

ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Περιοδικό Ελληνικής Εντατικής Ιατρικής
6ο τεύχος



"Coma dépassé"
Mollaret και
Goulon, 1959



ISSN: 2654-0193



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Editorial

Η Νομοθεσία για τις Μεταμοσχεύσεις Οργάνων – Ανάγκη για Επανεξέταση και Ενίσχυση στη Σύγχρονη Ιατρική Πραγματικότητα

Αναστασία Κοτανίδου

Καθηγήτρια Πνευμονολογίας και Εντατικής Θεραπείας, ΕΚΠΑ

Ο Νέος Ελληνικός Κώδικας Πρακτικής για τη Διάγνωση και Επιβεβαίωση του Θανάτου αποτελεί ουσιαστική επικαιροποίηση και συμπλήρωση του Πρωτοκόλλου για τη Διάγνωση του Εγκεφαλικού Θανάτου, το οποίο είχε δημοσιευθεί από το Κεντρικό Συμβούλιο Υγείας (ΚΕ.Σ.Υ.) το 1985. Ο σύγχρονος Ελληνικός Κώδικας Εγκεφαλικού Θανάτου είναι επιστημονικά τεκμηριωμένος, νομοθετικά ολοκληρωμένος και κλινικά εφαρμόσιμος. Παρέχει σαφή, δεοντολογικά κατοχυρωμένα και πρακτικά καθορισμένα βήματα, αποτελώντας ένα αξιόπιστο θεμέλιο για τη διαπίστωση του θανάτου αλλά και για την επακόλουθη διαδικασία της δωρεάς οργάνων.

Η μεταμόσχευση οργάνων παραμένει μία από τις πλέον κρίσιμες και υψηλού αντίκτυπου παρεμβάσεις της σύγχρονης ιατρικής. Παρά την τεχνολογική πρόοδο, την επιστημονική εξειδίκευση και τη διαρκή βελτίωση της εντατικής θεραπείας –που συχνά αποτελεί το πρώτο στάδιο της διαδικασίας δωρεάς– το χάσμα μεταξύ προσφοράς και ζήτησης οργάνων επιμένει.

Το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τις μεταμοσχεύσεις έχει ως σκοπό να διασφαλίσει την ηθική, ιατρική και νομική εγκυρότητα της διαδικασίας. Ωστόσο, σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, περιλαμβανομένης και της Ελλάδας, η εφαρμογή του νόμου παραμένει προβληματική. Η αρχή της τεκμαιρόμενης συναίνεσης (presumed consent), η οποία τυπικά ισχύει στην Ελλάδα από το 2011 (Ν. 3984/2011), ουδέποτε εφαρμόστηκε πλήρως, κυρίως λόγω ελλιπούς κοινωνικής αποδοχής, ανεπαρκούς ενημέρωσης και απουσίας ουσιαστικής πολιτικής βούλησης.

Από τη σκοπιά της εντατικής θεραπείας, το ζήτημα αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα. Οι εντατικολόγοι καλούνται συχνά να διαχειριστούν την ευαίσθητη μετάβαση από την παροχή υποστηρικτικής φροντίδας προς τον εγκεφαλικά νεκρό ασθενή στη διαδικασία δωρεάς οργάνων, εν μέσω



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

συναισθηματικής φόρτισης των συγγενών και διοικητικών ή θεσμικών ασάφειών. Η σαφής και λειτουργική νομοθεσία είναι επομένως απαραίτητο εργαλείο όχι μόνο για την ενίσχυση των ποσοστών δωρεάς, αλλά και για τη διασφάλιση της αξιοπρέπειας όλων των εμπλεκομένων.

Σε διεθνές επίπεδο, χώρες όπως η Ισπανία, το Βέλγιο και η Κροατία έχουν επιτύχει αξιοσημείωτες επιδόσεις μέσω της εναρμόνισης της νομικής, εκπαιδευτικής και κλινικής τους πολιτικής γύρω από τη δωρεά οργάνων. Τα παραδείγματα αυτά δείχνουν πως η επιτυχία δεν είναι θέμα μόνο νομοθεσίας, αλλά συνολικής στρατηγικής: ενίσχυση του ρόλου των donor coordinators, συστηματική εκπαίδευση του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, δημόσιες καμπάνιες ενημέρωσης και άρση των κοινωνικών προκαταλήψεων.

Η ανάγκη επαναπροσδιορισμού του νομικού πλαισίου είναι πλέον επιτακτική. Σε ένα περιβάλλον όπου η τεχνολογία προοδεύει με ραγδαίους ρυθμούς – με προσεγγίσεις όπως οι μηχανισμοί ex vivo perfusion ή οι βιοτεχνητοί ιστοί να βρίσκονται προ των πυλών – η ηθική και νομική θεμελίωση της δωρεάς πρέπει να είναι στέρεα, προσαρμοσμένη στα σύγχρονα δεδομένα και πλήρως εφαρμόσιμη στην καθημερινή κλινική πράξη.

Η κοινότητα της εντατικής θεραπείας έχει κρίσιμο ρόλο να διαδραματίσει στον διάλογο αυτό. Με ενεργή συμμετοχή στη διαμόρφωση πολιτικής, με ανάδειξη των προβλημάτων από την «πρώτη γραμμή» και με προτάσεις που εδράζονται στην καθημερινή εμπειρία, οι εντατικολόγοι μπορούν να γίνουν καταλύτες αλλαγής.

Η αναθεώρηση της νομοθεσίας για τις μεταμοσχεύσεις δεν είναι πολυτέλεια. Είναι αναγκαιότητα που συνδέεται άμεσα με την ηθική ευθύνη, την κλινική αποτελεσματικότητα και, πάνω απ' όλα, με την προσφορά ζωής.

Δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων



EEI

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Editorial

Organ Transplantation Legislation – A Call for Reassessment and Strengthening in Modern Clinical Practice

Anastasia Kotanidou

Professor of Pulmonary and Critical Care NKUA

The New Greek Code of Practice for the Diagnosis and Confirmation of Death represents a significant evolution from the 1985 Protocol for the Diagnosis of Brain Death. It incorporates advances in medical science, aligns with contemporary ethical standards, and addresses legal clarity. By establishing unambiguous procedures and criteria for the diagnosis of death—especially in cases of brain death—it enhances medical reliability and public trust. Moreover, the code plays a crucial role in facilitating ethically responsible organ donation by providing a transparent framework for both healthcare professionals and families.

Organ transplantation remains one of the most impactful and life-saving interventions in modern medicine. Despite significant technological advancements, scientific expertise, and continuous improvements in intensive care—which often serves as the gateway to organ donation—the gap between organ supply and demand persists.

The legal framework governing organ transplantation is designed to ensure the ethical, medical, and legal integrity of the process. However, in several European countries, including Greece, the implementation of existing laws remains problematic. The principle of presumed consent, officially adopted in Greece with Law 3984/2011, has never been fully enforced, largely due to insufficient public awareness, lack of societal acceptance, and a general absence of political will.

From the perspective of intensive care medicine, this issue takes on particular significance. Intensivists are often at the frontline of the delicate transition from the provision of life-sustaining care to a brain-dead patient to the initiation of the donation process. This occurs in emotionally charged



EEI



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

settings, where families face sudden loss and the medical team must navigate unclear administrative or legal pathways. A clear, well-functioning legal structure is essential—not only to improve donation rates but also to uphold the dignity of all involved parties.

Internationally, countries such as Spain, Belgium, and Croatia have achieved remarkable outcomes through a holistic approach that integrates legal, educational, and clinical policies. These success stories demonstrate that positive outcomes are not solely the product of legislative reform, but also of strategic planning: strengthening the role of donor coordinators, providing structured training for healthcare professionals, launching public awareness campaigns, and dismantling cultural taboos surrounding donation.

There is now an urgent need to reassess and modernize transplantation legislation. In an era where innovations such as ex vivo organ perfusion, xenotransplantation, and bioengineered tissues are rapidly emerging, the ethical and legal underpinnings of organ donation must be robust, adaptable, and operationally effective in everyday clinical practice.

The intensive care community has a critical role to play in this evolving landscape. By actively engaging in policy discussions, highlighting practical challenges from the frontlines, and contributing pragmatic, experience-based proposals, intensivists can serve as catalysts for meaningful reform.

Revisiting and strengthening organ transplantation legislation is not a luxury. It is an ethical imperative—directly linked to clinical effectiveness and, most importantly, to the opportunity to offer life.

The author declares no conflicts of interest.



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Ελληνικός Κώδικας Πρακτικής για τη Διάγνωση και Επιβεβαίωση του Θανάτου



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πίνακας Περιοχεμένων

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	10
ΟΡΙΣΜΟΣ ΘΑΝΑΤΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	11
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	12
SUMMARY.....	14
1. Εισαγωγή	16
2. Ορισμός Θανάτου	18
3. Διαγνωστικά Κριτήρια	18
4. Σωματικά Κριτήρια	19
5. Κυκλοφορικά Κριτήρια	20
5.1 Προϋποθέσεις για τη χρήση κυκλοφορικών κριτηρίων	21
5.2 Κλινική εφαρμογή κυκλοφορικών κριτηρίων.....	21
6. Νευρολογικά Κριτήρια.....	22
6.1 Απαραίτητες προϋποθέσεις	23
6.1.1 Ύπαρξη κώματος γνωστής αιτιολογίας που αδιαμφισβήτητα μπορεί να ερμηνεύσει τον θάνατο	24
6.1.2 Επαρκής περίοδος παρακολούθησης για τον αποκλεισμό της πιθανότητας κλινικής βελτίωσης	24
6.1.3 Αποκλεισμός αναστρέψιμων αιτιών κώματος και άπνοιας	25
6.1.4 Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης (red flags).....	28
6.2 Ιατρική Ομάδα που διεξάγει τις δοκιμασίες	30
6.3 Αριθμός κύκλου δοκιμασιών επιβεβαίωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια	31
6.4 Κλινικές δοκιμασίες διάγνωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια	32
6.4.1 Αντανακλαστικά Εγκεφαλικού Στελέχους	32
6.4.2 Δοκιμασία άπνοιας.....	35
6.5 Ώρα θανάτου	37
7. Περιπτώσεις στις οποίες δεν ολοκληρώνονται ή δεν μπορούν να γίνουν οι δοκιμασίες/ ειδικές κατηγορίες ασθενών.....	38
7.1 Περιπτώσεις στις οποίες δεν δύναται να ολοκληρωθούν οι νευρολογικές δοκιμασίες	38
7.2 Διάγνωση/ επιβεβαίωση θανάτου με νευρολογικά κριτήρια κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης.....	40



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

7.3 Διάγνωση/επιβεβαίωση θανάτου με νευρολογικά κριτήρια σε ασθενείς σε εξωσωματική υποστήριξη (φλεβο-φλεβικό (VV), φλεβο-αρτηριακό (VA) ECMO)	41
8. Παθολογικές κινήσεις (νωτιαία αντανακλαστικά) και σημεία που αποπροσανατολίζουν αλλά είναι συμβατά με θάνατο με νευρολογικά κριτήρια (ΘΝΚ)	44
9. Βιβλιογραφία	46
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.....	49
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	52
ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ.....	54
1. Αιτιολόγηση της αναγκαιότητας προσθήκης επικουρικών εξετάσεων στην κλινική διάγνωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια.....	54
2. Πότε πρέπει να καταφύγουμε σε επικουρική εξέταση.....	54
3. Επικουρικές εξετάσεις που δύνανται να υποστηρίξουν την κλινική διάγνωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια	55
3.1 Επικουρικές εξετάσεις που διερευνούν την ύπαρξη εγκεφαλικής αιματικής ροής	56
3.1.1 Ψηφιακή αγγειογραφία τεσσάρων αγγείων	56
3.1.2 Σπινθηρογράφημα εγκεφάλου - SPECT/CT	57
3.1.3 Διακρανιακό υπερηχογράφημα Doppler	57
3.1.4 Μαγνητική αγγειογραφία εγκεφάλου	57
3.1.5 CT-αγγειογραφία εγκεφάλου	57
3.2 Επικουρικές εξετάσεις που διερευνούν την ύπαρξη ηλεκτρο-φυσιολογικής δραστηριότητας του εγκεφάλου	58
3.2.1 Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα	58
3.2.2 Προκλητά δυναμικά.....	58
4. Επικουρικές εξετάσεις διάγνωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια του Ελληνικού κώδικα	58
5. Βιβλιογραφία.....	60
ΕΝΟΤΗΤΑ 3.....	62
ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΘΑΝΑΤΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ	62
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	64
1. Εισαγωγή	65
2. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την έναρξη της αξιολόγησης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια στα παιδιά	67
2.1 Ύπαρξη κώματος γνωστής αιτιολογίας.....	67
2.2 Επαρκής περίοδος παρακολούθησης για τον αποκλεισμό της πιθανότητας κλινικής βελτίωσης.....	68



