό, κάποιοι ασθενείς μπορεί να εμφανίσουν ερυθρίαση προσώπου, ή αίσθημα έξαψης, παροδικό πονοκέφαλο, αλμυρή γεύση στο στόμα, ή έμετο, και θα πρέπει να είναι προετοιμασμένοι για αυτές τις πιθανές ανεπιθύμητες αντιδράσεις.

Μετά από την εξέταση, οι ασθενείς που έχουν λάβει σκιαγραφικό θα πρέπει να παρακολουθούνται για σημεία και συμπτώματα απώτερης αλλεργικής αντίδρασης όπως δερματικό εξάνθημα, κνησμό, ναυτία, πονοκέφαλο ή σπασμούς. Αν τα συμπτώματα είναι σοβαρά, πιθανόν να χορηγηθούν αντισταμινικά. Επίσης είναι πολύ σημαντική η επαρκής ενυδάτωση του ασθενή, είτε με την ενδοφλέβια χορήγηση υγρών, είτε με την πρόσληψη άφθονων υγρών από το στόμα, προκειμένου να διευκολυνθεί η αποβολή του σκιαγραφικού από τον οργανισμό. Νέκρωση των νεφρικών σωληναρίων ή οξεία νεφρική ανεπάρκεια μπορεί να προκύψουν λόγω ανεπαρκούς ενυδάτωσης. Οι ηλικιωμένοι ασθενείς διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο, εξαιτίας των αλλαγών στη λειτουργία των νεφρών, που εμφανίζονται λόγω γήρανσης.

#### **ε. Άλλες χρήσεις της Αξονικής Τομογραφίας στη Διαγνωστική.**

Η αξονική αγγειογραφία (CTA) χρησιμοποιείται ως εναλλακτική της μαγνητικής αγγειογραφίας (MRA) για την απεικόνιση των αιμοφόρων αγγείων, εντός και εκτός κρανίου. Η CTA έχει διάφορα πλεονεκτήματα σε σχέση με την MRA. Είναι γρηγορότερη (< 32 δευτερόλεπτα) από την MRA και μπορεί να εφαρμοστεί σε διασωληνωμένους ασθενείς ή και σε αυτούς με συνδετήρες ανευρύσματος. Προσφέρει πολυεπίπεδες όψεις του εγκεφαλικού κυκλοφορικού συστήματος και μπορεί να απεικονίσει τη αργή αιματική ροή ή τις διαταραχές της, στην περίπτωση των ανευρυσμάτων. Τέλος χρησιμεύει για την εντόπιση των πλακών αμυλοειδούς και των χαρακτηριστικών τους. Στους

περιορισμούς της CTA περιλαμβάνονται οι κίνδυνοι που σχετίζονται με τη χρήση ιωδιούχων σκιαγραφικών ουσιών, καθώς και κάποιες δυσκολίες στην απεικόνιση των οπίσθιων κάτω παρεγκεφαλιδικών αρτηριών.

Η ενισχυόμενη με Ξένο υπολογιστική τομογραφία (XeCT) εκτιμά την εγκεφαλική αιματική ροή (CBF). Ένα μείγμα από οξυγόνο και αέριο Ξένο εισπνέεται και λειτουργεί ως σκιαγραφικό μέσο. Το αέριο Ξένο διαλύεται γρήγορα στο αίμα, διασχίζει τον πλούσιο σε λιπίδια αιματοεγκεφαλικό φραγμό και εισέρχεται στον εγκέφαλο. Η εγκεφαλική αιματική ροή CBF υπολογίζεται με τη χρήση της τροποποιημένης εξίσωσης των Kety-Schmidt. Μετά την εισπνοή του μείγματος οξυγόνου και Ξένου, ο εγκέφαλος σαρώνεται. Μέχρι την ολοκλήρωση της σάρωσης το Ξένο έχει απομακρυνθεί από το εγκεφαλικό ιστό (έχει χρόνο ημιζωής περίπου 40 δευτερόλεπτα).

Στις ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβάνονται η ναυτία, οι αναστρέψιμες αλλαγές της αισθητηριακής αντίληψης και ο υποαερισμός των πνευμόνων, σε λιγότερο από 0,1 περιπτώσεις. Οι κύριες κλινικές εφαρμογές της XeCT αφορούν στις αγγειακές εγκεφαλικές διαταραχές και έχει χρησιμοποιηθεί στη μελέτη της φυσιολογίας των εγκεφαλικών αγγείων. Τα τελευταία χρόνια, η XeCT χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της καθ' ολοκληρία και κατά περιοχή βιωσιμότητας του εγκεφαλικού ιστού και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέρος των κριτηρίων εγκεφαλικού θανάτου.

#### **στ. Η Προετοιμασία του Ασθενή και η Φροντίδα μετά τη Διαδικασία**

Δεν απαιτείται ούτε ειδική προετοιμασία ούτε φροντίδα μετά την εξέταση, εκτός από την παρακολούθηση για κάποιες ανεπιθύμητες ενέργειες.

## **2. ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ**

Το δεύτερο σημαντικό διαγνωστικό εργαλείο ανατομικής απεικόνισης του εγκεφάλου και της σπονδυλικής στήλης είναι η MRI. Είναι μια μη επεμβατική, ανώδυνη διαγνωστική διαδικασία η οποία παρέχει, με μεγαλύτερη ανάλυση, εικόνες τομών των ανατομικών δομών του εγκεφάλου και των άλλων μαλακών ιστών. Η τεχνολογία αυτή, χρησιμοποιεί ισχυρά μαγνητικά πεδία αντί για ιονίζουσα ακτινοβολία, και αυτό απαιτεί ειδικά δωμάτια με επένδυση από χαλκό, για θωράκιση έναντι των ισχυρών μαγνητικών πεδίων που δημιουργούνται από το μηχάνημα της MRI. Η πιο πρόσφατη τεχνολογία χρησιμοποιεί άτομα υδρογόνου (πρωτόνια) επειδή το υδρογόνο είναι το πιο άφθονο στοιχείο στους ιστούς και αποδίδει το ισχυρότερο μαγνητικό σήμα. Η παρουσία θερμικής ενέργειας προκαλεί περιστροφική κίνηση σε κάθε πρωτόνιο. Νέες εξελίξεις συντελούνται στην τεχνολογία της MRI και νέες γνώσεις ενσωματώνονται στην πρακτική.

Σύμφωνα με την τεχνολογία της MRI, σε ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο, τα πρωτόνια που βρίσκονται μέσα στον ιστό ευθυγραμμίζονται μεταξύ τους, κατά τον διαμήκη άξονα του μαγνητικού πεδίου. Ένας, προγραμματισμένος από υπολογιστή, σύντομος παλμός **ραδιοσυχνότητας** (RF) εφαρμόζεται στο μαγνητικό πεδίο, ο οποίος αλλάζει τον άξονα της ευθυγράμμισης των ατόμων από το διαμήκη, στο εγκάρσιο επίπεδο. Αυτή η επίδραση κατά την οποία περιστρέφονται οι άξονες των ατόμων με ομοιόμορφο τρόπο καλείται **συντονισμός**. Όταν οι ραδιοσυχνότητες σταματούν, τα άτομα επιστρέφουν

στη αρχική τους κατάσταση ισορροπίας, γνωστή ως **χαλάρωση**. Η ενέργεια των ραδιοσυχνοτήτων η οποία απορροφάται και μετά εκπέμπεται προκαλεί ένα σήμα μαγνητικού συντονισμού, το οποίο ανιχνεύεται από το πηνίο της μαγνητικής καταγραφής και αποθηκεύεται. Η εφαρμογή των RF επαναλαμβάνεται αρκετές φορές ως μία **ακολουθία από παλμούς**, με τα σήματα να μετριοούνται και να αποθηκεύονται, μετά από την εφαρμογή του κάθε παλμού. Ανάλογα με το πόσο γρήγορα αυτά τα άτομα επιστρέφουν στην αρχική τους κατάσταση ισορροπίας, ο υπολογιστής μπορεί να προσδιορίσει, πιο είδος ιστού αντιπροσωπεύεται, από την επιστροφή του σήματος. Αυτή η ένταση του σήματος που επιστρέφει περιγράφεται ως χαμηλή, μέτρια, ή υψηλή και σχετίζεται με τον τύπο του ιστού. Υπολογιστικά προγράμματα αναλύουν τα αποθηκευμένα δεδομένα και η εικόνα σχηματίζεται από τον συνδυασμό των δεδομένων.

Οι όροι ακολουθία T1 και T2 αφορούν στις σταθερές του σταθμισμένου χρόνου χαλάρωσης για τα πρωτόνια. Αυτές οι σταθερές μπορεί να αλλάζουν για να αναδείξουν ορισμένα χαρακτηριστικά της δομής του ιστού. Στην απεικόνιση της ακολουθίας T1, το ENY εμφανίζεται πολύ σκούρο, η φαιά ουσία είναι φωτεινότερη, και η λευκή ουσία είναι πολύ φωτεινή. Τα όρια του εγκεφαλικού φλοιού και τα σημεία ένωσής του με τη λευκή ουσία, είναι καλά καθορισμένα. Στην απεικόνιση της ακολουθίας T2, το ENY εμφανίζεται λευκό και υπάρχει μικρός χρωματικός διαχωρισμός μεταξύ της λευκής και φαιάς ουσίας. Η T2 αναδεικνύει αλλαγές στη λευκή ουσία όπως έμφρακτα, απομυελινοποίηση και οίδημα.<sup>2</sup>

Ο όρος **ακολουθία παλμών**, αναφέρεται σε διαφορετικές τεχνικές απεικόνισης οι οποίες προκύπτουν από τον χειρισμό του συγχρονισμού των RF. Οι μεταβλητές της ακολουθίας των παλμών ρυθμίζονται έτσι, ώστε να παράγονται διαφορετικοί τύποι εικόνων, και ονομάζονται **χρόνος ηχούς (TE)** και **χρόνος επανάληψης (TR)**. Οι τύποι των εικόνων που συλλέγονται εξαρτώνται από το είδος του ιστού που μελετάται και από την πιθανή παθολογία. Η δυνατότητα χειρισμού της ακολουθίας των παλμών και των συστατικών της μερών, αυξάνει τη χρησιμότητα της MRI. Μερικές από τις πιο κοινές ακολουθίες παλμών περιλαμβάνουν τις ακολουθίες spin-echo, inversion recovery, gradient echo και FLAIR. Κάθε τύπος έχει χαρακτηριστικά που τον κάνουν κατάλληλο σε εξειδικευμένες περιστάσεις. Για παράδειγμα, έχει δειχθεί ότι η ακολουθία FLAIR δίνει καλλίτερες απεικονίσεις σε σχέση με τις εικόνες των ακολουθιών T1 και T2, σε πολλές παθολογικές καταστάσεις, που περιλαμβάνουν το εγκεφαλικό επεισόδιο, την σκλήρυνση κατά πλάκας, τις λοιμώξεις του νευρικού συστήματος και την εγκεφαλική αιμορραγία.

Το σύμπλοκο γαδολινίου του διαιθυλενοτριαμινοπενταοξικού οξέος (γαδολίνιο) είναι ένας παράγοντας που χρησιμοποιείται ως σκιαγραφικό υλικό στις MRI. Η ουσία αυτή, ενισχύει τη διαδικασία της χαλάρωσης των πρωτονίων, κατά τη διάρκεια της ακολουθίας T1 της MRI, με αποτέλεσμα οι εικόνες να έχουν μεγαλύτερη ευκρίνεια και να αναδεικνύονται ευκρινέστερα οι περιοχές που περιβάλλουν βλάβες, όπου υπάρχει διαταραχή του αιματοεγκεφαλικού φραγμού.

## **α. Αντενδείξεις**

Τα τελευταία χρόνια νέα υλικά, κατάλληλα για MRI, διατίθενται από εταιρείες νευρολογικού και ορθοπεδικού εξοπλισμού. Είναι επιβεβλημένο, πριν τον

προγραμματισμό για την εξέταση, οι ασθενείς να ελέγχονται προσεκτικά και με ακρίβεια για παρουσία συσκευών, που αντενδείκνυται για MRI. Απόλυτες αντενδείξεις για MRI, αποτελούν τα παρακάτω:

- Ασθενείς με μεταλλικές συσκευές, όπως βηματοδότες, απινιδωτές, εμφυτεύματα διέγερσης του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού, κοχλιακά εμφυτεύματα, προθετικά υλικά (π.χ. τεχνητή μεταλλική άρθρωση ισχίου και ορθοπεδικά καρφιά-βελόνες-βίδες), τεχνητά άκρα, αναπνευστήρες και άλλα μεταλλικά υλικά.
- Ασθενείς με παλαιάς τεχνολογίας μεταλλικούς ενδοκράνιους συνδετήρες ανευρυσμάτων (clips), μεταλλικές σφαίρες ή άλλα μεταλλικά θραύσματα στους οφθαλμούς ή στον εγκέφαλο.
- Γυναίκες στο πρώτο τρίμηνο της κύησης (το γαδολίνιο αντενδείκνυται καθ' όλη τη διάρκεια της εγκυμοσύνης)<sup>11</sup>
- Τοποθέτηση αγγειακού συρμάτινου πλέγματος (stent), μικροσπειράματος (coil), ή φίλτρου μέσα στις τελευταίες 6 εβδομάδες.

Τα παρακάτω αποτελούν σχετικές αντενδείξεις για MRI.

- Διεγερτικοί ασθενείς, άτομα που δε μπορούν να συνεργαστούν, ή ασθενείς με μη ελεγχόμενες κινητικές διαταραχές
- Εξαιρετικά παχύσαρκοι ασθενείς οι οποίοι δεν χωρούν στο σωλήνα της MRI
- Κλειστοφοβικοί ασθενείς οι οποίοι δε μπορούν να ανεχτούν τόσο κοντά στο πρόσωπό τους τον σωλήνα της MRI.
- Βαρέως πάσχοντες ασθενείς που χρειάζονται αναπνευστήρα και αντλία ενδοφλέβιας έγχυσης (κάποιοι αναπνευστήρες είναι ειδικά σχεδιασμένοι να μην μαγνητίζουν, όμως οι αντλίες ενδοφλέβιας έγχυσης γενικά είναι μαγνητικές και δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν)<sup>11</sup>

## **β. Κλινικές Εφαρμογές**

Επειδή στις σαρώσεις με MRI, τα οστά δε σκιάζουν ούτε και καλύπτουν την εικόνα των άλλων ανατομικών δομών, η τεχνική είναι άριστη για την ανίχνευση αλλαγών στους μαλακούς ιστούς, οι οποίες δεν ανιχνεύονται με αξονική τομογραφία. Αυτές περιλαμβάνουν ισχαιμικές περιοχές και περιοχές εμφράκτων, νευροεκφυλιστικές νόσους (π.χ. πολλαπλή σκλήρυνση, νόσος Alzheimer), εγκεφαλικό και νωτιαίο οίδημα, αιμορραγίες, αρτηριοφλεβικές δυσπλασίες, μικρούς όγκους (ειδικότερα σε περιοχές που είναι δύσκολα να απεικονιστούν, όπως το εγκεφαλικό στέλεχος, οι δομές της βάσης του κρανίου και ο νωτιαίος μυελός) και τέλος συγγενείς ανωμαλίες. Η υψηλή οξύτητα και ευκρίνεια στις λεπτομέρειες των εικόνων, καθιστούν την εξέταση πολύτιμο εργαλείο για τη διάγνωση και τον εντοπισμό των βλαβών.

## **γ. Διαδικασία**

Πραγματοποιείται έλεγχος του ασθενή για αντενδείξεις για την εξέταση. Μετά την απομάκρυνση όλων των μεταλλικών αντικειμένων και των πιστωτικών καρτών (μπορεί να απομαγνητισθεί η μαύρη ταινία στο πίσω μέρος της πιστωτικής κάρτας), ο ασθενής ξαπλώνει πάνω σε μία κινητή τράπεζα

επενδεδυμένη με μαλακό υλικό, η οποία κυλάει μέσα στο θάλαμο του μαγνητικού τομογράφου, ο οποίος μοιάζει με σήραγγα. Το κεφάλι τοποθετείται σε ένα πλαστικό πλαίσιο-κράνος, τα χέρια τακτοποιούνται στα πλάγια του σώματος και εάν χρειαστεί συγκρατούνται στη θέση τους με ταινία Velcro. Στη συνέχεια η κεφαλή της τράπεζας κυλάει για αρκετή απόσταση, μέσα στον τομογράφο. Ο σωλήνας του τομογράφου έχει περιορισμένο άνοιγμα και μπορεί να συγκριθεί με τη διάμετρο ενός βαρελιού ή ενός μεγάλου αγωγού (Εικόνα 5-5). Κατά την διάρκεια της σάρωσης ακούγεται έντονος θόρυβος, που προκαλείται από τους παλμούς των κύματα RF. Ο ασθενής θα πρέπει να είναι προετοιμασμένος γι αυτόν και επίσης να έχει ενημερωθεί ότι θα πρέπει να παραμείνει εντελώς ακίνητος, κατά τη διάρκεια της σάρωσης. Παρότι οι ασθενείς παραμένουν μόνοι στο δωμάτιο, διατηρείται φωνητική επαφή με τον τεχνικό, μέσω ενδοεπικοινωνίας. Αν χρειάζεται ενίσχυση της αντίθεσης της εικόνας, τότε πραγματοποιείται ενδοφλέβια χορήγηση γαδολινίου (σκιαγραφικό). Η MRI απαιτεί περίπου από 5 έως 50 λεπτά, για να ολοκληρωθεί.

#### **δ. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα**

Στη συνέχεια αναφέρονται τα πλεονεκτήματα της MRI:

- Παρέχει λεπτομερείς εικόνες από οβελιαίες (από τη δεξιά προς την αριστερή πλευρά), εγκάρσιες (από την κορυφή προς τη βάση του κρανίου) και στεφανιαίες (από το εμπρός, προς το πίσω μέρος της κεφαλής) τομές, για την ακριβή εντόπιση και αξιολόγηση της βλάβης.
- Δε χρησιμοποιεί ιονίζουσα ακτινοβολία και έτσι απαλείφεται ο κίνδυνος έκθεσης σε αυτήν.
- Με την MRI, η ευκρίνεια των εικόνων είναι κλάσεις ανώτερη απ' ότι με τις άλλες απεικονιστικές μεθόδους της ανατομίας του νευρικού συστήματος, με εξαίρεση τα οστά, τα οποία δεν απεικονίζονται στη MRI, εκτός από τον μυελό των οστών
- Παρέχει καλύτερη διακριτική ικανότητα, απ' ότι η αξονική τομογραφία, για το νερό, τον σίδηρο, το λίπος και το αίμα, χρησιμοποιώντας φυσιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά των ιστών που απεικονίζονται
- Η αντίθεση που επιτυγχάνεται μεταξύ φαιάς-λευκής ουσίας επιτρέπει την υψηλότερου επιπέδου διαχωριστική ικανότητα, σε σύγκριση με την CT
- Μπορεί να ανιχνεύει βλάβες μαλακών μορίων που δεν είναι ορατές στις ακτινογραφίες, όπως μικρούς όγκους κατά μήκος των κρανιακών νεύρων, καθώς και άλλους όγκους που μπορεί να έχουν πολύ μικρό μέγεθος, από 0,3 mm.
- Παρέχει λεπτομερέστερες και πιο ευκρινείς απεικονίσεις της οπίσθιας εγκεφαλικής σχισμής, της βάσης του κρανίου και των οφθαλμικών κόγχων, σε σύγκριση με την CT.

Τα μειονεκτήματα της MRI περιλαμβάνουν το υψηλότερο κόστος της εξέτασης, σε σύγκριση με την CT και την ανάγκη αποκλεισμού ενός αριθμού ασθενών που μπορεί να επηρεαστούν αρνητικά από την διαδικασία, επειδή το ισχυρό μαγνητικό πεδίο μπορεί να κινήσει ή να αποκολλήσει μαγνητικά υλικά

που βρίσκονται πάνω τους και να προκαλέσει τραυματισμό στους ιστούς του σώματος. Η MRI γενικά απαιτεί περισσότερο χρόνο, από τη CT. Επίσης, κλειστοφοβικοί ασθενείς έχουν μεγαλύτερη δυσκολία να ανεχτούν την MRI, σε σχέση με την CT εξαιτίας της μεγαλύτερης διάρκειας της εξέτασης.

### **ε. Η Προετοιμασία του Ασθενή και η Φροντίδα μετά τη Διαδικασία**

Τίθενται ερωτήσεις και πραγματοποιείται προσεκτικός έλεγχος για την ύπαρξη μεταλλικού εμφυτεύματος ή οποιασδήποτε άλλης αντένδειξης για MRI. Για τους ασθενείς που δεν μπορεί να αποκλειστούν όλες οι αντενδείξεις με βεβαιότητα, μπορεί να απαιτηθεί ακτινολογικός έλεγχος. Επιπλέον πραγματοποιείται σύντομη ενημέρωση του ασθενή για τη διαδικασία και για την ανάγκη να παραμείνει ακίνητος για αρκετά λεπτά και σε πολύ στενό χώρο. Αγχολυτικά φάρμακα μπορεί να χορηγηθούν σε κάποιους ασθενείς. Τα κοσμήματα, τα γυαλιά, τα σιμπιδάκια των μαλλιών και γενικά όλα τα μεταλλικά αντικείμενα θα πρέπει να απομακρύνονται. Οι πιστωτικές κάρτες θα πρέπει να αφαιρούνται, λόγω κινδύνου απομαγνητισμού τους. Δεν υπάρχουν διαιτητικοί περιορισμοί πριν την διαδικασία, εκτός αν χρειάζεται να χορηγηθεί σκιαγραφικό.