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

2.3 Αποκλεισμός όλων των πιθανών αναστρέψιμων αιτιών κώματος και άπνοιας	68
2.4 Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης (red flags).....	72
3. Ιατρική ομάδα που πραγματοποιεί τις κλινικές δοκιμασίες.....	74
4. Κλινικές δοκιμασίες επιβεβαίωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια	75
4.1 Απουσία αντανακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους.....	76
4.2 Δοκιμασία άπνοιας.....	79
4.2.1 Απαραίτητες προϋποθέσεις πριν την έναρξη της δοκιμασίας:	79
4.2.2 Η δοκιμασία άπνοιας ακολουθεί τα εξής βήματα:	79
4.2.3 Διακοπή δοκιμασίας άπνοιας.....	80
5. Παθολογικές κινήσεις (νωτιαία αντανακλαστικά) και σημεία που από-προσανατολίζουν αλλά είναι συμβατά με ΘΝΚ.....	80
6. Επικουρικές (συμπληρωματικές) εξετάσεις σε παιδιατρικούς ασθενείς	81
7. Ώρα θανάτου	84
8. Βιβλιογραφία.....	86



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΩΡΕΑ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΤΙΣ ΜΕΤΑΜΟΣΧΕΥΣΕΙΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Συγγραφείς

Βρεττού Χαρίκλεια, Παθολόγος Εντατικολόγος, Δ/ντρια ΕΣΥ, Α΄ Πανεπιστημιακή Κλινική Εντατικής Θεραπείας Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο Ευαγγελισμός»

Γρηγοράκος Κωνσταντίνος, Παιδίατρος, Επιστημονικός Συνεργάτης Εθνικού Οργανισμού Μεταμοσχεύσεων

Ζουμπρούλη Αργυρώ, Hayler Senior Lecturer & Honorary Consultant in Neuroanaesthesia and Neurointensive Care, City-St. George's University of London, St. George's University Hospital, London, UK

Ηλία Σταυρούλα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Εντατικής Θεραπείας Παιδών Ιατρική Σχολή ΠΚ & Δ/ντρια ΜΕΘ Παιδών, Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Ηρακλείου Κρήτης

Καραμούζος Βασίλης, Παθολόγος Εντατικολόγος, Επιμελητής Α, Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Πατρών

Λαγός Νικόλαος, Αναισθησιολόγος Εντατικολόγος, Επιμελητής Α΄ ΕΣΥ, Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ιωαννίνων

Μαρκαντωνάκη Δέσποινα, Πνευμονολόγος Εντατικολόγος, Δ/ντρια ΕΣΥ, Πολυδύναμη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, Γενικό Νοσοκομείο Νοσημάτων Θώρακος Αθηνών «Η Σωτηρία»

Πουρική Σοφία, Πνευμονολόγος Εντατικολόγος, Επιμελήτρια Α΄ ΕΣΥ, ΜΕΘ/ΚΑΑ, Γενικό Νοσοκομείο Νοσημάτων Θώρακος Αθηνών «Η Σωτηρία»

Σίλελη Μαρία, Παθολόγος Εντατικολόγος, Δ/ντρια ΕΣΥ, Β΄ Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, Γενικό Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης «Γ. Παπανικολάου»

Σωτηρίου Αδαμαντία, Πνευμονολόγος Εντατικολόγος, Επιμελήτρια Α΄ ΕΣΥ, Α΄ Πανεπιστημιακή Κλινική Εντατικής Θεραπείας Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο Ευαγγελισμός»

Φλίγκου Φωτεινή, Καθηγήτρια Εντατικής Παρακολούθησης & Δ/ντρια Μονάδας Εντατικής Θεραπείας, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Πατρών

Συντονισμός Ομάδας: Δέσποινα Μαρκαντωνάκη

Επιμέλεια Κειμένου: Αργυρώ Ζουμπρούλη, Σταυρούλα Ηλία



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

ΟΡΙΣΜΟΣ ΘΑΝΑΤΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Λέξεις κλειδιά: θάνατος με νευρολογικά κριτήρια, θάνατος, διάγνωση θανάτου, δοκιμασίες λειτουργίας εγκεφαλικού στελέχους, επικουρικές εξετάσεις, φύλλο διάγνωσης θανάτου

Key words: death confirmation; death; diagnostic criteria of death; brainstem function; ancillary investigation; critical care



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η σωστή και ασφαλής επιβεβαίωση του θανάτου αποτελεί θεμελιώδη προϋπόθεση για την πρακτική της ιατρικής και τη διασφάλιση των δικαιωμάτων των ασθενών. Η διαδικασία αυτή παίζει κεντρικό ρόλο στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας, όπου συχνά διαγιγνώσκεται και επιβεβαιώνεται ο θάνατος με νευρολογικά ή κυκλοφορικά κριτήρια. Η επιβεβαίωση του θανάτου οφείλει να γίνεται με βάση αυστηρά επιστημονικά και νομοθετικά πρότυπα.

Ο Νέος Ελληνικός Κώδικας Πρακτικής για τη Διάγνωση και Επιβεβαίωση του Θανάτου αποτελεί επικαιροποίηση και συμπλήρωση του Πρωτοκόλλου για τη Διάγνωση του Εγκεφαλικού Θανάτου, που δημοσιεύθηκε το 1985. Η σύνταξη του κώδικα πρακτικής ανατέθηκε από το Υπουργείο Υγείας στο ΚΕΣΥ και ακολούθως στην Ελληνική Εταιρεία Εντατικής Θεραπείας (ΕΕΕΘ). Ομάδα εργασίας του Τομέα για τη Δωρεά Οργάνων και τις Μεταμοσχεύσεις της ΕΕΕΘ συνέταξε τον κώδικα ακολουθώντας τη σύγχρονη βιβλιογραφία και την ισχύουσα παγκόσμια πρακτική, σε εναρμόνιση με την ελληνική πραγματικότητα. Ο κώδικας αποσαφηνίζει και ενσωματώνει τις οδηγίες για την προσέγγιση του θανάτου με βάση νευρολογικά, κυκλοφορικά και σωματικά κριτήρια. Ο θάνατος ορίζεται στον τρέχοντα κώδικα ως η μόνιμη παύση της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους, ανεξάρτητα από τα διαγνωστικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται. Ο ορισμός αυτός έχει υιοθετηθεί στη χώρα μας με νόμο από το 1985 (ΚΕΣΥ αρ 9/20-03-1985) και εναρμονίζεται με το νέο ισχύοντα νόμο Ν.5034/2023.

Η θέσπιση αυστηρών και διαφανών διαδικασιών για την επιβεβαίωση του θανάτου προστατεύει τους επαγγελματίες υγείας και ενισχύει την εμπιστοσύνη του κοινού, ενώ παράλληλα διατηρεί την ασφάλεια της διαδικασίας δωρεάς οργάνων. Ως εκ τούτου τηρείται με αυστηρότητα ο κανόνας του νεκρού δότη, σύμφωνα με τον οποίο η δωρεά οργάνων δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να προκαλεί ή να επισπεύδει τον θάνατο.

Ο κώδικας διακρίνει την εφαρμογή των κριτηρίων ανάλογα με το κλινικό πλαίσιο:

- Νευρολογικά κριτήρια, τα οποία εφαρμόζονται σε ασθενείς των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας μετά από καταστροφική εγκεφαλική βλάβη, υπό ελεγχόμενες συνθήκες που επιτρέπουν πλήρη αξιολόγηση.
- Κυκλοφορικά κριτήρια, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο σε νοσοκομειακά περιβάλλοντα όσο και στην κοινότητα, μετά από μη αναστρέψιμη παύση κυκλοφορίας και αναπνοής, εφόσον έχουν αποκλειστεί όλες οι αναστρέψιμες αιτίες.



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Επιπλέον, ο Κώδικας προβλέπει τη χρήση σωματικών κριτηρίων σε περιπτώσεις ακραίας σωματικής καταστροφής ή νεκρικής ακαμψίας, διασφαλίζοντας μια ολοκληρωμένη και νομικά τεκμηριωμένη προσέγγιση στη διάγνωση του θανάτου σε ένα ευρύ φάσμα κλινικών περιστατικών.

Στον παρόντα Ελληνικό Κώδικα γίνεται αναφορά στη διαδικασία ώστε η διάγνωση του θανάτου να τίθεται με ασφάλεια και ακρίβεια, τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά. Επιπλέον, γίνεται αναφορά σε ειδικές καταστάσεις, οι οποίες μέχρι πρότινος αποτελούσαν αιτία καθυστέρησης στην έναρξη των δοκιμασιών λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους και δεν περιλαμβάνονται στο πρωτόκολλο του 1985. Στο πλαίσιο αυτό, εντάσσεται και η δυνατότητα διενέργειας επικουρικών εξετάσεων (απεικονιστικές εξετάσεις), όπου αυτές κρίνονται αναγκαίες, ως επικουρικό διαγνωστικό μέσο. Τονίζεται, ωστόσο, ότι η διάγνωση του θανάτου βάσει νευρολογικών κριτηρίων είναι κατεξοχήν κλινική, και οι απεικονιστικές εξετάσεις δεν υποκαθιστούν τις κλινικές δοκιμασίες. Για πρώτη φορά στην Ελλάδα, ο κώδικας ορίζει ρητά και ενσωματώνει κυκλοφορικά και σωματικά κριτήρια, παράλληλα με τα ήδη καθιερωμένα νευρολογικά, για τον προσδιορισμό του θανάτου.

Ο παρών Κώδικας δεν υποκαθιστά την κλινική κρίση του επαγγελματία Υγείας. Σε περιπτώσεις όπου ανακύπτουν αμφιβολίες ή δυσκολίες στην ερμηνεία του, συνιστάται η αναζήτηση καθοδήγησης από πιο έμπειρους συναδέλφους ή από την αρμόδια Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Νοσοκομείου.

Στόχος του παρόντος Κώδικα είναι να ενημερώσει και να καθοδηγήσει τους κλινικούς ιατρούς και τους ερευνητές, αναφορικά με τις σύγχρονες και εξελισσόμενες κατευθυντήριες οδηγίες για τη διάγνωση και επιβεβαίωση του θανάτου, καθώς και την επίδρασή τους στην ιατρική πρακτική και στη μεταμόσχευση οργάνων στην Ελλάδα.



EEI

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

SUMMARY

The correct and safe confirmation of death constitutes a fundamental prerequisite for medical practice and the safeguarding of patient rights. This process plays a central role in Intensive Care Units (ICUs), where death is frequently diagnosed and confirmed using neurological or circulatory criteria. Death confirmation must be conducted in accordance with strict scientific and legislative standards.

The new Greek Code of Practice for Confirmation of Death represents an update and supplement to the Protocol for Brain Death Diagnosis, which was published in 1985. The drafting of the current Code of Practice was assigned by the Ministry of Health to KESY and subsequently to the Hellenic Society of Intensive Care Medicine (HSICM). A working group from the Organ Donation and Transplantation Section of HSICM compiled the Code of Practice, drawing on contemporary literature and current global practices in harmony with Greek reality and local practices. The Code clarifies and incorporates guidelines for confirming death based on neurological, circulatory, and somatic criteria.

Death is defined in the current Code of Practice as the permanent cessation of brainstem function, regardless of the diagnostic criteria used. This definition has been adopted in our country by law since 1985 (KESY No. 9/20-03-1985) and is harmonized with the new current law N.5034/2023.

The establishment of strict and transparent processes for death confirmation protects healthcare professionals and enhances public trust while simultaneously maintaining the safety of the organ donation process. Consequently, the dead donor rule is strictly safeguarded, according to which organ donation must under no circumstances cause or accelerate death.

The Code of Practice distinguishes the application of criteria according to clinical context:

- Neurological criteria, which are applied to patients in Intensive Care Units following catastrophic brain injury under controlled conditions that allow complete assessment.
- Circulatory criteria, which can be used both in hospital environments and in the community, following irreversible cessation of circulation and respiration, provided all reversible causes have been excluded.

Additionally, the Code describe the use of somatic criteria in cases of extreme bodily destruction or established rigor mortis, ensuring a comprehensive and legally substantiated approach to death diagnosis across a broad spectrum of clinical cases.



EEI



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

The present Greek Code of Practice describes the process that ensures the safety and accuracy of death diagnosis in both adults and children. Furthermore, reference is made to special situations which, until recently, constituted causes for delay in initiating brainstem testing and were not included in the 1985 protocol. Within the current framework, the possibility of conducting ancillary examinations (imaging studies) is included, where these are deemed necessary, as a supplementary diagnostic tool. It is emphasized, however, that death diagnosis based on neurological criteria is predominantly clinical, and ancillary tests do not substitute the clinical examination. For the first time in Greece, the Code of Practice explicitly defines and incorporates both circulatory and somatic criteria, alongside the already established neurological criteria, for determining death.

This Code does not supersede clinical judgment. In cases of diagnostic uncertainty or interpretive difficulty, consultation with senior colleagues or the hospital's Clinical Ethics Committee is recommended.

The aim and objective of the present Code of Practice is to inform and guide clinical physicians and researchers regarding contemporary and evolving guidelines for death diagnosis and confirmation, as well as their impact on medical practice and organ transplantation in Greece.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

1. Εισαγωγή

Στο πέρασμα του χρόνου και με βάση κοινωνικές, πολιτιστικές και θρησκευτικές επιρροές, η διάγνωση και επιβεβαίωση του θανάτου αποτελεί επαγγελματική και κοινωνική υποχρέωση των ιατρών. Με την εξέλιξη της ιατρικής, την πρόοδο της ιατρικής τεχνολογίας και την καλύτερη κατανόηση του φαινομένου του θανάτου καθίσταται αναγκαία η σύνταξη ενός κώδικα πρακτικής για τη διάγνωση/επιβεβαίωση του θανάτου, που θα είναι προσβάσιμος σε όλους τους επαγγελματίες υγείας. Ο παρών ανανεωμένος κώδικας βασίζεται και συμπληρώνει προηγούμενο νόμο του ΚΕΣΥ (ΚΕΣΥ αρ. 9/20-03-1985) και εναρμονίζεται με το νέο ισχύοντα νόμο Ν. 5034/2023, σύμφωνα με τον οποίο η μόνιμη και μη αναστρέψιμη απώλεια όλων των λειτουργιών του εγκεφαλικού στελέχους ισοδυναμεί με το θάνατο του ατόμου (1,2). Επιπλέον ενσωματώνει οδηγίες για την επιβεβαίωση και διάγνωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια σε παιδιά καθώς και την επιβεβαίωση του θανάτου με σωματικά και κυκλοφορικά κριτήρια.