Αρκετά σημεία απαιτούν προσοχή, εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σκιαγραφικό. Η επαρκής λειτουργία των νεφρών επιβεβαιώνεται από τα φυσιολογικά επίπεδα ουρίας και κρεατινής ορού. Πολλά πρωτόκολλα απαιτούν να μην ληφθεί τίποτα από το στόμα, 4 έως 6 ώρες πριν την MRI. Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σκιαγραφική ουσία, πιθανόν να πραγματοποιηθεί δερματικό τεστ για αλλεργική αντίδραση. Μετά το τέλος της MRI δεν απαιτείται ειδική φροντίδα. Μόνο στην περίπτωση που χρησιμοποιήθηκε σκιαγραφικό, χρειάζεται επαρκής ενυδάτωση του ασθενή.

## **3. ΝΕΩΤΕΡΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ**

Λόγω της ταχέως εξελισσόμενης τεχνολογίας, αρκετές νέες μη επεμβατικές διαγνωστικές διαδικασίες ενσωματώνονται στη κλινική πρακτική. Μερικές νέες διαγνωστικές προσεγγίσεις της MRI, θα παρουσιαστούν εν συντομία.

### **A. Μαγνητική Τομογραφία με Ακολουθίες Διάχυσης και Ακολουθίες Αιμάτωσης**

Η MRI μπορεί να ανιχνεύει ανωμαλίες που σχετίζονται με την ισχαιμία. Όταν η MRI χρησιμοποιεί ταυτόχρονα ακολουθίες διάχυσης (DWI) και ακολουθίες αιμάτωσης (PWI), δίδεται η δυνατότητα αναγνώρισης περιοχών εγκεφαλικού ιστού, όπου υπάρχει διαταραχή του μεταβολισμού ή διαταραχές στην αιμάτωση. Τόσο η DWI, όσο και η PWI παρέχουν συμπληρωματικές πληροφορίες για τις ιστικές αλλαγές που παρατηρούνται σε παθολογικά νευρολογικά συμβάντα, όπως στο ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Η DWI έχει εξελιχθεί σε ένα σημαντικό διαγνωστικό εργαλείο για την ανίχνευση σε πολύ πρώιμο στάδιο του ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου (γενικά μέσα σε 2 ώρες από την έναρξή του). Οι άλλες χρήσεις της εξέτασης περιλαμβάνουν τη διαφοροδιάγνωση μεταξύ μεταστατικών βλαβών και αποστημάτων, καθώς και μεταξύ κυτταροτοξικού και αγγειογενούς οιδήματος. Η DWI ανιχνεύει τις



τυχαίες κινήσεις των μορίων του νερού (διάχυση), στους ιστούς. Αυτή η τεχνική επιτρέπει τον υπολογισμό της κατανομής του σχετικού συντελεστή διάχυσης (ADC). Αμέσως μετά από ένα ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, ο σχετικός συντελεστής διάχυσης του εγκεφαλικού ιστού ελαττώνεται σημαντικά και σε σύντομο χρόνο, εξαιτίας του κυτταροτοξικού οιδήματος. Για αρκετές μέρες και κατά προσέγγιση σε 1 εβδομάδα περίπου, η αρχική πτώση του ADC, ακολουθείται από επιστροφή της τιμής, κοντά στα φυσιολογικά επίπεδα. Κατά συνέπεια στις χρόνιες καταστάσεις εμφανίζονται αυξημένες τιμές ADC. Η DWI είναι αξιολογώτα ευαίσθητη στην ανίχνευση και στην εντόπιση οξέων ισχαιμικών εγκεφαλικών βλαβών και επιτρέπει την αναγνώριση των περιοχών οξείας ισχαιμίας, από τα χρόνια έμφρακτα. Εκτός από τα ισχαιμικά εγκεφαλικά επεισόδια, η DWI χρησιμοποιείται επίσης σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας, για την παρακολούθηση της εξέλιξης των ιστολογικών βλαβών.

Η μαγνητική τομογραφία με ακολουθίες αιμάτωσης (PWI) αξιολογεί την μικροαγγειακή ιστική αιμάτωση, μετά από ταχεία έγχυση γαδολινίου (σκιαγραφική ουσία). Ο συνδυασμός της DWI και της PWI μπορεί προσδιορίσει σε πρώιμο στάδιο την έκταση της εγκεφαλικής ιστικής καταστροφής και να αναγνωρίσει τα τμήματα του εγκεφάλου τα οποία δεν έχουν υποστεί μόνιμη βλάβη (π.χ. λυκοφωτική περιοχή). Η DWI και η PWI μπορούν να καθοδηγήσουν τη θεραπεία της οξείας εγκεφαλικής ισχαιμίας και δύνανται να αναγνωρίσουν τους ασθενείς στους οποίους η θρομβολυτική θεραπεία ή και άλλες ειδικές θεραπείες θα είναι επωφελείς. Η PWI ανιχνεύει τις περιοχές όπου δεν υπάρχει πλέον αιματική ροή ή εκείνες όπου η κυκλοφορία είναι περιορισμένη και στις οποίες οι κατάλληλες παρεμβάσεις θα μπορούσαν να αναστρέψουν την κατάσταση, πριν τη δημιουργία μόνιμης βλάβης.

## **B. Μαγνητική Αγγειογραφία (MRA)**

Η MRA αποτελεί τη μέθοδο επιλογής για τον έλεγχο και την αξιολόγηση των εξωκράνιων και ενδοκράνιων αγγείων. Σε συνδυασμό με το υπέρηχο Doppler, η MRA συνήθως πραγματοποιείται κατά την αρχική εκτίμηση της στένωσης του διχασμού της καρωτίδας, για να βοηθήσει στον υπολογισμό του ρυθμού της ενδαγγειακής και ιστικής αιματικής ροής.

## **Γ. Μαγνητική Φασματοσκοπία (MRS)**

Η μαγνητική φασματοσκοπία (MRS) είναι μία μη επεμβατική μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη μελέτη της μεταβολικής δραστηριότητας των ιστών. Η τεχνική βασίζεται στον μαγνητικό συντονισμό. Εφαρμόζονται ακολουθίες συχνότητας μαγνητικού συντονισμού στην περιοχή του εγκεφάλου που ελέγχεται, και ανιχνεύονται σήματα από τους ηλεκτροχημικούς δεσμούς των διαφόρων ιστών. Οι κυριότεροι χημικοί δεσμοί που ανιχνεύονται είναι της χολίνης και του N-ακέτυλο-ασπαρτικού οξέως (NAA). Η χολίνη περιέχεται κυρίως στις κυτταρικές μεμβράνες των ελύτρων μυελίνης και το NAA χρησιμοποιείται ως δείκτης νευρωνικής λειτουργίας. Η χολίνη αυξάνεται σε νεοπλάσματα και μειώνεται σε εγκεφαλικά επεισόδια. Το NAA βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα σε περιπτώσεις εγκεφαλικών επεισοδίων, σε όγκους, στη σκλήρυνση κατά πλάκας, στην επιληψία και σε άλλες εστιακές και περιοχικές διαταραχές του εγκεφάλου. Η MRS χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση

ασθενών με εγκεφαλικό αγγειακό επεισόδιο, όγκους, σκλήρυνση κατά πλάκας και επιληψία.

#### **Δ. Λειτουργική Μαγνητική Τομογραφία (fMRI)**

Η λειτουργική μαγνητική τομογραφία (fMRI) είναι ένα τρόπος μελέτης του μεταβολισμού και της αιμάτωσης του εγκεφάλου, και μπορεί να χαρτογραφήσει τη λειτουργική δραστηριότητα του φλοιού κατά την διάρκεια της εκτέλεσης γνωσιακών και κινητικών δραστηριοτήτων, τόσο και σε φυσιολογικά άτομα, όσο και σε ασθενείς με νευρολογικές και ψυχιατρικές νόσους. Αυτό βοηθάει τους επιστήμονες να κατανοήσουν καλύτερα τις περιοχές του εγκεφάλου που ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια αυτών των δραστηριοτήτων. Στις εφαρμογές του fMRI περιλαμβάνονται η χαρτογράφηση των οδών ενεργοποίησης του εγκεφάλου σε φυσιολογικές και παθολογικές καταστάσεις, η μελέτη της αναδιοργάνωσης του εγκεφάλου και ο σχεδιασμός για νευροχειρουργική επέμβαση.

### **4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ**

Οι κυριότερες νευροαπεικονιστικές τεχνικές της φυσιολογίας του εγκεφάλου, είναι η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET) και η τομογραφία εκπομπής απλού φωτονίου (SPECT). Αυτές οι τεχνικές χρησιμοποιούν τεχνολογία πυρηνικής ιατρικής και αξιολογούν το μεταβολισμό του εγκεφάλου και την εγκεφαλική αιματική ροή (CBF). Η PET χρησιμοποιεί ποζιτρόνια ραδιενεργών πυρήνων και η SPECT ραδιοϊσότοπα απλού φωτονίου.

#### **A. Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων (PET)**

Η PET δεν χρησιμοποιείται για διαγνώσεις ρουτίνας, αλλά εφαρμόζεται περισσότερο σε μεγάλα ιατρικά ερευνητικά κέντρα. Η PET μετράει φυσιολογικές λειτουργίες, όπως η κυτταρική πρόσληψη γλυκόζης και ο μεταβολισμός, η πρόσληψη οξυγόνου και τα πρότυπα εγκεφαλικής αιματικής ροής, σε συγκεκριμένες περιοχές. Καταδεικνύει με πολύ μεγάλη λεπτομέρεια, εγκεφαλικές περιοχές με μειωμένη ή αυξημένη μεταβολική δραστηριότητα και προσφέρει πληροφορίες σε λειτουργικό και κυτταρικό επίπεδο. Στο χώρο των νευροεπιστημών, η PET χρησιμοποιείται στην έρευνα, ως μία αναπτυσσόμενη τεχνολογία που παρέχει νέες γνώσεις για την επιληψία, την άνοια (πχ στη νόσο Alzheimer), τις αγγειακές εγκεφαλικές νόσους, το εγκεφαλικό τραύμα και τις διανοητικές διαταραχές. Κλινικά χρησιμοποιείται σε περιορισμένο αριθμό ασθενών, για διαγνωστικούς σκοπούς.