Η διάγνωση και επιβεβαίωση του θανάτου έχει ως αποτέλεσμα μια σειρά διαδικασιών και επιπτώσεων που αφορούν το θανόντα, το οικείο οικογενειακό και φιλικό περιβάλλον αλλά και το σύνολο της κοινωνίας. Οι επιπτώσεις αυτές περιλαμβάνουν:

- Άρση όλων των ιατρικών παρεμβάσεων που έχουν σαν σκοπό τη διατήρηση ή την επανεκκίνηση των ζωτικών λειτουργιών.
- Έναρξη των μεταθανάτιων διαδικασιών συμπεριλαμβανομένων εθίμων (θρησκευτικών και πολιτιστικών).
- Έναρξη του πένθους.
- Μεταφορά του θανόντα στο νεκροτομείο ή το γραφείο τελετών.
- Φροντίδα και προετοιμασία του θανόντα για την ταφή ή αποτέφρωση.
- Νεκροψία/νεκροτομή, όταν αυτό απαιτείται.
- Δωρεά οργάνων και ιστών, σε ειδικές περιπτώσεις.
- Αλλαγή της νομικής υπόστασης του θανόντα καθώς και των συγγενών ή άλλων σχετιζόμενων ατόμων.

Σεβόμαστε βαθιά και λαμβάνουμε υπόψη τις διαφορετικές θρησκευτικές, πολιτιστικές και φιλοσοφικές απόψεις γύρω από τη θεώρηση του θανάτου, στην ελληνική κοινωνία αλλά και παγκοσμίως. Παρόλο που ο θάνατος είναι μια



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

διαδικασία, παρά ένα ακαριαίο συμβάν, ο ακριβής προσδιορισμός του χρονικού σημείου που ο θάνατος μπορεί να διαγνωστεί και να επιβεβαιωθεί με ακρίβεια είναι απαραίτητος και αναγκαίος.

Στην Ελλάδα όπως και στις περισσότερες χώρες ο βιοϊατρικός ορισμός είναι αποδεκτός για δεκαετίες και υποστηρίζεται από το ισχύον νομικά κατοχυρωμένο πρωτόκολλο του 1985 (ΚΕΣΥ αρ.9/20-03-1985) αλλά και το νέο ισχύοντα νόμο Ν. 5034/2023 (1). Ο ορισμός αυτός επικεντρώνεται στη διάγνωση και επιβεβαίωση του θανάτου με κέντρο την απώλεια της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους. Η παρούσα έκδοση συνεχίζει να υποστηρίζει ότι η απώλεια της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους συνεπάγεται θάνατο. Ο θάνατος επέρχεται σε όλες τις ηλικίες και σε διαφορετικά περιβάλλοντα περιλαμβανομένων νοσοκομείων, ιδρυμάτων φροντίδας ηλικιωμένων, ιδιωτικών κατοικιών.

Ο κύριος σκοπός του κώδικα αυτού είναι να περιγράψει τα κριτήρια με τα οποία μπορεί να διαγνωστεί και να επιβεβαιωθεί ο θάνατος με ακρίβεια, αξιοπιστία, με συστηματικό τρόπο, έγκαιρα και ανεξάρτητα από την αιτία και τις συνθήκες θανάτου. Επίσης περιγράφει τη χρονική στιγμή που ο θάνατος διαγιγνώσκεται και επιβεβαιώνεται. Ο παρών κώδικας δεν επιδιώκει και δεν μπορεί να παρέχει καθοδήγηση για κάθε κλινική κατάσταση. Το ιατρικό και λοιπό υγειονομικό προσωπικό οφείλει να μελετήσει προσεκτικά τις παρούσες οδηγίες και χρησιμοποιώντας την κλινική του κρίση να εκτιμήσει εάν είναι κατάλληλες για οποιαδήποτε μεμονωμένη περίπτωση. Κάθε επαγγελματίας υγείας που έχει προβληματισμούς σχετικά με την ερμηνεία των οδηγιών του κώδικα και εάν αυτές μπορούν να εφαρμοστούν σε μια συγκεκριμένη κλινική κατάσταση οφείλει να συζητήσει το θέμα με συναδέλφους εντός ή εκτός νοσοκομείου που έχουν την ανάλογη εμπειρία ή να συμβουλευτεί την επιτροπή ηθικής και δεοντολογίας του νοσοκομείου του εφόσον αυτή υφίσταται. Ακολουθώντας μια συστηματική διαδικασία η διάγνωση και επιβεβαίωση του θανάτου τίθεται με ασφάλεια και αποφεύγεται εσφαλμένη ή ανακριβής διάγνωση. Η ασφάλεια αυτή αφορά τους πολίτες, τους επαγγελματίες υγείας και την πολιτεία/κράτος.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

2. Ορισμός Θανάτου

Ο θάνατος συνεπάγεται τη μόνιμη και μη αναστρέψιμη απώλεια των χαρακτηριστικών που είναι απαραίτητα για την ύπαρξη ενός ζώντος ανθρώπου. Η μόνιμη απώλεια της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους, είτε από καταστροφική εγκεφαλική βλάβη ή είτε από μη αναστρέψιμη παύση της καρδιακής λειτουργίας, θα οδηγήσει σε μόνιμη απώλεια της συνείδησης και της ικανότητας για αυτόματη αναπνοή και αποτελεί ικανή και αναγκαία συνθήκη για το θάνατο του ανθρωπίνου σώματος (3–5). Ο όρος «μόνιμη» σημαίνει ότι η λειτουργία του εγκεφαλικού στελέχους «δεν θα αποκατασταθεί αυτόματα και δεν θα ανακτηθεί μέσω οποιασδήποτε παρέμβασης» (6). Η διάγνωση/επιβεβαίωση του θανάτου πιστοποιεί ότι ο ασθενής είναι νεκρός, ακόμα και στην περίπτωση που η κυκλοφορία και η αναπνοή υποστηρίζονται με τεχνητά μέσα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, γίνεται απόσυρση της τεχνητής υποστήριξης των ζωτικών οργάνων, διότι αυτή είναι άσκοπη, καθώς δεν εξυπηρετεί πλέον κανένα συμφέρον του ασθενούς και συντάσσεται το πιστοποιητικό θανάτου ή η αναγγελία θανάτου. Σε περιπτώσεις που συντρέχουν ειδικοί λόγοι, όπως η πιθανή δωρεά οργάνων, ή κοινωνικοί και οικογενειακοί λόγοι (π.χ απόσταση, αποχαιρετισμός), τότε η υποστήριξη των ζωτικών οργάνων μπορεί να θεωρηθεί αποδεκτή για διάστημα ωρών ή και μερικών ημερών, αφού έχει προηγηθεί ενημέρωση και συζήτηση με την οικογένεια (7,8).

3. Διαγνωστικά Κριτήρια

Η κλινική κρίση και οι συνθήκες καθορίζουν ποια κριτήρια πρέπει να εφαρμοστούν σε κάθε περίπτωση:

- **Σωματικά κριτήρια:** χρησιμοποιούνται μετά από καταστροφικό σωματικό τραύμα (π.χ. αποκεφαλισμός) ή όταν είναι εμφανές ότι ο θάνατος έχει επέλθει πριν από σημαντικό χρονικό διάστημα.
- **Κυκλοφορικά κριτήρια:** χρησιμοποιούνται μετά από καρδιοαναπνευστική ανακοπή, είτε ως αναμενόμενο γεγονός όπως σε περιβάλλον φροντίδας είτε ως αιφνίδια και απροσδόκητη καρδιοαναπνευστική ανακοπή εξω- ή ενδονοσοκομειακά.
- **Νευρολογικά κριτήρια:** χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει ισχυρή υποψία θανάτου σε ασθενείς που έχουν υποστεί καταστροφική βλάβη του εγκεφάλου, παραμένουν σε βαθύ κώμα, δεν έχουν αντανακλαστικά εγκεφαλικού στελέχους, και δεν έχουν ικανότητα αυτόματης αναπνοής. Στους ασθενείς αυτούς η αναπνευστική λειτουργία υποστηρίζεται μηχανικά, ενώ η κυκλοφορία και οι λειτουργίες των λοιπών οργάνων είναι παρούσες.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Τα κριτήρια που αναφέρθηκαν επιβεβαιώνουν το θάνατο του ατόμου εφόσον συνεπάγονται τη μη αναστρέψιμη απώλεια της ικανότητας για συνείδηση και αυτόματη αναπνοή. Είναι εφαρμόσιμα σε όλες τις ηλικίες, με κάποιες ιδιαιτερότητες στον παιδιατρικό πληθυσμό οι οποίες θα αναφερθούν σε χωριστή ενότητα.

Πριν την εφαρμογή οποιασδήποτε κατηγορίας κριτηρίων και σε κάθε περίπτωση, ο εξουσιοδοτημένος επαγγελματίας υγείας θα πρέπει να είναι απολύτως πεπεισμένος ότι δεν υπάρχουν επιπλέον θεραπευτικές παρεμβάσεις η εφαρμογή των οποίων μπορεί να ωφελήσει τον ασθενή. Θεωρείται απαραίτητη η παροχή στους επαγγελματίες υγείας ενός τυποποιημένου εγγράφου ώστε να διασφαλίζεται η διαδικασία διάγνωσης και επιβεβαίωσης του θανάτου και να αποδεικνύεται ότι αυτή συμμορφώνεται πλήρως με τον παρόντα κώδικα.

Κύρια σημεία

- Η διάγνωση του θανάτου γίνεται με κριτήρια
 - Σωματικά
 - Κυκλοφορικά
 - Νευρολογικά
- Η μόνιμη απώλεια της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους ισοδυναμεί με τον θάνατο του ατόμου, καθώς συνεπάγεται τη μη αναστρέψιμη απώλεια της συνείδησης και της ικανότητας για αυτόματη αναπνοή

4. Σωματικά Κριτήρια

Η χρήση σωματικών κριτηρίων για τη διάγνωση του θανάτου υφίσταται από αρχαιοτάτων χρόνων και πιο συχνά περιλαμβάνει καταστάσεις νεκρικής ακαμψίας, αποκεφαλισμού και αποσύνθεσης. Όταν εφαρμόζονται τα σωματικά κριτήρια μπορούν να θέσουν τη διάγνωση του θανάτου βεβαιώνοντας ότι έχει επέλθει η μη αναστρέψιμη απώλεια της συνείδησης και της δυνατότητας για αυτόματη αναπνοή (9). Ενδεικτικά παραδείγματα καταστάσεων όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα σωματικά κριτήρια είναι:

- Αποκεφαλισμός
- Μαζική κρανιακή και εγκεφαλική καταστροφή
- Αποσύνθεση ή προχωρημένη σήψη
- Απανθράκωση
- Νεκρική ακαμψία
- Νεκρικές υποστάσεις
- Διαμελισμός κορμού
- Εμβροχή εμβρύου



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

- Μεταθανάτιος τυμπανισμός
- Ξηρά μουμιοποίηση ή σαπυνοποίηση

Όταν ο θάνατος επιβεβαιώνεται βάσει σωματικών κριτηρίων δεν είναι απαραίτητο να γίνει προσπάθεια αναζωογόνησης ή να εφαρμοστούν κυκλοφορικά/νευρολογικά κριτήρια διάγνωσης θανάτου. Ο θάνατος επιβεβαιώνεται όταν διαπιστωθεί από τον επαγγελματία υγείας ότι πληρούνται όλα τα απαιτούμενα κριτήρια. Η καταγραφή της ώρας θανάτου σε αυτές τις περιπτώσεις αποτελεί ιατροδικαστική ευθύνη. Μόνο σε περιπτώσεις διαγνωστικής αβεβαιότητας συνιστάται η αξιολόγηση της αναπνοής, της κεντρικής κυκλοφορίας και της αντίδρασης των κορών στο φως ως επιπρόσθετα/ επιβεβαιωτικά κριτήρια (9). Όταν η διάγνωση του θανάτου με σωματικά κριτήρια δεν μπορεί να τεκμηριωθεί με βεβαιότητα, η έναρξη ή μη προσπάθειας αναζωογόνησης βασίζεται στην κλινική κρίση του θεράποντος.

5. Κυκλοφορικά Κριτήρια

Στην κλινική πράξη ο θάνατος πιο συχνά επιβεβαιώνεται με κυκλοφορικά κριτήρια. Όταν εφαρμόζονται σωστά μπορούν να διαγνώσουν το θάνατο, επιβεβαιώνοντας ότι έχει επέλθει η μη αναστρέψιμη απώλεια της συνείδησης και της δυνατότητας για αυτόματη αναπνοή. Στις περιπτώσεις που ο θάνατος επιβεβαιώνεται βάσει κυκλοφορικών κριτηρίων δεν είναι απαραίτητο να γίνει προσπάθεια αναζωογόνησης ή να εφαρμοστούν σωματικά/νευρολογικά κριτήρια διάγνωσης θανάτου. Τα κυκλοφορικά κριτήρια εφαρμόζονται για την επιβεβαίωση του θανάτου μετά από μια χρονική περίοδο καρδιοαναπνευστικής ανακοπής. Μπορεί να εφαρμοστούν είτε στην κοινότητα είτε σε ιδρύματα παροχής υγείας. Ο θάνατος μπορεί να επέλθει είτε μετά από απόφαση ότι η καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση (ΚΑΡΠΑ) δεν ενδείκνυται (όπως σε ασθενείς με τελικού σταδίου νόσο ή σε ασθενείς που είναι αποδεκτό από την ιατρική ομάδα ότι δεν θα ωφεληθούν από οποιαδήποτε προσπάθεια αναζωογόνησης), είτε μετά από μη επιτυχή προσπάθεια καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης. Παρότι η απώλεια συνείδησης επέρχεται μετά από 30 δευτερόλεπτα απουσίας αιματικής ροής στον εγκέφαλο, η διάγνωση και επιβεβαίωση του θανάτου με κυκλοφορικά κριτήρια μπορεί να γίνει από τον θεράποντα ιατρό μετά από συνεχόμενη απουσία καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας για τουλάχιστον 5 λεπτά (9,10). Ο χρόνος αυτός έχει προκύψει από μία μεγάλη προοπτική μελέτη παρατήρησης, όπου διαπιστώθηκε ότι ο μεγαλύτερος χρόνος αυτόματης επιστροφής της κυκλοφορίας μετά από καρδιοαναπνευστική ανακοπή ήταν 4 λεπτά και 20 δευτερόλεπτα (11). Στις περιπτώσεις μη επιτυχούς ΚΑΡΠΑ όπου εφαρμόζονται τα κυκλοφορικά κριτήρια επιβεβαίωσης θανάτου θα πρέπει να υπάρχει συνεχής απουσία καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας για 5 λεπτά μετά το τέλος κάθε προσπάθειας αναζωογόνησης.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

5.1 Προϋποθέσεις για τη χρήση κυκλοφορικών κριτηρίων

Οι προϋποθέσεις που θα πρέπει να πληρούνται πριν τη χρήση των κυκλοφορικών κριτηρίων για την επιβεβαίωση του θανάτου είναι οι εξής:

- Ο θάνατος να μην έχει διαγνωστεί με βάση σωματικά ή νευρολογικά κριτήρια.
- Το άτομο να είναι σε καρδιοαναπνευστική ανακοπή.
- Πριν την επιβεβαίωση του θανάτου, θα πρέπει να έχει διασφαλιστεί ότι δεν υπάρχουν άλλες ενδεικνυόμενες θεραπευτικές επιλογές προς όφελος του ασθενούς.
- Υπάρχει ξεκάθαρη απόφαση ότι η ΚΑΡΠΑ δεν ήταν επιτυχής και δεν θα συνεχιστεί ή δεν ενδείκνυται (διότι θεωρείται μάταιη).

5.2 Κλινική εφαρμογή κυκλοφορικών κριτηρίων

Συνιστάται ο ασθενής να παρακολουθείται από τον υπεύθυνο για την επιβεβαίωση του θανάτου ιατρό για τουλάχιστον 5 λεπτά (ελάχιστος προτεινόμενος χρόνος). Μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα ο/η υπεύθυνος ιατρός υποχρεούται να παρατηρεί ταυτόχρονα για:

- συνεχή απουσία συνείδησης (επίπεδο συνείδησης κατά την κλίμακα Γλασκόβης 3/15)
- συνεχή απουσία αναπνευστικής λειτουργίας (κινήσεις θώρακα ή αναπνευστικοί ήχοι)
- συνεχή απουσία κυκλοφορίας στην ψηλάφηση κεντρικού παλμού

Οι παραπάνω μέθοδοι παρακολούθησης είναι επαρκείς στη πλειονότητα των κλινικών περιπτώσεων. Σε ειδικές περιπτώσεις (μονάδες εντατικής θεραπείας, χειρουργικές αίθουσες, επεμβατικά εργαστήρια, ή μετά από ΚΑΡΠΑ) η παρατήρηση συνεχούς απουσίας καρδιακής λειτουργίας μπορεί να υποβοηθηθεί με την:

- απουσία ηλεκτρικής δραστηριότητας της καρδιάς (ασυστολία) σε συσκευή συνεχούς ηλεκτροκαρδιογραφικής παρακολούθησης (monitor) ή καταγραφής, ή
- απουσία καρδιακής συστολής με τη χρήση ηχοκαρδιογραφίας, ή
- απουσία αρτηριακού κύματος με τη χρήση αρτηριακού καθετήρα.

Μετά το πέρας των 5 λεπτών παρακολούθησης μηδενίζεται η πιθανότητα της αυτόματης επανεκκίνησης της κυκλοφορίας. Τα 5 λεπτά παρακολούθησης αρχίζουν με την παύση της κυκλοφορίας.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Μετά από 5 λεπτά παρακολούθησης σύμφωνα με τα παραπάνω κριτήρια, ο υπεύθυνος ιατρός οφείλει να διεξάγει μια επικεντρωμένη νευρολογική εξέταση για να επιβεβαιώσει:

- την απουσία αντίδρασης των κορών στο φως,
- την απουσία αντανakλαστικού του κερατοειδή,
- την απουσία κάθε κινητικής δραστηριότητας κατά την πίεση στον υπερκόγχιο βόθρο αμφοτερόπλευρα.

Οποιαδήποτε αυτόματη ανάταξη της κυκλοφορίας, της αναπνευστικής λειτουργίας ή της νευρολογικής λειτουργίας κατά το διάστημα παρακολούθησης (5 λεπτά) θα πρέπει να ακολουθείται από περαιτέρω 5 λεπτά παρακολούθησης από το επόμενο κάθε φορά χρονικό σημείο καρδιοαναπνευστικής ανακοπής (9). Η ώρα θανάτου καταγράφεται όταν ο υπεύθυνος ιατρός μπορεί να επιβεβαιώσει ότι πληρούνται τα παραπάνω αναφερόμενα κριτήρια. Απαιτείται από τους ιατρούς που θα πάρουν μέρος στην διάγνωση/επιβεβαίωση του θανάτου με κυκλοφορικά κριτήρια η χρησιμοποίηση τυποποιημένου εγγράφου (Παράρτημα 2) έτσι ώστε να διασφαλίζεται η διαδικασία διάγνωσης και επιβεβαίωσης του θανάτου και να αποδεικνύεται ότι αυτή συμμορφώνεται πλήρως με τον παρόντα κώδικα.

6. Νευρολογικά Κριτήρια

Τα νευρολογικά κριτήρια επιβεβαίωσης του θανάτου (ΘΝΚ) χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει υποψία θανάτου σε ασθενείς που έχουν υποστεί καταστροφική βλάβη του εγκεφάλου, παραμένουν σε βαθύ κώμα, δεν έχουν αντανakλαστικά εγκεφαλικού στελέχους, και δεν έχουν ικανότητα αυτόματης αναπνοής. Στους ασθενείς αυτούς η αναπνευστική λειτουργία υποστηρίζεται μηχανικά, ενώ η κυκλοφορία και οι λειτουργίες των λοιπών οργάνων είναι παρούσες. Οι ασθενείς αυτοί βρίσκονται κατά κανόνα στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ). Σε αυτές τις περιπτώσεις ο θάνατος δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί με κυκλοφορικά κριτήρια, εφόσον η οξυγόνωση και ο αερισμός υποστηρίζονται με τεχνητά μέσα και προλαμβάνεται η καρδιακή ανακοπή.

Όταν τα κριτήρια εφαρμόζονται επιμελώς μπορούν να διαγνώσουν το θάνατο, επιβεβαιώνοντας την μη αναστρέψιμη απώλεια συνείδησης και ικανότητας για αυτόματη αναπνοή. Πριν την εφαρμογή των νευρολογικών κριτηρίων θα πρέπει η ιατρική ομάδα να έχει βεβαιωθεί ότι δεν υπάρχουν θεραπευτικές επιλογές οι οποίες μπορούν να ωφελήσουν τον/την ασθενή. Όταν ο θάνατος επιβεβαιώνεται βάσει νευρολογικών κριτηρίων δεν είναι απαραίτητο να γίνει προσπάθεια αναζωογόνησης ή επιβεβαίωσης του θανάτου βάσει σωματικών ή κυκλοφορικών κριτηρίων.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Στις περιπτώσεις που πληρούνται οι προϋποθέσεις και οι κλινικές δοκιμασίες διάγνωσης του ΘΝΚ διενεργούνται σε αυστηρή συμμόρφωση με τον εθνικό μας κώδικα, τα αποτελέσματα των κλινικών δοκιμασιών είναι κατηγορηματικά και αδιάψευστα διότι αναφέρονται στην παρουσία ή απουσία αντιδράσεων και όχι σε διαβαθμίσεις που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε αμφίβολες εκτιμήσεις. Εξάιρεση αποτελούν, η παρουσία συγκεκριμένων ειδικών παθολογικών καταστάσεων που δεν καθιστούν δυνατή τη διενέργεια ή μειώνουν την αξιοπιστία κάποιας δοκιμασίας επιβεβαίωσης του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια καθώς και η παρουσία βραδύτατα ανατάξιμων διαταραχών που μπορεί να δημιουργήσουν σύγχυση ή αβεβαιότητα στη διάγνωση. Σε τέτοιες περιπτώσεις συστήνεται η παράταση της κλινικής παρακολούθησης ή η διενέργεια επικουρικής εξέτασης επιπλέον των κλινικών δοκιμασιών διάγνωσης του ΘΝΚ. Σε περίπτωση που η επικουρική εξέταση κρίνεται απαραίτητη αλλά δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί προτείνεται η αναβολή της τεκμηρίωσης του ΘΝΚ. Όλες αυτές οι ειδικές καταστάσεις περιγράφονται αναλυτικά σε επόμενο εδάφιο.

Η επιβεβαίωση/διάγνωση του θανάτου με τη χρήση νευρολογικών κριτηρίων επιβάλλεται να πραγματοποιείται σε όλους τους ασθενείς στους οποίους τίθεται η υποψία. Η υποχρέωση αυτή είναι αυτοτελής και ανεξάρτητη από οποιαδήποτε ενδεχόμενη δωρεά οργάνων (Ν. 5034/2023, άρθρο 28) (1). Είναι σκόπιμο να τονιστεί ότι δεν υπάρχουν δημοσιευμένες βιβλιογραφικές αναφορές σε έγκριτα διεθνή επιστημονικά περιοδικά για την ανάκτηση της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους όταν οι προϋποθέσεις αποκλεισμού και οι κλινικές δοκιμασίες διάγνωσης του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια ακολουθούνται επιμελώς. Απαιτείται από τους ιατρούς που θα πάρουν μέρος στην διάγνωση/επιβεβαίωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια η χρησιμοποίηση τυποποιημένου εγγράφου (Παράρτημα 1) έτσι ώστε να διασφαλίζεται η διαδικασία διάγνωσης και επιβεβαίωσης του θανάτου και να αποδεικνύεται ότι αυτή συμμορφώνεται πλήρως με τον παρόντα κώδικα.

Κύρια σημεία

- Πριν την εφαρμογή των κριτηρίων διάγνωσης του ΘΝΚ ο θεράπων ιατρός οφείλει να έχει βεβαιωθεί ότι δεν υπάρχουν θεραπευτικές επιλογές που θα μπορούσαν να ωφελήσουν τον ασθενή.
- Προϋποθέσεις για τη διενέργεια των δοκιμασιών λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους:
 - ύπαρξη κώματος γνωστής αιτιολογίας – καταστροφική εγκεφαλική βλάβη.
 - επαρκής περίοδος παρακολούθησης.
 - αποκλεισμός αναστρέψιμων αιτιών κώματος

6.1 Απαραίτητες προϋποθέσεις

Πριν η ιατρική ομάδα ξεκινήσει τις κλινικές δοκιμασίες επιβεβαίωσης/διάγνωσης του ΘΝΚ, θα πρέπει να πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Στους ασθενείς που παρουσιάζουν ευρήματα συμβατά με ΘΝΚ, αυτός θα πρέπει να



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

τεκμηριώνεται απόλυτα χωρίς περιθώρια αμφισβήτησης. Οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται για τη διάγνωση/επιβεβαίωση του ΘΝΚ είναι οι ακόλουθες :

1. Ύπαρξη κώματος γνωστής αιτιολογίας (π.χ. καταστροφική εγκεφαλική κάκωση, εκτεταμένο ισχαιμικό αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, εκτεταμένη ενδοεγκεφαλική αιμορραγία, αλλοιώσεις ανοξαιμικής εγκεφαλοπάθειας κ.α.) που αδιαμφισβήτητα μπορεί να ερμηνεύσει τον θάνατο με κλινικά ή απεικονιστικά δεδομένα.
2. Επαρκής περίοδος παρακολούθησης για τον αποκλεισμό της πιθανότητας κλινικής βελτίωσης.
3. Αποκλεισμός όλων των πιθανών αναστρέψιμων αιτιών που μπορεί να συμβάλλουν στη κλινική εικόνα (βαθύ κώμα και άπνοια).
4. Σε ορισμένες ασυνήθιστες περιπτώσεις χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή και αυξημένη επαγρύπνηση (red flags) για τη διάγνωση/επιβεβαίωση του ΘΝΚ.