Η τεχνολογία της PET χρησιμοποιεί ένα κύκλοτρο ή γραμμικό επιταχυντή για να δημιουργήσει ραδιενεργούς πυρήνες που εκπέμπουν ποζιτρόνια. Ο ασθενής λαμβάνει είτε ενδοφλεβίως, είτε με εισπνοή ένα υλικό (tag), το οποίο είναι ραδιενεργά σημασμένος ιχνηθέτης γλυκόζης που εκπέμπει ποζιτρόνια (π.χ. φθοριο-δεοξυ-γλυκόζη [18F-FDG]). Μόλις εισέρθει το ραδιενεργό υλικό (tag) στο σώμα, συγκεντρώνεται στην περιοχή του ενδιαφέροντος και εκπέμπει ποζιτρόνια. Καθώς τα ποζιτρόνια εξαϋλώνονται, εκπέμπουν φωτόνια τα οποία κινούνται προς διαμετρικά αντίθετες κατευθύνσεις και καταγράφονται από ανιχνευτές που είναι τοποθετημένοι σε κάθε πλευρά του σώματος. Πολλαπλοί σαρωτές ανιχνεύουν και κωδικοποιούν

αυτά τα δεδομένα σε υπολογιστική βάση δεδομένων, η οποία ανασυγκροτεί εικόνες διατομών του ιστού.

Το κυριότερο πλεονέκτημα της PET είναι η καθαρότητα των εικόνων που παράγονται. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα της εξέτασης είναι η ανάγκη ύπαρξης κύκλωτρου ή γραμμικού επιταχυντή που να παρασκευάζει επιτόπου, τα ισότοπα. Αυτό το μηχάνημα είναι πολύ ακριβό, χρειάζεται ειδικά εκπαιδευμένο και εξειδικευμένο προσωπικό καθώς και εγκαταστάσεις υψηλού κόστους. Η PET ανευρίσκεται μόνο σε λίγα ερευνητικά κέντρα και γι αυτό δεν χρησιμοποιείται σε διαγνώσεις ρουτίνας.

### **α. Διαδικασία**

Ο ασθενής τοποθετείται σε ένα φορείο στο κέντρο απεικόνισης και προετοιμάζεται για την εξέταση. Μπορεί να τοποθετηθεί αρτηριακή γραμμή για τη λήψη δειγμάτων αίματος, για τη μέτρηση των μεταβολικών ρυθμών του εγκεφάλου. Δε πρέπει να χορηγούνται διαλύματα γλυκόζης. Το ειδικά επιλεγμένο ραδιοφάρμακο ενίεται ενδοφλεβίως. Ενώ πραγματοποιείται η πρόσληψη του ραδιοφαρμάκου, ο ασθενής αναπαύεται ήσυχα για περίπου 45 λεπτά, στο εξεταστικό δωμάτιο που είναι αμυδρά φωτισμένο. Το κεφάλι του ασθενή τοποθετείται μέσα στο σαρωτή. Η διαδικασία σάρωσης διαρκεί περίπου 45 λεπτά. Από τον ασθενή μπορεί να ζητηθεί να εκτελέσει κάποιες γνωσιακές λειτουργίες όπως μαθηματικούς υπολογισμούς ή συλλογισμούς ή να μιλήσει. Κατά τη διάρκεια της εξέτασης μπορεί να χρειαστεί λήψη δειγμάτων αίματος. Ο τεχνικός θα πρέπει να τα λάβει χωρίς να διαταράξει το ήσυχο περιβάλλον που δημιουργήθηκε για την μελέτη. Ολόκληρη η διαδικασία διαρκεί 2–3 ώρες.

### **β. Η Προετοιμασία του Ασθενή και η Φροντίδα μετά τη Διαδικασία**

24 ώρες πριν τη διαδικασία, δε θα πρέπει να καταναλωθούν καφεΐνη, οινοπνευματώδη ποτά ή νικοτίνη. Ο ασθενής δε θα πρέπει να λάβει τίποτα από το στόμα, για 6 έως 12 ώρες πριν την διαδικασία. Επίσης δε θα πρέπει να χορηγούνται διαλύματα γλυκόζης κατά τις διαδικασίες έγχυσης, επειδή μπορεί να τροποποιήσουν τα αποτελέσματα του ελέγχου. Μετά την ολοκλήρωση της εξέτασης, χορηγούνται άφθονα υγρά για την αποβολή του ισότοπου από τον οργανισμό.

## **B. Τομογραφία Εκπομπής Απλού Φωτονίου (SPECT)**

Η τομογραφία με SPECT αποτελεί μία άλλη απεικονιστική μέθοδο της φυσιολογίας του εγκεφάλου, η οποία μετράει την εγκεφαλική αιματική ροή και την ιστική αιμάτωση. Η SPECT βασίζεται στις ίδιες αρχές με την τεχνολογία της PET, αλλά ο ραδιενεργός ιχνηθέτης “tag” εκπέμπει μόνο ένα φωτόνιο και απαιτείται μόνο μια περιστρεφόμενη γάμμα-κάμερα (που είναι διαθέσιμη σε πολλά τμήματα πυρηνικής ιατρικής). Τα ραδιοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στις σαρώσεις με SPECT παρασκευάζονται για εμπορική χρήση και γι αυτό δεν απαιτείται η χρήση κύκλωτρου. Είναι συνήθως επισημασμένα με ραδιενεργό τεχνητό-99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ). Η SPECT ανιχνεύει απλά φωτόνια που προκύπτουν από την εξαύλωση του ραδιενεργού υλικού, χρησιμοποιώντας

μία γάμμα κάμερα, η οποία συλλέγει δεδομένα από πολλαπλές γωνίες λήψης, για την ανασύσταση εικόνων αιματικής ροής, περιοχών του εγκεφάλου. Χρησιμοποιείται σε μελέτες της εγκεφαλικής αιματικής ροής, κατά την διάρκεια υποαιμάτωσης σε εντοπισμένες και διάχυτες εγκεφαλικές διαταραχές, όπως η άνοια, οι επιληπτικοί σπασμοί, το εγκεφαλικό αγγειακό επεισόδιο και ο εγκεφαλικός τραυματισμός. Επίσης έχει φανεί χρήσιμη στη επιβεβαίωση του εγκεφαλικού θανάτου.

Το κυριότερο πλεονέκτημα της SPECT είναι ότι η απαραίτητη για την εξέταση τεχνολογία, είναι εύκολα διαθέσιμη σε πολλά τμήματα πυρηνικής ιατρικής. Ανιχνεύει αλλαγές στην ιστική αιμάτωση του εγκεφάλου και είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην οξεία ισχαιμία και στην ανίχνευση εστίων επιληπτικών σπασμών. Ως εκ τούτου, παρέχει εξαιρετικές πληροφορίες που αφορούν στην ιστική αιμάτωση, σε εγκεφαλικά αγγειακά επεισόδια, στην άνοια, σε αμνησίες, σε νεοπλασίες, σε εγκεφαλικούς τραυματισμούς, στην επιληψία, στον εγκεφαλικό θάνατο, σε εμμένουσες φυτικές καταστάσεις και σε ψυχιατρικές διαταραχές (π.χ. σχιζοφρένια και κατάθλιψη). Τα κυριότερα μειονεκτήματα της SPECT είναι το κόστος και διάφορα τεχνολογικά ζητήματα που αφορούν στην ανάλυση.

#### **α. Διαδικασία**

Ο ασθενής ξαπλώνει ήσυχα πάνω σε μία εξεταστική έδρα με μαλακή επένδυση και του χορηγείται το ραδιοϊσότοπο. Το ισότοπο αποσυντίθεται σε περίπου μία ώρα, οπότε η σάρωση θα πρέπει να διεξάγεται σε αυτό το χρονικό περιθώριο. Ολόκληρη η εξέταση απαιτεί περίπου 1 έως 2 ώρες, για να ολοκληρωθεί.

#### **β. Η Προετοιμασία του Ασθενή και η Φροντίδα μετά τη Διαδικασία**

Δεν απαιτείται ειδική προετοιμασία άλλη εκτός από τη συνήθη επεξήγηση της διαδικασίας στον ασθενή. Επίσης δεν απαιτείται ειδική φροντίδα μετά την εξέταση.

#### **Γ. Ψηφιακή Αφαιρετική Αγγειογραφία**

Κατά την αξιολόγηση των καρωτίδων αρτηριών, η ψηφιακή αφαιρετική αγγειογραφία (DSA) είναι μια βελτιωμένη επεμβατική τεχνική που χρησιμοποιεί ψηφιακή ενίσχυση μέσω υπολογιστή, για την απεικόνιση των καρωτίδων και άλλων εγκεφαλικών αγγείων. Η εικόνα που παράγεται είναι περισσότερο ευδιάκριτη, διότι δίδεται η δυνατότητα να απαλειφθούν οι ανατομικές δομές που περιβάλλουν το σημείο ενδιαφέροντος ή που παρεμβάλλονται σε αυτό. Αυτό επιτυγχάνεται με την καταγραφή εικόνων πριν και μετά την έγχυση σκιαγραφικού υλικού και αφαιρώντας τις πρώτες εικόνες από τις δεύτερες.

Η DSA συνεισφέρει στη διάγνωση των παρακάτω παθολογικών καταστάσεων:

- Αθηροσκληρωτική νόσος (στένωση, απόφραξη, μεγάλες αθηρωματικές πλάκες)
- Αγγειακές βλάβες (αρτηριοφλεβικές δυσπλασίες, ανευρύσματα, καρωτιδο-σηραγγώδη συρίγγια)
- Μετεγχειρητική αξιολόγηση σε ενδαρτηριεκτομή, απολίνωση ανευρύσματος με συνδετήρα (clip), αποκατάσταση αρτηριοφλεβικής δυσπλασίας και αναστόμωσης.

#### **α. Διαδικασία**

Γίνεται αντισηψία στην πρόσθια περιοχή του αντιβραχίου, συνήθως του δεξιού χεριού, με στόχο την παρακέντηση της μέσης φλέβας του αγκώνα (αποτελεί τη συνηθέστερη επιλογή) ή της βραχιονίου αρτηρίας και ενίεται τοπικά λιδοκαΐνη. Στη συνέχεια, προωθείται καθετήρας στην άνω κοίλη φλέβα και πραγματοποιείται έγχυση σκιαγραφικής ουσίας. Επιλεγμένα αγγεία γίνονται ορατά με βιντεοσκόπηση, μέσω ενός συστήματος ενίσχυσης της εικόνας, το οποίο προβάλλει σε οθόνη, την απεικόνιση των αγγείων. Οι εικόνες που λαμβάνονται, στη συνέχεια αποθηκεύονται σε μαγνητοταινία. Επιπλέον πραγματοποιείται ηλεκτρονική επεξεργασία των εικόνων, που συλλέγονται πριν την έγχυση του σκιαγραφικού, οι οποίες αφαιρούνται από αυτές που λαμβάνονται μετά την ένεση, ώστε να ενισχυθεί η απεικόνιση της περιοχής που ελέγχεται. Οι εικόνες που τελικά παραμένουν μετά από αυτή τη διαδικασία, μπορεί να υποστούν περαιτέρω επεξεργασία μέσω υπολογιστή, προκειμένου να υπάρξει εστιασμένη απεικόνιση ειδικών προβλημάτων, τα οποία διαφορετικά δε θα ήταν ορατά.