6.1.1 Ύπαρξη κώματος γνωστής αιτιολογίας που αδιαμφισβήτητα μπορεί να ερμηνεύσει τον θάνατο

Δεν θα πρέπει να υπάρχει καμία αμφιβολία ότι η κατάσταση του ασθενούς οφείλεται σε καταστροφική εγκεφαλική βλάβη γνωστής αιτιολογίας, η φύση και η σοβαρότητα της οποίας είναι γνωστό ότι μπορεί να καταλήξει σε μόνιμη απώλεια της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους (απώλεια συνείδησης και ικανότητας για αυτόματη αναπνοή).

6.1.2 Επαρκής περίοδος παρακολούθησης για τον αποκλεισμό της πιθανότητας κλινικής βελτίωσης

Η ιατρική ομάδα θα πρέπει να είναι σίγουρη ότι επιπλέον χρόνος παρακολούθησης δεν θα οδηγήσει σε βελτίωση της κλινικής εικόνας του ασθενούς. Ο χρόνος παρακολούθησής του, πριν την πραγματοποίηση των δοκιμασιών λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους, διαφέρει από ασθενή σε ασθενή και αποτελεί απόφαση της θεράπουσας ιατρικής ομάδας αφού ληφθούν υπόψη τα κλινικά και απεικονιστικά δεδομένα, ώστε να μην υπάρχει καμία αμφιβολία για την ύπαρξη αναστρέψιμων αιτιών. Ο ελάχιστος χρόνος παρακολούθησης συνιστάται να είναι τουλάχιστον 6 ώρες μετά την απώλεια του τελευταίου αντανακλαστικού του εγκεφαλικού στελέχους.

Η επανεμφάνιση των λειτουργιών του εγκεφαλικού στελέχους μπορεί να καθυστερήσει σε περιπτώσεις οξείας υποξαιμικής - ισχαιμικής βλάβης του εγκεφάλου μετά από επιτυχή ΚΑΡΠΑ. Σε αυτές τις περιπτώσεις η μη αναστρέψιμη



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

βλάβη του εγκεφαλικού στελέχους δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί πριν περάσουν τουλάχιστον 24 ώρες από την απώλεια του τελευταίου αντανακλαστικού του εγκεφαλικού στελέχους (12).

6.1.3 Αποκλεισμός αναστρέψιμων αιτιών κώματος και άπνοιας

Στον αποκλεισμό των αναστρέψιμων αιτιών περιλαμβάνονται όλες οι καταστάσεις που μπορεί να μιμηθούν είτε το βαθύ κώμα είτε την άπνοια καθώς και εκείνες που μπορεί να επηρεάσουν και τα δύο.

α. Αποκλεισμός δράσης φαρμακευτικών ουσιών

Η απόφαση για τη διενέργεια κλινικών δοκιμασιών λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους προϋποθέτει τη διακοπή χορήγησης κατασταλτικών φαρμάκων. Ο χρόνος μεταξύ της διακοπής των φαρμάκων αυτών και της εκτέλεσης των κλινικών δοκιμασιών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η ηλικία, η συνολική δόση, η διάρκεια έγχυσης, καθώς και οι φαρμακοκινητικές ιδιότητες των κατασταλτικών φαρμάκων. Η παρουσία υποθερμίας, νεφρικής ή ηπατικής δυσλειτουργίας, μπορεί να προκαλέσουν παρατεταμένη δράση των φαρμάκων αυτών. Επιπλέον ο μεταβολικός ρυθμός μπορεί να είναι μειωμένος στους ασθενείς αυτούς ως αποτέλεσμα της καταστροφικής εγκεφαλικής βλάβης.

Κατά την κλινική κρίση των θεράποντων ιατρών κι εφόσον είναι εφικτό γίνεται μέτρηση των επιπέδων των κατασταλτικών φαρμάκων στο αίμα. Εφόσον διαπιστωθούν υποθεραπευτικά επίπεδα, ή όταν τα επίπεδα των κατασταλτικών φαρμάκων είναι εντός των θεραπευτικών ορίων αλλά δεν θεωρείται ότι προκαλούν σύγχυση στο αποτέλεσμα των κλινικών εξετάσεων, ακολουθεί η πραγματοποίηση των δοκιμασιών λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους. Όταν δεν είναι δυνατή η μέτρηση των επιπέδων των φαρμάκων στο αίμα, συνιστάται το χρονικό διάστημα μεταξύ της διακοπής των φαρμάκων και της έναρξης των δοκιμασιών να είναι κατά ελάχιστο 5 χρόνοι ημίσειας ζωής του υπό εξέταση φαρμάκου (3,12,13). Στις περιπτώσεις που η ιατρική ομάδα κρίνει ότι δεν μπορεί να αποκλειστεί η δράση των κατασταλτικών φαρμάκων για την ερμηνεία του κώματος, της απώλειας της συνείδησης και της αυτόματης αναπνοής συνιστάται η διενέργεια επικουρικών εξετάσεων επιπλέον των κλινικών δοκιμασιών διάγνωσης του ΘΝΚ.

Η δηλητηρίαση από τοξικές ουσίες, όπως αλκοόλ, τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά, βακλοφαίνη κ.α. μπορεί να καταστείλει τα αντανακλαστικά του εγκεφαλικού στελέχους και να μιμηθεί εικόνα ΘΝΚ. Όταν η ουσία που έχει ληφθεί είναι γνωστή συστήνεται επικοινωνία με το κέντρο δηλητηριάσεων για λήψη οδηγιών αντιμετώπισης. Στη συνέχεια η ιατρική ομάδα θα πρέπει να κρίνει εάν μετά την ολοκλήρωση των κλινικών δοκιμασιών απαιτείται η διενέργεια επικουρικής εξέτασης.

β. Αποκλεισμός υποθερμίας



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Η θερμοκρασία σώματος συνιστάται να είναι $\geq 35^{\circ}\text{C}$. Τα αντανακλαστικά του εγκεφαλικού στελέχους καταργούνται σε θερμοκρασία $< 28^{\circ}\text{C}$, ενώ το αντανακλαστικό της κόρης στο φως καταργείται σε θερμοκρασία $< 32^{\circ}\text{C}$ (9). Εάν η θερμοκρασία του σώματος είναι $< 35^{\circ}\text{C}$ τότε επιχειρείται επαναθέρμανση μέχρι να επιτευχθεί θερμοκρασία $\geq 35^{\circ}\text{C}$ πριν την πραγματοποίηση όλων των κλινικών δοκιμασιών επιβεβαίωσης του ΘΝΚ. Στις περιπτώσεις που ο ασθενής είναι υποθερμικός ή εφαρμόζεται στοχευμένη θεραπευτική υποθερμία, συνιστάται παρακολούθηση για τουλάχιστον 24 ώρες μετά την επαναθέρμανση πριν την πραγματοποίηση των κλινικών δοκιμασιών (3,12).

Οι καταστροφικές εγκεφαλικές βλάβες, ανεξαρτήτως αιτιολογίας, μπορεί να οδηγήσουν σε απώλεια θερμορρυθμισμού με αποτέλεσμα οι ασθενείς να χρειάζονται ενεργό έλεγχο της θερμοκρασίας. Μετά την αναστροφή της υποθερμίας, προσωρινή μείωση της θερμοκρασίας (< 6 ώρες) δεν απαιτεί επιπλέον παρακολούθηση 24 ωρών (9,14).

γ. Αποκλεισμός κυκλοφορικών αιτίων

Πριν την έναρξη και κατά τη διενέργεια των κλινικών δοκιμασιών ΘΝΚ συνιστάται η αρτηριακή πίεση να είναι εντός φυσιολογικών ορίων με Μέση Αρτηριακή Πίεση (ΜΑΠ) ≥ 65 mmHg. Για τη διατήρηση της αρτηριακής πίεσης εντός των επιθυμητών ορίων μπορεί να χρειάζεται η χορήγηση υγρών ενδοφλεβίως ή/και η χορήγηση αγγειοδραστικών παραγόντων (αγγειοσυσπαστικά και/ή ινότροπα).

δ. Αποκλεισμός ηλεκτρολυτικών και μεταβολικών διαταραχών

Στις περιπτώσεις ασθενών με σοβαρές ηλεκτρολυτικές διαταραχές όπως σοβαρή υπερνατρίαζία, σοβαρή υποκαλιαιμία, υπομαγνησιαζία, ή μεταβολικές εκτροπές όπως υπογλυκαιμία, προβαίνουμε σε διόρθωση των επιμέρους διαταραχών πριν την διεξαγωγή των δοκιμασιών λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους. Προτείνεται οι τιμές των παρακάτω εργαστηριακών παραμέτρων να διατηρούνται εντός των συγκεκριμένων ορίων πριν την έναρξη και κατά τη διενέργεια των κλινικών δοκιμασιών ΘΝΚ (Πίνακας 1):



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΔΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Πίνακας 1. Εύρος εργαστηριακών τιμών ως προϋπόθεση για την έναρξη αξιολόγησης ΘΝΚ

Εργαστηριακή παράμετρος (ορός)	Εύρος τιμών
Νάτριο (Na)	130 - 159 mmol/L
Κάλιο (K)	3 - 6 mmol/L
Φώσφορος (P)	0.5 - 3 mmol/L
Μαγνήσιο (Mg)	0.5 - 3 mmol/L
Γλυκόζη (Glu)	70-300 mg/dl

Επιπλέον εργαστηριακός έλεγχος συνιστάται μόνο όταν υπάρχει κλινική υποψία για κάποια άλλη μεταβολική ή ενδοκρινολογική διαταραχή (θυρεοειδούς, ήπατος, νεφρών κλπ). Οι ιατροί που συμμετέχουν στις κλινικές δοκιμασίες πρέπει να είναι πεπεισμένοι ότι δεν συνυπάρχουν ενδοκρινολογικές διαταραχές που μπορεί να μιμηθούν κώμα ή άπνοια, όπως μυξοίδημα, θυρεοτοξική ή επινεφριδιακή κρίση. Όταν δεν είναι δυνατή η διόρθωση ή ο αποκλεισμός των μεταβολικών διαταραχών, συνιστάται επιπλέον των κλινικών δοκιμασιών, η διενέργεια επικουρικών εξετάσεων.

Ο άποιος διαβήτης είναι συχνό επακόλουθο του εγκελευασμού του εγκεφάλου. Προκαλεί σοβαρές ηλεκτρολυτικές διαταραχές με πιο συχνή την υπερνατρίαμια. Επίσης λόγω της αυξημένης διούρησης ο ασθενής συχνά παρουσιάζει αιμοδυναμική αστάθεια. Η θεραπεία συνιστάται στην αποκατάσταση του ενδαγγειακού όγκου και στη χορήγηση δεσμοπρεσσίνης. Σε ορισμένες περιπτώσεις με ανθεκτική υπερνατρίαμια θα πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο της αιμοδιαδιήθησης.

ε. Αποκλεισμός βλάβης αυχενικής μοίρας νωτιαίου μυελού σε υψηλό επίπεδο (A1-A5)

Εάν υπάρχει υποψία παθολογίας της αυχενικής μοίρας του νωτιαίου μυελού (με ή χωρίς συνοδό κάκωση σπονδυλικής στήλης) η οποία μπορεί να συμβάλει στην αδυναμία για αυτόματη αναπνοή, αυτό θα πρέπει να διευκρινιστεί με τις κατάλληλες απεικονιστικές μελέτες (αξονική τομογραφία, μαγνητική τομογραφία). Όταν ο απεικονιστικός έλεγχος επιβεβαιώνει παθολογία της αυχενικής μοίρας του νωτιαίου μυελού, η κλινική δοκιμασία της άπνοιας δεν μπορεί από μόνη της αξιόπιστα να επιβεβαιώσει την απώλεια της δυνατότητας για αυτόματη αναπνοή. Σε αυτές τις περιπτώσεις, μετά την ολοκλήρωση των κλινικών δοκιμασιών, είναι απαραίτητη η χρήση επικουρικής εξέτασης.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

στ. Αποκλεισμός σοβαρής νευρομυϊκής παθολογίας/διαταραχής

Κάποιες σοβαρές νευρομυϊκές διαταραχές (πλάγια μυατροφική σκλήρυνση, σοβαρή αισθητική νευροπάθεια, πολυνευροπάθεια ΜΕΘ) ή χορήγηση νευρομυϊκών αποκλειστών (μυοχαλαρωτικά) μπορεί να μιμηθούν την απώλεια των αντανακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους. Οι καταστάσεις αυτές μπορεί επίσης να επηρεάσουν την δυνατότητα αντίδρασης κατά τις κλινικές δοκιμασίες ΘΝΚ. Σε αυτούς τους ασθενείς πρέπει να γίνεται προσεκτική εκτίμηση της νόσου ή των χορηγηθέντων φαρμάκων πριν την εκτέλεση των κλινικών δοκιμασιών ΘΝΚ. Ειδικότερα συνιστάται, αποκλεισμός της δράσης φαρμάκων στη νευρομυϊκή λειτουργία, καθώς και χρήση περιφερικού νευροδιεγέρτη (δοκιμασία Train-Of-Four) ή άλλης αναγνωρισμένης διαγνωστικής μεθόδου (π.χ. ηλεκτρομυογράφημα) για την επιβεβαίωση της λειτουργίας της νευρομυϊκής σύναψης.