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας, η οποία διαρκεί από 30 έως 45 λεπτά της ώρας, ο καθετήρας αφαιρείται. Ασκείται πίεση στο σημείο της παρακέντησης για αρκετά λεπτά και τοποθετείται αποστειρωμένο επίθεμα.

#### **β. Η Προετοιμασία του Ασθενή και η Φροντίδα μετά τη Διαδικασία**

Πραγματοποιείται έλεγχος του ασθενή για ιστορικό αλλεργίας σε ιωδιούχα σκευάσματα και οστρακοειδή και επιπλέον δίδονται πληροφορίες και επεξηγήσεις για τη διαδικασία. Ο ασθενής ενημερώνεται ότι δε θα πρέπει να λάβει τίποτε από το στόμα για τουλάχιστον 2 ώρες πριν την εξέταση και ότι θα πρέπει να παραμείνει σε ύπτια θέση και ακίνητος πάνω στην ακτινολογική τράπεζα. Επίσης όταν του ζητηθεί θα πρέπει να κρατήσει την αναπνοή του. Γίνεται μέτρηση ζωτικών σημείων και αξιολόγηση νευρολογικών σημείων. Κατά τη διάρκεια της εξέτασης ο ασθενής παρακολουθείται για αλλεργική αντίδραση, αιμορραγία ή αιμάτωμα στο σημείο της παρακέντησης και για εγκεφαλικό επεισόδιο, που βέβαια είναι πολύ πιο απίθανο να συμβεί. Χορηγούνται υγρά 2000-3000 mL/24ωρο για την γρηγορότερη απέκκριση της σκιαγραφικής ουσίας. Άλλες πιθανές αλλά σπάνιες επιπλοκές είναι η φλεβική θρόμβωση και η ανάπτυξη λοίμωξης.

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

### 1. ΚΥΣΤΙΚΗ ΪΝΩΣΗ – ΠΡΟΓΕΝΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η Κυστική Ϊνωση (cystic fibrosis) είναι η πιο συχνή θανατηφόρος κληρονομική νόσος που απαντάται στην Καυκάσια φυλή της Ευρώπης. Η μη ύπαρξη αποτελεσματικής θεραπείας για την Κυστική Ϊνωση καθιστά επιτακτική την εφαρμογή του κατάλληλου προγεννητικού ελέγχου, με σκοπό τη μείωση της συχνότητας εμφάνισης της νόσου.

Ένα ελαττωματικό γονίδιο προκαλεί μειωμένη δραστηριότητα των διαύλων χλωρίου λόγω ελαττωματικής σύνθεσης του CFTR (του πολυπεπτιδικού παράγωγου του γονιδίου που ονομάζεται ρυθμιστής διαμεμβρανικής διακίνησης ιόντων – cystic fibrosis transmembrane regulator-) έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των εκκρίσεων των ιόντων χλωρίου και επομένως τη μείωση της μεταφοράς νερού το οποίο συνοδεύει το χλώριο. Αυτή η κατάσταση οδηγεί σε ανεπαρκή υδάτωση των διαφόρων μακρομορίων και σε παρουσία παχύρρευστης βλέννας γύρω από τα προσβεβλημένα όργανα.

Αυτή η κολλώδη βλέννα που φράζει τους πνεύμονες και οδηγεί σε επικίνδυνες μολύνσεις των πνευμόνων. Επιπλέον, οι παχιές εκκρίσεις επηρεάζουν το πάγκρεας, αποτρέποντας τα ένζυμα της πέψης να φθάσουν στο έντερο και να βοηθήσουν στη διάσπαση και απορρόφηση των τροφών. Η βλέννα μπορεί επίσης να εμποδίσει την έκκριση χολής στο συκώτι, προκαλώντας τελικά μόνιμη βλάβη του συκωτιού στο έξι τοις εκατό περίπου των ασθενών με Κυστική Ϊνωση.

Η παροχή υπηρεσιών υγείας από οργανωμένη ομάδα είναι καθοριστικής σημασίας για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της Κυστικής Ϊνωσης. Η ομάδα θα πρέπει να περιλαμβάνει ιατρούς, νοσηλεύτες, διαιτολόγους, φυσικοθεραπευτές, κοινωνικούς λειτουργούς και ψυχολόγους. Για την αποτελεσματική και σύγχρονη θεραπευτική αγωγή και την εφαρμογή των νέων θεραπευτικών αγωγών, οι πάσχοντες πρέπει να απευθύνονται σε εξειδικευμένα κέντρα. Το ετήσιο κόστος για τη θεραπευτική αντιμετώπιση ενός παιδιού με Κυστική Ϊνωση ανέρχεται σε 3.000 Ευρώ ενώ για κάθε ενήλικα σε προχωρημένο στάδιο της νόσου ανέρχεται σε 40.000 Ευρώ. Συνεχώς εντείνονται οι προσπάθειες για άμεση αντικατάσταση του ελαττωματικού γονιδίου με γονιδιακή θεραπεία, που φαίνεται να αποτελεί την πλέον ελπιδοφόρα λύση.

Η Κυστική Ϊνωση, θεωρείται ως η πιο διαδεδομένη κληρονομική νόσος της λευκής φυλής με μέση αναλογία φορέων ως προς το γενικό πληθυσμό περίπου 1/20 - 1/25. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στις ΗΠΑ επηρεάζει πάνω από 30.000 άτομα, στην Αγγλία πάνω από 7.500 άτομα, στη Γερμανία γύρω στα 8.000 άτομα, στον Καναδά γύρω στα 3.100 άτομα και διεθνώς στο σύνολο πάνω από 70.000 άτομα. Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι το 5% περίπου των Ελλήνων, είναι ασυμπτωματικοί φορείς του ελαττωματικού γονιδίου KIN και ότι οι γεννήσεις παιδιών με KIN ανέρχονται στις 50-60 το χρόνο. Το γεγονός αυτό καθιστά την Κυστική Ϊνωση την βασική πλέον κληρονομική νόσο και στη

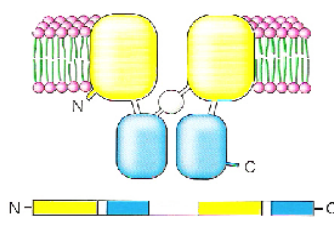
χώρα μας, αφού λόγω των προγαμιαίων και προγενετικών ελέγχων για Μεσογειακή Αναιμία, της οποίας το ποσοστό φορέων εκτιμάται γύρω στο 8%, οι γεννήσεις παιδιών με μεσογειακή αναιμία έχουν περιοριστεί σημαντικά.

### Κυστική ίνωση

(Αναστολή των εκκρίσεων του παγκρέατος και πυκνές βλέννες στους πνεύμονες)

Μετάλλαξη στον «διαμεμβρανικό ρυθμιστή της αγωγιμότητας κατά την κυστική ίνωση» (CFTR) =

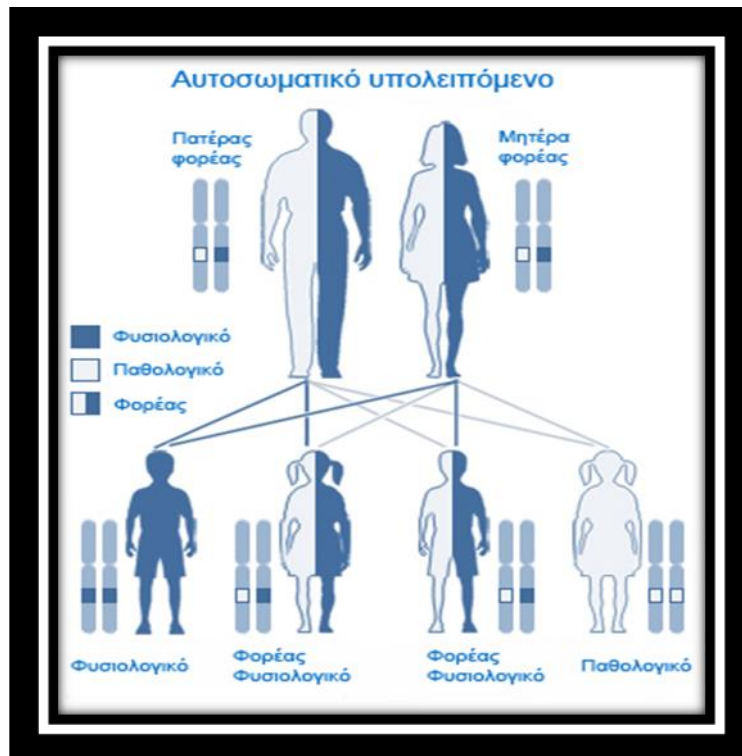
ATP-εξαρτώμενος διάυλος Cl<sup>-</sup> των επιθηλιακών κυττάρων



Όταν και οι δυο γονείς είναι φορείς Ινοκυστικής νόσου η πιθανότητα να αποκτήσουν παιδί που πάσχει είναι 25% ΣΕ ΚΑΘΕ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ

Όταν ο ένας γονέας είναι φορέας και ο άλλος αρνητικός για το 86% των μεταλλάξεων, η πιθανότητα να αποκτήσουν παιδί που πάσχει ανέρχεται στο 1/644 (0.16%)

Αυτός ο τύπος κληρονομικότητας καλείται " **αυτοσωματικός υπολειπόμενος**". Στο ακόλουθο σχήμα δείχνουμε το παιδί με Κ.Ι., τους υγιείς γονείς, τα υγιή αδέλφια του, και τα αδέλφια που είναι φορείς όπως και οι γονείς τους.



- Οι γονείς των παιδιών με Κ.Ι. είναι φυσιολογικοί, παρότι ο καθένας τους έχει ένα φυσιολογικό γονίδιο και ένα γονίδιο της Κ.Ι. Υπάρχει η πιθανότητα ο καθένας από τους γονείς να κληρονομήσει το γονίδιο του, της Κ.Ι. στα παιδιά του.
- Όπως μπορείτε να δείτε στο σχήμα θα πρέπει και οι δύο γονείς να έχουν το γονίδιο της Κ.Ι. για να έχει κάποιο από τα παιδιά τους την Κ.Ι. Ένα παιδί θα έχει Κ.Ι. μόνο όταν έχει κληρονομήσει δύο γονίδια της Κ.Ι., ένα από κάθε γονέα. Εάν ένα παιδί κληρονομήσει ένα γονίδιο για Κ.Ι. από τον ένα γονέα και ένα φυσιολογικό γονίδιο από τον άλλο, το παιδί δεν θα έχει Κ.Ι., αλλά θα είναι ένας "φορέας" της Κ.Ι., όπως οι γονείς.