6.1.4 Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης (red flags)

Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης αποτελούν περιπτώσεις ασθενών που αναφέρονται στη βιβλιογραφία ή προκύπτουν από την κλινική εμπειρία όπου η μη αναστρεψιμότητα του κώματος είναι δύσκολο να διαπιστωθεί (9). Σε αυτούς τους ασθενείς εξετάζεται το ενδεχόμενο της ανάγκης καθυστέρησης των δοκιμασιών ή/και διενέργειας επικουρικών εξετάσεων. Όπου κρίνεται αναγκαίο οι εμπλεκόμενοι ιατροί μπορούν να απευθυνθούν στον Κεντρικό Συντονιστή του Ελληνικού Οργανισμού Μεταμοσχεύσεων, ο οποίος, αφού συνεργασθεί με την κατάλληλη επιστημονική ομάδα, δύναται να παράσχει σχετικές διευκρινήσεις-οδηγίες. Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης είναι τα εξής:

α. Χρόνος έναρξης των δοκιμασιών: με την απώλεια του τελευταίου αντανακλαστικού του εγκεφαλικού στελέχους, συνιστάται οι κλινικές δοκιμασίες να ξεκινούν μετά από τουλάχιστον 6 ώρες.

β. Ανοξαιμική εγκεφαλοπάθεια: όταν η αιτία του κώματος είναι ανοξαιμική εγκεφαλοπάθεια συνιστάται παρακολούθηση του ασθενούς για τουλάχιστον 24 ώρες μετά την απώλεια του τελευταίου αντανακλαστικού του εγκεφαλικού στελέχους πριν την πραγματοποίηση των κλινικών δοκιμασιών (3,9,12).

γ. Θεραπευτική υποθερμία: όταν εφαρμόζεται στοχευμένη διαχείριση της θερμοκρασίας (θεραπευτική υποθερμία), η έναρξη των κλινικών δοκιμασιών διάγνωσης ΘΝΚ συνιστάται να πραγματοποιείται μετά την πάροδο τουλάχιστον 24 ωρών από την επαναθέρμανση (3,9,14).



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Κύρια σημεία

- Ο ασθενής στον οποίο πρόκειται να γίνουν οι κλινικές, δοκιμασίες λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους πρέπει να:
 - είναι σε βαθύ κώμα (GCS 3/15)
 - να μην έχει αυτόματη αναπνοή
 - να μην αντιδρά στον πόνο
- Στα αναστρέψιμα αίτια του κώματος συμπεριλαμβάνονται
 - Φαρμακευτικές ουσίες
 - Υποθερμία – απαιτείται θερμοκρασία ≥ 35 °C
 - Μεταβολικές και ηλεκτρολυτικές διαταραχές
- Οι δοκιμασίες πραγματοποιούνται ≥ 6 ώρες μετά την απώλεια του τελευταίου αντανακλαστικού του εγκεφαλικού στελέχους.
 - Σε ανοξαμική εγκεφαλοπάθεια, ο χρόνος αναμονής ανέρχεται στις 24 ώρες.
 - Σε υποθερμία, η περίοδος αναμονής πριν τις δοκιμασίες ανέρχεται στις 24h μετά την επαναθέρμανση στους ≥ 35 °C
- Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται σε ασθενείς με:
 - παρατεταμένες εγχύσεις κατασταλτικών φαρμάκων
 - βλάβες στον οπίσθιο κρανιακό βόθρο και μεμονωμένη βλάβη στο στέλεχος
 - θεραπευτική αποσυμπίεστική κρανιεκτομή

δ. Χορήγηση στεροειδών για τη μείωση του εγκεφαλικού οιδήματος: εάν έχουν χορηγηθεί υψηλές δόσεις στεροειδών φαρμάκων ως θεραπεία του εγκεφαλικού οιδήματος (αποστήματα εγκεφάλου, όγκοι κ.α.) συνιστάται η διάγνωση/επιβεβαίωση του ΘΝΚ να υποστηρίζεται με επικουρική εξέταση επιπλέον των κλινικών δοκιμασιών (15).

ε. Παρατεταμένες εγχύσεις κατασταλτικών φαρμάκων: υπάρχουν περιπτώσεις ασθενών που η δράση των κατασταλτικών φαρμάκων είναι δύσκολο να αποκλειστεί. Ο χρόνος μεταξύ της διακοπής χορήγησης των φαρμάκων και της εφαρμογής των δοκιμασιών διάγνωσης του ΘΝΚ εξαρτάται από τη διάρκεια και τη συνολική δόση του φαρμάκου που έχει χορηγηθεί. Ένας από τους παράγοντες που αυξάνει τα επίπεδα των κατασταλτικών φαρμάκων στο αίμα μετά από παρατεταμένη χορήγηση είναι η παρουσία υποθερμίας. Αυτό ενισχύεται από τη συνύπαρξη νεφρικής ή ηπατικής

ανεπάρκειας. Όταν είναι γνωστή η παρατεταμένη χορήγηση κατασταλτικών φαρμάκων συνιστάται η διενέργεια επικουρικών εξετάσεων επιπλέον των κλινικών δοκιμασιών.

στ. Νευρολογική βλάβη στον οπίσθιο κρανιακό βόθρο – μονήρης βλάβη του εγκεφαλικού στελέχους: σε εγκεφαλική βλάβη που εντοπίζεται στον οπίσθιο κρανιακό βόθρο είναι πιθανόν να παρατηρούνται σημεία κατάργησης των αντανακλαστικών του στελέχους και απουσία αυτόματων αναπνευστικών κινήσεων που οφείλονται είτε σε τοπική βλάβη του στελέχους, είτε σε πίεση του στελέχους λόγω τοπικού οιδήματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις συνιστάται παρατεταμένη κλινική παρατήρηση της νευρολογικής εικόνας του ασθενούς και η μαγνητική τομογραφία επιβάλλεται για την προσεκτική εκτίμηση της βλάβης του εγκεφαλικού στελέχους. Η διάγνωση του ΘΝΚ σε απομονωμένες βλάβες του οπισθίου βόθρου ή εγκεφαλικού στελέχους, μπορεί να γίνει μόνο στις περιπτώσεις που η κλινική ομάδα είναι βέβαιη ότι οι βλάβες είναι εκτεταμένες και μη αναστρέψιμες (16). Στις περιπτώσεις που οι ασθενείς με βλάβη του οπίσθιου βόθρου παρουσιάζουν και δευτερογενείς υπερσκηνιδιακές βλάβες, η διάγνωση/επιβεβαίωση του ΘΝΚ



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

μπορεί να γίνει με τις συνήθεις κλινικές δοκιμασίες. Η διενέργεια επικουρικής απεικονιστικής εξέτασης μπορεί να βοηθήσει στην εξάλειψη κάθε αβεβαιότητας.

ζ. Θεραπευτική αποσυμπιεστική κρανιεκτομή: για τους ασθενείς μετά από θεραπευτική αποσυμπιεστική κρανιεκτομή που φαίνεται να πληρούν τις προϋποθέσεις του ΘΝΚ συνιστάται μετά την ολοκλήρωση των κλινικών δοκιμασιών, η πραγματοποίηση επικουρικής εξέτασης για την επιβεβαίωση της απουσίας εγκεφαλικής αιματικής ροής (17). Ασθενείς με πολλαπλά εκτεταμένα κατάγματα του κρανίου υπάρχει θεωρητικά ο κίνδυνος, να συμπεριφέρονται όμοια με ασθενείς μετά από θεραπευτική αποσυμπιεστική κρανιεκτομή. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να εξετάζεται η ανάγκη για επικουρικές εξετάσεις μετά από συζήτηση με τη νευροχειρουργική ομάδα.

6.2 Ιατρική Ομάδα που διεξάγει τις δοκιμασίες

Η διάγνωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια είναι κλινική. Ο αριθμός των ιατρών που διεξάγουν τις κλινικές δοκιμασίες και θέτουν τη διάγνωση του ΘΝΚ είναι τρεις [3]:

- **1ος ιατρός :** Εντατικολόγος με τίτλο Εξειδίκευσης στην Εντατική Θεραπεία
- **2ος ιατρός :** Ιατρός ΜΕΘ κάτοχος του τίτλου της βασικής ειδικότητας από 2 έτη ή Αναισθησιολόγος κάτοχος του τίτλου ειδικότητας από 2 έτη
- **3ος ιατρός :** Νευρολόγος ή Νευροχειρουργός, κάτοχος του τίτλου ειδικότητας από 2 έτη.

Πριν την εκτέλεση των δοκιμασιών ο θεράπων ιατρός οφείλει να ενημερώσει τους ιατρούς που διεξάγουν τις δοκιμασίες σχετικά με το ιστορικό του ασθενούς. Προσκομίζονται οι πιο πρόσφατες εργαστηριακές και απεικονιστικές εξετάσεις. Οι δοκιμασίες εκτελούνται εφόσον η ομάδα των τριών ιατρών βεβαιωθεί ότι πληρούνται όλες οι προαπαιτούμενες συνθήκες (παράγραφος 6.1). Οι ιατροί που συμμετέχουν θα πρέπει να είναι γνώστες της διαδικασίας και τουλάχιστον ο ένας εξ αυτών να διαθέτει εμπειρία στην εφαρμογή των δοκιμασιών εκτίμησης της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους και της δοκιμασίας της άπνοιας (Παράρτημα 3). Αποτελεί καθήκον και των τριών ιατρών που διενεργούν τις δοκιμασίες να είναι απολύτως βέβαιοι για την αιτιολογία του κώματος, όπως και να έχουν αποκλείσει όλα τα δυνητικά αναστρέψιμα αίτια.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Κάθε ιατρός, ανεξάρτητα, μετά την ολοκλήρωση των δοκιμασιών οφείλει να πιστοποιήσει τον ΘΝΚ και να υπογράψει το σχετικό έντυπο (Παράρτημα 1). Ιατροί που αποτελούν μέλη της Μεταμοσχευτικής Ομάδας απαγορεύεται να συμμετέχουν στη διενέργεια των δοκιμασιών διάγνωσης και πιστοποίησης του ΘΝΚ. Οι ιατροί που καλούνται να πιστοποιήσουν το θάνατο με νευρολογικά κριτήρια λειτουργούν από κοινού και είναι όλοι παρόντες καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας.

Κύρια σημεία

- Ιατρική ομάδα που διενεργεί τις δοκιμασίες:
 - Εξειδικευμένος Εντατικολόγος
 - Ιατρός ΜΕΘ ή Αναισθησιολόγος με 2 έτη από τη λήψη ειδικότητας
 - Νευρολόγος ή Νευροχειρουργός με 2 έτη από τη λήψη ειδικότητας
- Οι δοκιμασίες διενεργούνται 2 φορές με διαφορά τουλάχιστον 6 ωρών μεταξύ τους
- Η ιατρική ομάδα μπορεί να είναι διαφορετική αρκεί να πληρούνται οι προϋποθέσεις

6.3 Αριθμός κύκλου δοκιμασιών επιβεβαίωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια

Οι δοκιμασίες διάγνωσης και τεκμηρίωσης του ΘΝΚ απαιτείται να γίνονται 2 φορές. Κάθε φορά θα πρέπει να διεξάγεται ένα πλήρες σύνολο εξετάσεων που περιλαμβάνει τις δοκιμασίες ελέγχου των αντανακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους και τη δοκιμασία της άπνοιας. Συνήθως ο ένας ιατρός εκτελεί τις δοκιμασίες και οι άλλοι δύο παρατηρούν και επιβεβαιώνουν. Ο χρόνος μεταξύ των δύο δοκιμασιών συνιστάται να είναι μεγαλύτερος ή ίσος με 6 ώρες.

Οι ιατροί που εκτελούν τις κλινικές δοκιμασίες δεν είναι απαραίτητο να είναι οι ίδιοι. Έξι [6] διαφορετικοί ιατροί θα μπορούν να εκτελέσουν ανά τρεις τη διαδικασία αρκεί κάθε τριάδα να πληροί τις ανωτέρω προϋποθέσεις καταλληλότητας. Οι δοκιμασίες επιβεβαιώνουν τη μόνιμη βλάβη του εγκεφαλικού στελέχους και άρα το θάνατο του ασθενούς. Αν προκύψει αμφιβολία για το αποτέλεσμα των κλινικών δοκιμασιών ή διαφωνία μεταξύ των ιατρών που πραγματοποιούν τις δοκιμασίες τότε συνιστάται είτε επανάληψη του συνόλου των δοκιμασιών μετά από συγκεκριμένο χρόνο είτε διενέργεια επικουρικής εξέτασης.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

6.4 Κλινικές δοκιμασίες διάγνωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια

Η επιβεβαίωση/ διάγνωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια βασίζεται αποκλειστικά σε ειδικές κλινικές δοκιμασίες. Αυτές αξιόπιστα και αδιαμφισβήτητα μπορούν να διαγνώσουν οριστικά τη μόνιμη α) κατάργηση όλων των αντανακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους και β) απώλεια της ικανότητας για αυτόματη αναπνοή.