Σε μια οικογένεια όπου και ο πατέρας και η μητέρα έχουν το γονίδιο για την Κ.Ι., το ένα στα τέσσερα παιδιά τους μπορεί να έχει Κ.Ι. και αυτό είναι αποτέλεσμα του νόμου των πιθανοτήτων. Ακόμα και αν η οικογένεια έχει ήδη ένα ή περισσότερα παιδιά με Κ.Ι., αυτό δεν σημαίνει ότι δεν θα αποκτήσουν άλλα παιδιά με Κ.Ι. Οι πιθανότητες της κληρονομής της Κ.Ι. είναι όπως το παιχνίδι της ρουλέτας ή των ζαριών, δηλαδή ο ίδιος αριθμός μπορεί να έρθει ξανά και ξανά.

Μπορεί επίσης να συμβεί το ακριβώς αντίθετο. Δύο γονείς που είναι φορείς μπορεί να έχουν πολλά παιδιά και από τύχη μπορεί κανένα από τα παιδιά να μην έχει Κ.Ι.

- Από ένα γονέα ασθενή και ένα φορέα, κάθε παιδί έχει πιθανότητα 50% να είναι ασθενής και 50% πιθανότητα να είναι φορέας
- Από ένα γονέα υγιή και ένα φορέα, δεν υπάρχει πιθανότητα γέννησης ασθενούς παιδιού, αλλά κατά 50% κάθε παιδί είναι πιθανό να είναι φορέας.
- Από ένα γονέα υγιή και έναν ασθενή, όλα τα παιδιά θα είναι φορείς



- Τέλος, **δύο γονείς ασθενείς προφανώς μπορούν να κάνουν μόνο ασθενή παιδιά**

## A. Διάγνωση

Παρά το γεγονός ότι η Κυστική Ίνωση είναι γενετική νόσος, η διάγνωση της βασίζεται σε κλινικά δεδομένα και η επιβεβαίωση γίνεται με την ανεύρεση υψηλής συγκέντρωσης ηλεκτρολυτών στον ιδρώτα. Η νόσος χαρακτηρίζεται από σημαντική ποικιλομορφία όσον αφορά στη συχνότητα και στη βαρύτητα των κλινικών εκδηλώσεων. Στις περισσότερες περιπτώσεις η διάγνωση της Κυστικής Ίνωσης γίνεται πολύ νωρίς πριν από την ηλικία του 1<sup>ου</sup> έτους. Οι ασθενείς που δεν έχουν παγκρεατική ανεπάρκεια εμφανίζουν ηπιότερη κλινική εικόνα, καλύτερη θρέψη, πιο θρέψη, πιο φυσιολογική αναπνευστική λειτουργία και συνήθως η διάγνωση γίνεται σε μεγαλύτερη ηλικία. Ενώ υπάρχει συσχέτιση γονότυπου- φαινότυπου όσον αφορά την παγκρεατική λειτουργία, δεν υπάρχει αντίστοιχη συσχέτιση όσον αφορά την πνευμονική προσβολή. Οι συχνότερες εκδηλώσεις της νόσου εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα.

<b>Κύρια κλινικά χαρακτηριστικά νεοδιαγνωσθέντων ασθενών</b>	
Οξεία ή επιμένοντα συμπτώματα από το αναπνευστικό	45.1%
Υποθρεψία	35.9%
Στεατόρροια ή δυσασπορρόφηση	26.7%
Ειλεός εκ μηκωνίου ή εντερική απόφραξη	17.7%
Ηλεκτρολυτικές διαταραχές	6.2%
Πρόπτωση του ορθού	2.9%
Ρινικοί πολύποδες ή παραρρινοκολπίτις	2.9%
Ηπατική νόσος	0.7%
Πηγή: Αμερικανική Εταιρεία Κυστικής Ίνωσης	

Πίνακας 2: Κλινική εικόνα ασθενών.

## B. Εργαστηριακές μέθοδοι διάγνωσης

### α. Δοκιμασία ιδρώτα

Η δοκιμασία ιδρώτα εξακολουθεί να θεωρείται η καλύτερη μέθοδος για τη διάγνωση της Κυστικής Ίνωσης. Το πρώτο 24ωρο μετά τη γέννηση είναι δυνατόν οι ηλεκτρολύτες να εμφανίζουν παροδική αύξηση των επιπέδων τους στον ιδρώτα σε φυσιολογικά νεογνά. Δυο ημέρες μετά τη γέννηση παρατηρείται απότομη πτώση των ηλεκτρολυτών. Συνεπώς η δοκιμασία ιδρώτα θεωρείται αξιόπιστη μετά τη παρέλευση του πρώτου 48ωρου, αν και είναι προτιμότερο να γίνεται όταν το νεογνό είναι κλινικά σταθερό, ενυδατωμένο, χωρίς οξεία νόσο και να μη παίρνει αλατοκορτικοειδή.

**Μέθοδος:** Η εξέταση θα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο άτομο και το εργαστήριο θα πρέπει να εκτελεί ένα ικανοποιητικό αριθμό εξετάσεων προκειμένου να εξασφαλίζει τη ποιότητα της εξέτασης. Η μόνη αποδεκτή

μέθοδος για την επιβεβαίωση ή τον αποκλεισμό της Κυστικής Ίνωσης είναι η ποσοτική ιοντοφόρηση με πιλοκαρπίνη ή μέθοδος των Gibson & Cookie.

Οι εγκεκριμένες από την Αμερικάνικη Εταιρία Κυστικής Ίνωσης μέθοδοι συλλογής του ιδρώτα είναι η μέθοδος Gibson- Cookie και η συλλογή με το σύστημα Macroduct (Wescor, Inc. Logan, UT). Και με τα δυο συστήματα η έκκριση ιδρώτα γίνεται τοπικά μετά από διέγερση με πιλοκαρπίνη στο δέρμα της εσωτερικής επιφάνειας του αντιβραχίου χρησιμοποιώντας ηλεκτρικό φορτίο 5mV για 5-10 λεπτά. Παρά το γεγονός ότι και οι δυο ηλεκτρολύτες μπορούν να μετρηθούν, το χλώριο προσφέρει καλύτερο διαχωρισμό μεταξύ των ασθενών με Κυστική Ίνωση και υγιών και είναι η ανάλυση εκλογής. Αν η τιμή του νατρίου στον ιδρώτα είναι οριακή, χορηγούνται αλατοκορτικοειδή οπότε η συγκέντρωση του νατρίου στους ασθενείς με Κυστική Ίνωση δεν μειώνεται ενώ παρατηρείται μείωση στους υγιείς. Μια εναλλακτική μέθοδος δοκιμασίας ιδρώτα είναι το cystic fibrosis indicator system. Κατά τη μέθοδο αυτή γίνεται μια ημιποσοτική ανάλυση του χλωρίου αφού προκληθεί τοπικά η έκκριση ιδρώτα μετά από διέγερση με πιλοκαρπίνη. Ο ιδρώτας συλλέγεται σε ένα αυτοκόλλητο το οποίο είναι ειδικά σχεδιασμένο ώστε η τιμή του χλωρίου είναι μεγαλύτερη από 45mmol/L το χαρτί αλλάζει χρώμα και η δοκιμασία θεωρείται θετική. Αυτή είναι μια απλή διαδικασία για μαζικό έλεγχο πληθυσμού, αλλά δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως βάση για τη διάγνωση της Κυστικής Ίνωσης.

**Αποτελέσματα:** Τιμές χλωρίου ή νατρίου μεγαλύτερες των 60mmol/L παραπέμπουν στη διάγνωση της Κυστικής Ίνωσης. Στους ενήλικες η δοκιμασία θεωρείται θετική όταν η τιμή του χλωρίου είναι μεγαλύτερη των 70 mmol/L. Οριακές συγκεντρώσεις χλωρίου στο εύρος των 40 έως 60 mmol/L παρατηρούνται στο 4%- 5% του συνόλου των εξετάσεων. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να γίνεται επανάληψη της εξέτασης και συνήθως στην επόμενη μέτρηση τα αποτελέσματα εμπίπτουν σε φυσιολογικά ή παθολογικά όρια. Σε ασθενείς με Κυστική Ίνωση οι τιμές του χλωρίου είναι συνήθως μεγαλύτερες αυτών του νατρίου, ενώ στους υγιείς συμβαίνει το αντίθετο.

**Διαγνωστικά κριτήρια :** Τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις των συγκεντρώσεων του χλωρίου και του νατρίου θα πρέπει να ερμηνεύονται σε συνδυασμό με την κλινική εικόνα. Από μόνα τους τα αποτελέσματα του εργαστηρίου δεν μπορούν να επιβεβαιώσουν ή να αποκλείσουν τη διάγνωση της Κυστικής Ίνωσης. Η διάγνωση θα πρέπει να στηριχτεί στην κλινική εικόνα, στη θετική δοκιμασία ιδρώτα και στην ταυτοποίηση των δυο μεταλλάξεων της CFTR. Στο 0,1%-1% η διάγνωση της Κυστικής Ίνωσης βασίζεται στη μέτρηση του ρινικού δυναμικού και στην ανάλυση του γονότυπου σε ασθενείς με οριακή ή φυσιολογική συγκέντρωση χλωρίου.

Το ποσοστό των ψευδών αποτελεσμάτων της δοκιμασίας ιδρώτα είναι της τάξης του 10%- 15%. Συνήθως τα περισσότερα λάθη αφορούν ψευδώς θετικά αποτελέσματα, αλλά και τα ψευδώς αρνητικά αποτελούν πρόβλημα. Οι τιμές των ηλεκτρολυτών του ιδρώτα ποικίλλουν ανάλογα με τη μέθοδο της πρόκλησης, την ποσότητα του ιδρώτα, την πρόσληψη άλατος, την ενυδάτωση και τη θρέψη. Πάντως είναι σπάνιο αυτοί οι παράγοντες να παρέμβουν στη διαγνωστική αξία των αποτελεσμάτων της δοκιμασίας. Τα περισσότερα λάθη οφείλονται σε κακή μέθοδο, σε ανεπαρκή ποσότητα ιδρώτα, σε τεχνικά λάθη και σε κακή ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Τεχνικά προβλήματα που σχετίζονται με τη δοκιμασία ιδρώτα περιλαμβάνουν αποτυχία στη συλλογή επαρκούς ποσότητας, μόλυνση του δέρματος με υλικά που περιέχουν άλας,

αποτυχία στο σωστό στέγνωμα του δέρματος πριν την συλλογή ιδρώτα, εξάτμιση του ιδρώτα κατά τη συλλογή και μεταφορά, λάθη στο ζύγισμα, τη διάλυση, την ανάλυση και τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων.