6.4.1 Αντανακλαστικά Εγκεφαλικού Στελέχους

Τα αντανακλαστικά είναι ακούσιες και σχεδόν ακαριαίες ως επί το πλείστον κινήσεις που αποτελούν αντίδραση σε ένα ερέθισμα. Το αντανακλαστικό τόξο έχει ένα προσαγωγό σκέλος που φέρει κεντρομόλα το ερέθισμα, και ένα απαγωγό σκέλος που άγει στην περιφέρεια μια κινητική απόκριση. Η ταξινόμηση των αντανακλαστικών σε στελεχιαία (εγκεφαλικού στελέχους) ή νωτιαία (νωτιαίου μυελού) είναι δηλωτική του επιπέδου ολοκλήρωσης του αντανακλαστικού τόξου. Κατά την κλινική εξέταση, η αδυναμία έκλυσης εκάστου στελεχιαίου αντανακλαστικού αποτελεί τεκμήριο της βλάβης του εγκεφαλικού στελέχους σε αυτό το επίπεδο (18,19).

Τα στελεχιαία αντανακλαστικά επιβάλλεται να είναι οριστικά κατηργημένα ώστε να τεθεί η διάγνωση του ΘΝΚ και επιβάλλεται να ελεγχθούν αμφοτερόπλευρα. Η παρουσία έστω και ενός στελεχιαίου αντανακλαστικού ετερόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα αποκλείει τη διάγνωση του θανάτου και επομένως διακόπτεται η πραγματοποίηση των υπόλοιπων δοκιμασιών λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους.

Αν κάποιο αντανακλαστικό δεν μπορεί να ελεγχθεί συμπεριλαμβανομένης και της δοκιμασίας άπνοιας, συνιστάται η ολοκλήρωση των κλινικών δοκιμασιών που δύναται να ελεγχθούν και η επιβεβαίωση συμπληρωματικά με επικουρική εξέταση (9,12,20). Εξίραση αποτελεί η περίπτωση αδυναμίας εκτέλεσης του οφθαλμο-κεφαλικού αντανακλαστικού με την προϋπόθεση ότι μπορεί να ελεγχθεί το οφθαλμο-αιθουσαίο αντανακλαστικό. Ο έλεγχος του οφθαλμο-κεφαλικού αντανακλαστικού θεωρείται προαιρετικός εφόσον οι εγκεφαλικές συζυγίες των οποίων τη λειτουργία ελέγχει είναι αυτές που ελέγχονται και με το οφθαλμο-αιθουσαίο αντανακλαστικό (9,12,20). Η παρουσία νωτιαίων αντανακλαστικών κατά τη διενέργεια των παρακάτω δοκιμασιών δε μαρτυρά την ύπαρξη λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους (3,9).

Καθ' όλη τη διάρκεια των κλινικών δοκιμασιών απαιτείται αιμοδυναμική σταθερότητα με ΜΑΡ ≥ 65 mmHg και SpO₂ $\geq 85\%$. Εάν κατά τη διάρκεια των κλινικών δοκιμασιών η ΜΑΡ είναι < 65 mmHg ή ο δείκτης SpO₂ $< 85\%$, τότε οι κλινικές δοκιμασίες διακόπτονται προσωρινά μέχρι να αποκατασταθούν οι παράμετροι και συνεχίζονται από το σημείο που διακόπηκαν (9,12).



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Αντανακλαστικό της κόρης στο φως (φωτοκινητικό) - Έλεγχος II και III εγκεφαλικής συζυγίας

Οι κόρες δεν αντιδρούν στο φως. Για την εκτέλεση αυτής της δοκιμασίας πρέπει να χρησιμοποιείται ισχυρή δέσμη φωτός σε σκοτεινό δωμάτιο. Πηγές φωτός από οφθαλμοσκόπια, ωτοσκόπια, λαρυγγοσκόπια δεν είναι επαρκείς. Ελέγχεται το άμεσο και το έμμεσο αντανακλαστικό της αντίδρασης της κόρης στο φως αμφοτερόπλευρα. Κατά τον έλεγχο του αντανακλαστικού δε λαμβάνεται υπόψη το μέγεθος και το σχήμα (στρογγυλό, οβάλ ή ακανόνιστο) της κόρης αλλά η απουσία κάθε αντίδρασης της κόρης σε έντονο φως (9,12,20). Πριν από τον έλεγχο αυτού του αντανακλαστικού πρέπει να αποκλείεται η τυχόν χορήγηση φαρμάκων με αντιχολινεργική δράση, οφθαλμικές ή νευρολογικές παθήσεις που θίγουν καίρια το προσαγωγό ή απαγωγό τόξο του αντανακλαστικού, τοπικές βλάβες των βολβών ή των νεύρων των οφθαλμών.

Αντανακλαστικό του κερατοειδούς - Έλεγχος V και VII εγκεφαλικής συζυγίας

Δεν υπάρχει καμία κίνηση των βλεφάρων κατά τον ερεθισμό (π.χ. με βαμβακοφόρο στυλεό) του κερατοειδούς (εξωτερικό όριο της ίριδας). Το αντανακλαστικό ελέγχεται αμφοτερόπλευρα. Κατά τη διαδικασία απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην προκληθεί τραυματισμός στους κερατοειδείς χιτώνες. Δεν πρέπει να ασκείται μεγάλη έλξη στα βλέφαρα, καθώς πολύ λεπτές κινήσεις των βλεφάρων μπορεί να μη γίνουν αντιληπτές. Σε περίπτωση ανοφθαλμίας, σοβαρού οφθαλμικού οιδήματος/ αιματώματος, ή προηγηθείσα μεταμόσχευση κερατοειδούς, η δοκιμασία δεν μπορεί να διενεργηθεί με αξιοπιστία.

Οφθαλμό-κεφαλικό αντανακλαστικό - Έλεγχος III, VI και VIII εγκεφαλικής συζυγίας

Ο εξετάζων κρατάει την κεφαλή του/της ασθενούς σε μέση θέση, ανασηκώνει τα βλέφαρα και ενώ παρατηρεί τους οφθαλμούς στρέφει ταχέως την κεφαλή στο οριζόντιο επίπεδο από την ουδέτερη θέση σε δεξιά στροφή για 3-4 δευτερόλεπτα. Ακολούθως από την ουδέτερη θέση σε αριστερή στροφή πάλι για 3-4 δευτερόλεπτα. Όταν το εγκεφαλικό στέλεχος έχει υποστεί μόνιμη και μη αναστρέψιμη βλάβη σε αυτό το επίπεδο, οι οφθαλμοί παραμένουν καθηλωμένοι (μέση θέση) και μετακινούνται ταυτόχρονα με την κεφαλή σε κάθε νέα θέση που αυτή λαμβάνει κατά τις στροφικές κινήσεις. Σε βλάβη των εγκεφαλικών ημισφαιρίων αλλά με διατηρημένη τη λειτουργία του στελέχους, οι οφθαλμοί αποκλίνουν για ένα ή δύο δευτερόλεπτα προς την αντίθετη κατεύθυνση από την κίνηση της κεφαλής και αμέσως μετά ευθυγραμμίζονται με την κεφαλή. Σε άτομο που έχει πλήρη συνείδηση, οι οφθαλμοί ακολουθούν σε κλάσματα δευτερολέπτου την κατεύθυνση της κεφαλής. Η δοκιμασία αυτή δεν πρέπει να εκτελείται αν υπάρχει υποψία ή επιβεβαιωμένη τραυματική βλάβη ή συνδεσμική κάκωση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ)



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

(9,12,20). Στην περίπτωση αυτή, ο έλεγχος του συγκεκριμένου αντανακλαστικού μπορεί να παραληφθεί χωρίς την ανάγκη διενέργειας επικουρικής εξέτασης με την προϋπόθεση ότι το οφθαλμο-αιθουσαίο αντανακλαστικό μπορεί να εκτελεστεί αμφοτερόπλευρα, καθώς και τα δύο ελέγχουν τις ίδιες συζυγίες (12,20,21).

Οφθαλμο-αιθουσαίο αντανακλαστικό - Έλεγχος III, VI, VIII εγκεφαλικής συζυγίας

Πριν από την εκτέλεση αυτής της δοκιμασίας πρέπει να έχει αποκλειστεί: α) σοβαρός τραυματισμός ή μηχανικό κώλυμα των έξω ακουστικών πόρων με τη βοήθεια ωτοσκοπίου, β) προϋπάρχουσες παθήσεις του ακουστικού οργάνου και τοξική δράση φαρμάκων (αμινογλυκοσίδες, αντιχολινεργικά, ηρεμιστικά, αντισπασμωδικά, τρικυκλικά, αντικαταθλιπτικά), γ) κάταγμα βάσης κρανίου ή κάταγμα του λιθοειδούς τμήματος του κροταφικού οστού με συνοδό ενδοκρανιακό αιμάτωμα που μπορεί να εξαλείψει την απόκριση στην πλευρά του κατάγματος (12,20,21). Η ρήξη της τυμπανικής μεμβράνης δεν αποκλείει τη διενέργεια της δοκιμασίας (9,12). Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας η κεφαλή του ασθενούς πρέπει να βρίσκεται σε μέση θέση και ανυψωμένη στις 30° (μεγιστοποίηση απάντησης από τους οριζόντιους ημικύκλιους σωλήνες). Ο δεύτερος ιατρός κρατάει τα βλέφαρα ανοικτά αμφοτερόπλευρα. Σε απώλεια της λειτουργίας του στελέχους καμία κίνηση των οφθαλμών δεν παρατηρείται κατά την αργή έγχυση (1 λεπτό) 50 ml παγωμένου νερού. Η δοκιμασία διενεργείται διαδοχικά και στους δύο ακουστικούς πόρους με μεσοδιάστημα 5 λεπτών, ώστε να επιτραπεί η εξισορρόπηση του οφθαλμο-αιθουσαίου συστήματος (9,20,21). Οποιαδήποτε απόκλιση έστω και του ενός οφθαλμού σημαίνει ότι η λειτουργία του αντανακλαστικού αυτού διατηρείται και δεν είναι συμβατή με τη διάγνωση του θανάτου.

Αντανακλαστικές κινήσεις των μυών του προσώπου και των άκρων μετά από επώδυνο ερέθισμα στον υπερκόγχιο βόθρο - Έλεγχος V και VII εγκεφαλικής συζυγίας

Ελέγχεται η απουσία οποιασδήποτε κινητικής απάντησης στο πρόσωπο και στα άκρα μετά από έντονο επώδυνο ερέθισμα στον υπερκόγχιο βόθρο. Το αντανακλαστικό ελέγχεται αμφοτερόπλευρα.

Φαρυγγικά αντανακλαστικά - Έλεγχος IX και X εγκεφαλικής συζυγίας

Μετά από αμφοτερόπλευρο ερεθισμό του οπίσθιου τοιχώματος του φάρυγγα (βάση της γλώσσας) με γλωσσοπίεστρο ή καθετήρα αναρρόφησης δεν παρατηρούνται κινήσεις κατάποσης ή έκλυση αντανακλαστικού εμέτου.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Λαρυγγικά αντανάκλαστικά - Έλεγχος ΙΧ και Χ εγκεφαλικής συζυγίας

Δεν παρατηρείται αντανάκλαστικό βήχα μετά από ερεθισμό της τραχείας. Ο έλεγχος πραγματοποιείται με είσοδο ενός καθετήρα αναρρόφησης ως το επίπεδο της τρόπιδας/βρόγχων μέσα από τον ενδοτραχειακό σωλήνα.

6.4.2 Δοκιμασία άπνοιας

Η δοκιμασία της άπνοιας αποτελεί το τελικό βήμα για την επιβεβαίωση του ΘΝΚ. Πραγματοποιείται τελευταία, μετά τον έλεγχο των αντανάκλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους κι αυτό διότι κατά την εξέταση:

- η επαγόμενη αύξηση της μερικής πίεσης του διοξειδίου του άνθρακα στο αρτηριακό αίμα (PaCO_2) αυξάνει περαιτέρω την ενδοκράνια πίεση με πιθανότητα επιδείνωσης της ήδη υπάρχουσας εγκεφαλικής βλάβης
- υπάρχει κίνδυνος υποξυγοναιμίας, καρδιακών αρρυθμιών, υπότασης και βαροτραύματος.

Η μη αναστρέψιμη κατάργηση της ικανότητας για αυτόματη αναπνοή αποδεικνύεται με την πλήρη έλλειψη αυτόματων αναπνευστικών κινήσεων μετά την αποσύνδεση από τον αναπνευστήρα και την άνοδο της PaCO_2 . Προτείνεται αποσύνδεση για χρονικό διάστημα 5-10 λεπτών, διάστημα το οποίο θεωρείται ικανό για την αύξηση της PaCO_2 και ακολούθως την πτώση του pH στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό ικανή να προκαλέσει διέγερση του αναπνευστικού κέντρου μέσω των κεντρικών χημειούποδοχέων της ραχιαίας ομάδας του προμήκη (9).