Πλήθος νοσημάτων εκτός της Κυστικής Ίνωσης εμφανίζουν παθολογική δοκιμασία ιδρώτα αλλά συνήθως δεν αποτελούν πρόβλημα στη διαφορική διάγνωση. Μερικά από τα νοσήματα αυτά είναι η νευρογενής ανορεξία, η ατοπική δερματίτιδα, ο οικογενής υποπαραθυρεοειδισμός, ο υποθυρεοειδισμός (χωρίς αγωγή), η βλεννοπολυσακχαριδώση τύπου 1, η υποθρεψία, η υπογαμμασφαιριναιμία, η οικογενής χολόσταση, ο ψευδο-υποαλδοστερονισμός κ.α.

#### **Ενδείξεις για επανάληψη της δοκιμασίας ιδρώτα:**

1) Όλες οι θετικές δοκιμασίες ιδρώτα πρέπει να επαναλαμβάνονται. Η διάγνωση της Κυστικής Ίνωσης ποτέ δεν πρέπει να βασίζεται σε μια μόνον θετική δοκιμασία.

2) Όλες οι οριακές δοκιμασίες (με συγκεντρώσεις χλωρίου 40-60 mmol/L) πρέπει να επαναλαμβάνονται και αν εξακολουθούν να παραμένουν οριακές χρειάζονται συμπληρωματικές εξετάσεις.

3) Η δοκιμασία ιδρώτα πρέπει να επαναλαμβάνεται σε όλους τους ασθενείς που πιστεύεται ότι έχουν Κυστική Ίνωση και δεν έχουν την αναμενόμενη κλινική εικόνα.<sup>17,18,20</sup>

## **β. Ρινικό δυναμικό**

Πρόκειται για μέτρηση η οποία πρόσφατα εφαρμόζεται στους ασθενείς με Κυστική Ίνωση. Η διαφορά ρινικού δυναμικού εκφράζει την διαφορά δυναμικού στο αναπνευστικό επιθήλιο. Στους ασθενείς με Κυστική Ίνωση κατά μέσο όρο είναι -36mV ενώ στους φυσιολογικούς η διαφορά δυναμικού είναι -19 mV. Σε περιπτώσεις αμφίβολης δοκιμασίας ιδρώτα η μέτρηση του ρινικού δυναμικού μπορεί να θέσει τη διάγνωση.

Τα συνηθέστερα λάθη στη διάγνωση της Κυστικής Ίνωσης είναι τα ακόλουθα:

1. Δεν υποψιάζεται κανείς τη διάγνωση διότι ο ασθενής φαίνεται πολύ υγιής για να έχει Κυστική Ίνωση ή δεν έχει παγκρεατική ανεπάρκεια.
2. Χρησιμοποιείται μη αποδεκτή μέθοδος για το test ιδρώτα.
3. Κακή ερμηνεία των αποτελεσμάτων του test λόγω κακού δείγματος ή μη επανάληψης ενός οριακού ή αρνητικού test ιδρώτα.
4. Ταυτοποίηση των μεταλλάξεων.

## **Γ. Προγεννητικός έλεγχος κυστικής ίνωσης**

Πρόσφατα μια ειδική επιτροπή του National Institute of Health (NIH) στην Αμερική πρότεινε τον έλεγχο σε όλα τα ζευγάρια πριν την εγκυμοσύνη. Με τα σημερινά δεδομένα στη χώρα μας ο ανιχνευτικός έλεγχος προτείνεται σε όλες τις ομάδες υψηλού κινδύνου που είναι οι εξής:

1. Τα μέλη οικογενειών με ινοκυστική νόσο ( cascade screening )
2. Στο άλλο μέλος του ζευγαριού που ο ένας είναι φορέας της νόσου
3. Σε άνδρες με στειρότητα λόγω έλλειψης του σπερματικού πόρου, αποφρακτική αζωοσπερμία και ολιγοσπερμία. Στα άτομα αυτά η παρουσία

ινοκυστικής νόσου σε ετερόζυγη τουλάχιστον μορφή υπολογίζεται σε ποσοστό που κυμαίνεται από 30-70%.

4. Σε άτομα με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια της οποίας η παθογένεια δεν έχει διευκρινιστεί.

5. Σε κυήσεις στις οποίες διαπιστώνεται υπερηχογένεια εντέρου στο έμβρυο με υπερηχογραφικό έλεγχο.

Στις περιπτώσεις όπου στην οικογένεια υπάρχει ιστορικό του νοσήματος και οι δύο γονείς είναι διαπιστωμένοι φορείς, τότε σε κάθε εγκυμοσύνη πρέπει να γίνεται προγεννητικός έλεγχος. Για την εξέταση αυτή απαιτείται καταρχάς αίμα από τους γονείς και το πάσχον παιδί ( αν είναι διαθέσιμο) με σκοπό την ανίχνευση των υπεύθυνων μεταλλάξεων (βλαβών) DNA. Για να γίνει ο προγεννητικός έλεγχος θα πρέπει προηγουμένως να έχουν ταχτοποιηθεί οι μεταλλάξεις των γονέων.

#### Αμνιοπαρακέντηση

- Η διαδικασία γίνεται μεταξύ των 14-16 εβδομάδων γιατί νωρίτερα μπορεί να βλάψει το έμβρυο
- Πριν από τη διαδικασία γίνεται τοπική αναισθησία
- Μετά γίνεται εντόπιση της θέσης του εμβρύου στη μήτρα με υπέρηχο
- Εισέρχεται η βελόνα και συλλέγονται 20 ml υγρού
- Τα κύτταρα καλλιεργούνται και χρησιμοποιούνται για απομόνωση DNA ή μελέτη των χρωμοσωμάτων
- Οι κίνδυνοι περιλαμβάνουν μόλυνση από την βελόνα, τραυματισμού της περιοχής εισόδου που δεν επουλώνεται και αποβολή εμβρύου με συχνότητα 1 στις 1600.
- Η διαδικασία μπορεί να γίνει νωρίτερα από την αμνιοπαρακέντηση μεταξύ 10 -13 εβδομάδες

#### Δειγματοληψία χοριακών λαχνών

- Η δειγματοληψία γίνεται με δύο τρόπους είτε με βελόνα όπως στην αμνιοπαρακέντηση είτε μέσω του κόλπου
- Το αιδοίο, ο κόλπος και ο τράχηλος της μήτρας καθαρίζεται με αντισηπτικό
- Μετά με ειδικό πλαστικό σωλήνα γίνεται η δειγματοληψία από το τοίχωμα του πλακούντα
- Υπάρχει κίνδυνος μόλυνσεων, διαφυγή αμνιακού υγρού (ολιγοϋδράμιο), και αποβολή εμβρύου με συχνότητα 1 στις 100 έως 200.

Τα οριστικά αποτελέσματα των εξετάσεων μπορεί να καθυστερούν έως και 3 εβδομάδες από τη διενέργειά τους (περισσότερο στην περίπτωση της αμνιοκέντησης, οπότε η ανάπτυξη του εμβρύου έχει ήδη εξελιχθεί αρκετά, ενώ στον έλεγχο χοριακών λαχνών αποτέλεσμα μπορεί να υπάρξει σε 1 – 3 ημέρες), λόγω της αναγκαίας καλλιέργειας των μικρών σχετικά δειγμάτων.

- **Προεμφυτευτική διάγνωση (PGD)**

Καλείται ο γενετικός έλεγχος των εμβρύων πριν από την μεταφορά τους στην

μήτρα στην εξωσωματική γονιμοποίηση.

- Γίνεται συνήθως το πρωί της 3<sup>η</sup> μέρας μετά τη γονιμοποίηση όταν τα έμβρυα φτάνουν το στάδιο των 8 κυττάρων
- Γίνεται ένα άνοιγμα στη διαφανή ζώνη και ένα ή δύο βλαστομερίδια απορροφώνται με προσοχή
- Προτιμάται αυτή η διάγνωση γιατί αφήνει αρκετό χρόνο για γενετικές εξετάσεις πριν την μεταφορά του εμβρύου στη μήτρα από τη 5 έως 8 μέρα της γονιμοποίησης
- Εναλλακτικά βιοψία βλαστοκύστης 5 ή 6 μέρα
- Μπορούν να απομονωθούν περισσότερα κύτταρα (10-20) από τη εξωτερική στοιβάδα που θα δώσει τις χοριακές λάχνες, αλλά χρειάζεται το έμβρυο να καταψυχθεί για να φτάσει ο χρόνος να γίνουν οι αναλύσεις.
- Η διαδικασία που ακολουθείται είναι κοινή και παράλληλη με αυτή για την ΠΔ αιμοσφαιρινοπαθειών.
- Εργαστηριακά υπάρχει ένα πακέτο ελέγχου (**36 μεταλλάξεις**) που καλύπτει το **75%** των γνωστών μεταλλάξεων κυστικής ίνωσης στην Ελλάδα. Το πακέτο αυτό προτείνεται ειδικά στα πλαίσια προγεννητικού ελέγχου αλλά και σε περιπτώσεις ανδρικής υπογονιμότητας, καθώς καλύπτει και τις σπάνιες μεταλλάξεις τις κυστικής ίνωσης, και τους πολυ-T πολυμορφισμούς στο εσώνιο 8 (5T, 6T, 9T), οι οποίοι σχετίζονται με αντρική υπογονιμότητα, καθώς επίσης και με ήπια συμπτώματα κυστικής, αν συνυπάρχουν και με κάποια άλλη μετάλλαξη.
- **Η πιο συχνή μετάλλαξη είναι ΔF508** (περίπου 53 % των περιπτώσεων στην Ελλάδα). Η ανίχνευση της **ΔF508** γίνεται με την τεχνική της **Real Time PCR**, ενώ η ανίχνευση των πολλαπλών μεταλλάξεων με την τεχνική της συμβατικής PCR και ακολούθως με ανάστροφο υβριδισμό (Innogenetics/InnoLipa Assay).

## 2. ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΣ ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΩΘΗΚΩΝ-ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ

Ο κληρονομικός καρκίνος μαστού αποτελεί το 10% του συνόλου των περιστατικών, από το υπόλοιπο 90% το 20% είναι οικογενής και 70% σποραδικός. Ο οικογενής καρκίνος είναι αποτέλεσμα ενός συνδυασμού περιβάλλοντος και σύνθετης γενετικής προδιάθεσης, ενώ ο κληρονομικός συνδέεται με μια συγκεκριμένη μετάλλαξη σε κάποιο γονίδιο, η οποία κληρονομείται κατά τον αυτοσωμικό επικρατή τρόπο, δηλ. η μετάλλαξη κληρονομείται από την μητέρα ή τον πατέρα και είναι το κύριο αίτιο πρόκλησης του καρκίνου. Οικογενής καρκίνος του μαστού ορίζεται εκείνος όπου υπάρχει εμφάνιση δύο περιστατικών καρκίνου του μαστού σε τρεις γενεές, χωρίς όμως καθαρό τρόπο μεταβίβασης, ενώ ως κληρονομικός ορίζεται εκείνος ο τύπος που χαρακτηρίζεται από έναν κλασικό τύπο κληρονομικότητας σε τρεις γενεές (κόρη, μητέρα, γιαγιά). Περίπου 10% των περιπτώσεων του καρκίνου των ωθηκών και 7% των περιπτώσεων του καρκίνου του μαστού είναι φορείς μεταλλαγμένου γονιδίου. Στο κληρονομικό καρκίνο του μαστού κύριο λόγο έχουν μεταλλάξεις στα γονίδια BRCA1 (**breast cancer 1**) και BRCA2. Στο σύνολο των περιπτώσεων του, το 52% οφείλεται σε μεταλλάξεις του BRCA1, 32% στο BRCA2 και το υπόλοιπο 16% σε άλλα γονίδια. Το γονίδιο BRCA1 βρίσκεται στο μακρύ σκέλος του χρωμοσώματος 17 στη ζώνη 21,2 (17q21,2), ενώ το γονίδιο BRCA2 βρίσκεται στο μακρύ σκέλος του χρωμοσώματος 13 στη ζώνη 12,3 (13q12,3). Τα προϊόντα των γονιδίων αυτών συμμετέχουν μεταξύ άλλων στην επιδιόρθωση του DNA.

Ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου του μαστού από την ύπαρξη μεταλλάξεων στα γονίδια BRCA1-2 είναι για τις γυναίκες ηλικίας μέχρι 40 ετών 10%-20%, για αυτές των 50 ετών 33%-50% και για αυτές των 70 ετών, 56%-87%, ενώ στο γενικό πληθυσμό ο κίνδυνος είναι αντίστοιχα 0,5%, 2% και 7%. Ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου φαίνεται ότι εξαρτάται και από τη χρονολογία γέννησης: Γυναίκες φορείς που είχαν γεννηθεί πριν από το 1940 εμφανίζουν επικινδυνότητα 24% μέχρι την ηλικία των 50 χρόνων, ενώ εκείνες που έχουν γεννηθεί μετά το 1940, 67%. Η διά βίου επικινδυνότητα αναφορικά με τον καρκίνο των ωθηκών υπολογίστηκε σε 54% για τους φορείς μεταλλάξεων στο γονίδιο BRCA1 και 23% για τους φορείς μεταλλάξεων στο γονίδιο BRCA2. Επιπλέον για τους φορείς των μεταλλάξεων για το BRCA2 υπάρχει κίνδυνος 6% για καρκίνο του μαστού στους άνδρες και 10%-20% για καρκίνο του προστάτη. Και τα δύο γονίδια αυξάνουν το ρίσκο και για άλλα είδη καρκίνων όπως παχέος εντέρου και του παγκρέατος. Η φυσική άσκηση και η διατήρηση φυσιολογικού βάρους κατά τη διάρκεια της εφηβείας συσχετίστηκαν με σημαντική καθυστέρηση εμφάνισης του καρκίνου του μαστού.

### A. Γενετικός Έλεγχος

Για γενετικό έλεγχο BRCA1-2 πρέπει να απευθύνονται στο εργαστήριο οι εξής κατηγορίες ατόμων.

1. Άτομο με προσωπικό ιστορικό καρκίνου μαστού ή/και ωθηκών
2. Άτομο με οικογενειακό ιστορικό καρκίνου μαστού ή/και ωθηκών
3. Άτομο που έχει ήδη βρεθεί η μετάλλαξη σε άλλο μέλος της οικογένειας

Κατά τη λήψη του ιστορικού πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις παρακάτω οδηγίες που συχνά δεν λαμβάνονται υπόψη:

1. Ο μεταλλάξεις είναι εξίσου επικίνδυνες όταν προέρχονται από την οικογένεια του πατέρα
2. Ο καρκίνος των ωοθηκών είναι σημαντική ένδειξη προδιάθεσης για καρκίνο του μαστού
3. Η ηλικία εκδήλωσης του καρκίνου του μαστού είναι πολύ πιο σημαντική ένδειξη από το αριθμό των περιστατικών για την προδιάθεση που υπάρχει σε μία οικογένεια

Η γενετική ανάλυση για τα γονίδια BRCA1-2 ξεκίνησε το 1995, ενώ από το 2000 προσφέρεται ως εξέταση ρουτίνας σε χώρες της Ευρώπης, τις ΗΠΑ, τον Καναδά, την Αυστραλία και το Ισραήλ.

Σύμφωνα με το πρωτόκολλο που εφαρμόζεται στο εργαστήριο Μοριακής Διαγνωστικής του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. Δημόκριτος η γενετική ανάλυση ξεκινάει με γενωμικού απομόνωση DNA από το αίμα του ασθενή. Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση της αλληλουχίας με την τεχνική DNA sequencing στις περιοχές των γονιδίων BRCA1-2.

Τα πιθανά αποτελέσματα της γενετικής ανάλυσης είναι:

1. Εύρεση γνωστής μετάλλαξης θετικό αποτέλεσμα
2. Δεν ανιχνεύεται η μετάλλαξη αρνητικό αποτέλεσμα
3. Εύρεση μετάλλαξης άγνωστης σημασίας

#### **α. Θετικό αποτέλεσμα**

Αν βρέθηκε μετάλλαξη των BRCA1-2 **σε ασθενή** που έχει ήδη καρκίνο τότε η πιθανότητα να αναπτύξει εκ νέου καρκίνο μαστού είναι 50-80% και ωοθηκών είναι 15-40%. Η ασθενής προτείνεται να κάνει αμφοτερόπλευρη μαστεκτομή, θεραπευτική αγωγή και ωοθηκεκτομή μετά τα 40. Επιπλέον μπαίνει σε αυξημένη επιτήρηση με συχνές προληπτικές εξετάσεις (μαστογραφία, ο διακολλητικός υπέρηχος, αξονική, μαγνητική κ.α.)

Αν βρέθηκε μετάλλαξη των BRCA1-2 **σε άτομο της οικογένειας** προτείνεται κατάταξη σε ομάδες υψηλού κινδύνου, αυξημένη επιτήρηση με συχνές προληπτικές εξετάσεις (ετήσια μαστογραφία) από την ηλικία των 25 χρονών, χημειοπροφύλαξη (αντισυλληπτικά χάπια, Tamoxifen κ.α.), και ωοθηκεκτομή μετά τα 40.

#### **β. Αρνητικό αποτέλεσμα**

Στη περίπτωση **του ασθενή** το αρνητικό αποτέλεσμα μπορεί να σημάνει ότι:

1. Δεν έχει μετάλλαξη και ο καρκίνος ανήκει σε σποραδική περίπτωση οπότε δεν έχει επιπλέον γενετικό κίνδυνο, παρά μόνο από τη αρχική εστία του καρκίνου.
2. Η μετάλλαξη υπάρχει αλλά η γενετική ανάλυση δεν την ανίχνευσε
3. Έχει μετάλλαξη σε άλλο καρκινογόνο γονίδιο από αυτά που ελέγχθησαν

Στη περίπτωση **ατόμου της οικογένειας** όταν η μετάλλαξη **είναι ήδη γνωστή** τότε το αρνητικό αποτέλεσμα σημαίνει ότι άτομο δεν έχει αυξημένο κίνδυνο

Στη περίπτωση **ατόμου της οικογένειας** όταν η μετάλλαξη **δεν είναι ήδη γνωστή** τότε το αρνητικό αποτέλεσμα σημαίνει ότι:

1. Δεν υπάρχει μετάλλαξη και ο καρκίνος ανήκει σε σποραδική περίπτωση
2. Η μετάλλαξη υπάρχει αλλά η γενετική ανάλυση δεν την ανίχνευσε
3. Έχει μετάλλαξη σε άλλο καρκινογόνο γονίδιο από αυτά που ελέχθησαν

#### **γ. Εύρεση μετάλλαξης άγνωστης σημασίας**

Για να δοθεί μία απάντηση σε αυτή τη περίπτωση πρέπει να γίνει συλλογή περισσότερων δεδομένων. Πρέπει να γίνουν μελέτες συσχέτισης αυτής της μετάλλαξης με άλλα ασθενή και υγιή μέλη της οικογένειας ενώ παράλληλα πρέπει να γίνουν δομικές και λειτουργικές μελέτες για επίδραση της μετάλλαξης στο ρόλο των γονιδίων. Ωστόσο τα άτομα που φέρουν τη μετάλλαξη παραμένουν στην κατηγορία υψηλού κινδύνου μέχρι να υπάρξουν νεότερα δεδομένα.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

1. Benarroch, E. E., Westmoreland, B. F., Danube, J. R., Reagan, T. J., & Sandok, B. A. (1999). *Medical neurosciences: An approach to anatomy, pathology, and physiology by systems and levels* (4th ed., pp. 291–293). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
2. Masferrer, R. (2000). Advanced neurological assessments: Clinical and radiographic correlations. 8th International Nurse Practitioner Conference, San Diego, California, September 28, 2000.
3. Barr, M. L., & Kiernan, J. A. (1993). *The human nervous system: An anatomical viewpoint* (pp. 2, 158–159). Philadelphia: J. B. Lippincott.
4. Plum, F., & Posner, J. (1980). *The diagnosis of stupor and coma* (3rd ed., pp. 178–180). Philadelphia: F. A. Davis.
5. Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Minimal mental state: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189–198.
6. Johnson, K. R. (Ed.) (1998). *Essential medical physiology* (2nd ed., pp. 212–213). Philadelphia: Lippincott-Raven.
7. Simon, R. P. (1999). Coma. In R. K. Albert & D. J. Dries, *ACCP-SCCM Combined critical care course multidisciplinary board review* (pp. 47–53). Anaheim, CA: Society of Critical Care Medicine.
8. Saper, C. B., & Breder, C. D. (1994). The neurological basis of fever. *New England Journal of Medicine*, 330(26), 1880.
9. Cunha, B. A. (1998). Rash and fever in the critical care unit. *Critical Care Clinics*, 14(1), 35–52.
10. Cunha, B. A., & Tu, R. P. (1988). Fever in the neurosurgical patient. *Heart & Lung*, 17(6, part 1), 611.