Απαραίτητες προϋποθέσεις πριν την έναρξη της δοκιμασίας

- Προ-οξυγόνωση του ασθενή στον αναπνευστήρα με 100% οξυγόνο για τουλάχιστον 10 λεπτά και εφαρμογή της απαιτούμενης για τον ασθενή θετικής τελο-εκπνευστικής πίεσης (PEEP) προκειμένου να αποφευχθεί η πιθανότητα ανάπτυξης σημαντικής υποξυγοναιμίας κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.
- Προσαρμογή του κατά λεπτό κυψελιδικού αερισμού για την επίτευξη PaCO_2 μεταξύ 40-45 mmHg και αρτηριακό $\text{pH}=7.35-7.40$ που επιβεβαιώνεται με λήψη αρτηριακού αερίου αίματος (9).
- Σε ασθενείς που πάσχουν από χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια με συνοδό κατακράτηση διοξειδίου του άνθρακα, η δοκιμασία μπορεί να αρχίσει με υψηλότερες τιμές PaCO_2 και η τιμή εκκίνησης του αρτηριακού pH, προκειμένου να διεγερθεί το αναπνευστικό κέντρο, θα πρέπει να είναι περίπου 7.35 (9,12).



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Η δοκιμασία άπνοιας περιλαμβάνει (9,12,20,21)

- Αποσύνδεση του ασθενή από τον αναπνευστήρα για 5-10 λεπτά.
- Χορήγηση 100% O₂ με ροή 4-6 L/min μέσω λεπτού καθετήρα που εισάγεται στον ενδοτραχειακό σωλήνα έως το επίπεδο της τρόπιδας (απνοϊκή οξυγόνωση). Ο καθετήρας θα πρέπει να έχει διάμετρο <70% της διαμέτρου του ενδοτραχειακού σωλήνα για να αποφευχθεί η απόφραξη ή η ανάπτυξη ακατάλληλων πνευμονικών όγκων και πιέσεων. Η συνεχής παρακολούθηση του κορεσμού, της αρτηριακής πίεσης και της καρδιακής συχνότητας είναι επιβεβλημένη.
- Σε ασθενείς με σοβαρή πνευμονική βλάβη ή σε περιπτώσεις που υπάρχει εξάρτηση από την PEEP, η απνοϊκή οξυγόνωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με σύστημα θετικής πίεσης συνδέοντας τον ενδοτραχειακό σωλήνα σε κύκλωμα με βαλβίδα PEEP την οποία ρυθμίζουμε στα 5-10 cmH₂O (σύστημα Marleson C ή παρόμοιο) και χορηγούμε οξυγόνο με ροή 6 L/min.
- Προσεκτική παρατήρηση του ασθενούς για ανίχνευση αναπνευστικής προσπάθειας ή αναπνευστικών κινήσεων (ανύψωση θωρακικού ή κοιλιακού τοιχώματος, χρήση επικουρικών μυών) καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας.
- Δεν θα πρέπει να παρατηρηθούν αναπνευστικές κινήσεις για χρονικό διάστημα τουλάχιστον πέντε [5] λεπτών.
- Μετά την πάροδο 5-10 λεπτών λαμβάνεται δείγμα αρτηριακού αίματος για ανάλυση. Αν η PaCO₂ αυξηθεί σε επίπεδα ≥60mmHg η δοκιμασία θεωρείται επιβεβαιωτική.
- Σε ασθενείς με χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια με συνοδό κατακράτηση διοξειδίου, η δοκιμασία θεωρείται θετική όταν η PaCO₂ ανέλθει ≥20 mmHg από την βασική τιμή για τον εξεταζόμενο.

Κύρια Σημεία

- Τα στελεχιαία ανατακλαστικά επιβάλλεται να είναι οριστικά κατηρημένα και η αξιολόγηση τους πραγματοποιείται αμφοτερόπλευρα.
- Καθ' όλη τη διάρκεια των κλινικών δοκιμασιών ο/η ασθενής πρέπει να είναι αιμοδυναμικά σταθερός/ή (ΜΑΠ≥65 mmHg και SpO₂ ≥85%.
- Η ύπαρξη έστω και ενός ανατακλαστικού ετερόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα αποκλείει τη διάγνωση του ΘΝΚ και η δοκιμασία διακόπτεται.
- Το οφθαλμοκεφαλικό ανατακλαστικό θεωρείται προαιρετικό, εφόσον ελέγχει τις ίδιες συζυγίες με το οφθαλμο-αιθουσαίο ανατακλαστικό.
- Σε ασθενείς με σοβαρή πνευμονική βλάβη ή εξάρτηση από PEEP, η απνοϊκή οξυγόνωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με σύστημα θετικής πίεσης (Marleson C).
- Η δοκιμασία άπνοιας θεωρείται επιβεβαιωτική εφόσον δεν παρατηρηθούν αναπνευστικές κινήσεις για τουλάχιστον 5 λεπτά και η PaCO₂ αυξηθεί ≥60mmHg.
- Σε ασθενείς με χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια με συνοδό κατακράτηση διοξειδίου, η δοκιμασία άπνοιας θεωρείται επιβεβαιωτική όταν η PaCO₂ αυξηθεί ≥20mmHg από τη βασική τιμή για τον εξεταζόμενο.
- Η δοκιμασία άπνοιας διακόπτεται σε:
 - ττώση κορεσμού <85%
 - εμμένουσα αιμοδυναμική αστάθεια (ΜΑΠ<65mmHg)
 - εμμένουσα αρρυθμία



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

- Εάν κατά τη δοκιμασία δεν ανιχνευτούν αναπνευστικές κινήσεις αλλά δεν έχει επιτευχθεί η αναμενόμενη αύξηση του PaCO_2 , η απνοϊκή οξυγόνωση μπορεί να παραταθεί για λίγα ακόμη λεπτά με την προϋπόθεση ότι ο ασθενής συνεχίζει να είναι αιμοδυναμικά σταθερός και χωρίς υποξυγοναιμία.
- Στο τέλος της δοκιμασίας, ο ασθενής επανασυνδέεται στον αναπνευστήρα. Τεχνικές επιστράτευσης των πνευμονικών κυψελίδων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτροπή ατελεκτασίας.

Διακοπή δοκιμασίας άπνοιας (9,12)

- Εάν παρατηρηθούν αυτόματες αναπνευστικές κινήσεις, η δοκιμασία άπνοιας πρέπει να διακοπεί αμέσως. Ο ασθενής επανασυνδέεται στον αναπνευστήρα και προτείνεται η δοκιμασία να επαναληφθεί σε τουλάχιστον 24 ώρες κι εφόσον εξακολουθούν να ισχύουν όλες οι προϋποθέσεις και αποκλεισμοί. Σε περίπτωση αδυναμίας διενέργειας ή ολοκλήρωσης της δοκιμασίας άπνοιας προτείνεται η χρήση επικουρικής εξέτασης
- Η δοκιμασία διακόπτεται όταν ο/η ασθενής παρουσιάζει σοβαρή υποξυγοναιμία ($\text{SpO}_2 < 85\%$), σοβαρή υπόταση με $\text{ΜΑΠ} < 65 \text{ mmHg}$ παρά την τιτλοποίηση υγρών/ αγγεοδραστικών φαρμάκων ή εμφάνιση εμμένουσας αρρυθμίας με αιμοδυναμική αστάθεια.

6.5 Ώρα θανάτου

Ο θάνατος βάσει νευρολογικών κριτηρίων επιβεβαιώνεται τη στιγμή που οι εμπλεκόμενοι ιατροί στη διενέργεια των δοκιμασιών δηλώνουν ότι πληρούνται όλα τα νευρολογικά κριτήρια για τη διάγνωση και επιβεβαίωση του θανάτου. Κατά συνέπεια, ως ώρα θανάτου ορίζεται η ώρα της ολοκλήρωσης του δεύτερου κύκλου δοκιμασιών λειτουργίας εγκεφαλικού στελέχους και της δοκιμασίας της άπνοιας. Αυτός είναι ο νομικά τεκμηριωμένος χρόνος θανάτου. Όταν απαιτούνται επικουρικές εξετάσεις για την επιβεβαίωση του θανάτου, ο χρόνος θανάτου είναι το σημείο κατά το οποίο οι ιατροί που διενεργούν τις δοκιμασίες δηλώνουν ότι όλα τα σχετικά νευρολογικά κριτήρια για τη διάγνωση και την επιβεβαίωση του θανάτου πληρούνται με την υποστήριξη των επικουρικών εξετάσεων.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Εφόσον διαγνωστεί/ επιβεβαιωθεί ο θάνατος με νευρολογικά κριτήρια, το άτομο, σύμφωνα με την τρέχουσα νομοθεσία, είναι νεκρό (Ν. 5034/2023, άρθρο 28) (1). Ο θεράπων ιατρός υποχρεούται αμελλητί στη σύνταξη του πιστοποιητικού θανάτου ή της αναγγελίας θανάτου και στην απόσυρση της τεχνητής υποστήριξης των ζωτικών οργάνων, διότι αυτή είναι άσκοπη, καθώς δεν εξυπηρετεί πλέον κανένα συμφέρον του ασθενούς. Σε περίπτωση που συντρέχουν ειδικοί λόγοι, όπως η πιθανή δωρεά οργάνων, ή κοινωνικές και οικογενειακές περιστάσεις (απόσταση, χαιρετισμός), τότε η υποστήριξη των ζωτικών οργάνων μπορεί να θεωρηθεί αποδεκτή για διάστημα ωρών ή και μερικών ημερών.

7. Περιπτώσεις στις οποίες δεν ολοκληρώνονται ή δεν μπορούν να γίνουν οι δοκιμασίες/ ειδικές κατηγορίες ασθενών

7.1 Περιπτώσεις στις οποίες δεν δύναται να ολοκληρωθούν οι νευρολογικές δοκιμασίες

Οι συνηθέστερες περιπτώσεις στις οποίες δεν δύναται να ολοκληρωθούν οι νευρολογικές δοκιμασίες περιγράφονται παρακάτω: (3,9,13,14,20,22)

- Λαμβάνοντας υπόψη ότι η κλινική εξέταση των οφθαλμών επηρεάζει τρία στελεχειαία αντανακλαστικά (πέντε εγκεφαλικές συζυγίες), θα πρέπει να είναι δυνατή η εξέταση και των δύο οφθαλμών για την αξιόπιστη διάγνωση του ΘΝΚ. Σε περίπτωση αδυναμίας ελέγχου των αντανακλαστικών που σχετίζονται με τους οφθαλμούς λόγω τοπικής βλάβης ή προϋπάρχουσας παθολογίας (ανοφθαλμία, σοβαρή κάκωση προσώπου, προηγούμενη

Κύρια σημεία

- Ως ώρα θανάτου ορίζεται η ώρα της ολοκλήρωσης του δεύτερου κύκλου δοκιμασιών λειτουργίας εγκεφαλικού στελέχους και της δοκιμασίας της άπνοιας.
- Όταν απαιτούνται επικουρικές εξετάσεις, ο χρόνος θανάτου είναι το σημείο κατά το οποίο οι ιατροί που διενεργούν τις δοκιμασίες δηλώνουν ότι όλα τα σχετικά νευρολογικά κριτήρια για τη διάγνωση και την επιβεβαίωση του θανάτου πληρούνται με την υποστήριξη των επικουρικών εξετάσεων.
- Μετά τη διάγνωση του θανάτου η τεχνητή υποστήριξη των ζωτικών οργάνων αποσύρεται.
- Μετά τη διάγνωση του θανάτου, η τεχνητή υποστήριξη των ζωτικών οργάνων μπορεί να διατηρηθεί για ορισμένες ώρες ή λίγες ημέρες
 - εφόσον πρόκειται για δυνητικό δότη οργάνων
 - για κοινωνικούς ή οικογενειακούς λόγους



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

μεταμόσχευση κερατοειδών, κάκωση οφθαλμικών βολβών/κόγχων, εκτεταμένο οίδημα οφθαλμού ή σκληρού χιτώνα, εκτεταμένη εκχύμωση οφθαλμών) είναι πιθανόν να επηρεάζεται η κίνηση του οφθαλμικού βολβού, να μην μπορεί να εκλυθεί το αντίστοιχο αντανακλαστικό ή να μην είναι δυνατή η επισκόπηση της κόρης του οφθαλμού. Υπό αυτές τις συνθήκες συνιστάται η ολοκλήρωση των λοιπών δοκιμασιών όπως περιγράφονται παραπάνω και η διενέργεια τουλάχιστον μιας επικουρικής εξέτασης.

- Σε περίπτωση αδυναμίας ελέγχου του οφθαλμο-αιθουσαίου αντανακλαστικού λόγω απόφραξης του έξω ακουστικού πόρου ή κατάγματος του λιθοειδούς τμήματος του κροταφικού οστού με συνοδό ενδοκρανιακό αιμάτωμα που μπορεί να εξαλείψει την έκλυση του αντανακλαστικού, συνιστάται η ολοκλήρωση των λοιπών δοκιμασιών όπως περιγράφονται παραπάνω και η διενέργεια τουλάχιστον μιας επικουρικής εξέτασης.
- Σε περιπτώσεις εκτεταμένης κάκωσης προσώπου με συνοδό ή όχι εκτεταμένο οίδημα και καταστροφή ιστών, όπου δεν δύναται να εκτιμηθεί η αντίδραση του προσώπου στα επώδυνα ερεθίσματα, συνιστάται η ολοκλήρωση των λοιπών δοκιμασιών όπως περιγράφονται και η διενέργεια τουλάχιστον μιας επικουρικής εξέτασης.
- Για την εκτίμηση της αντίδρασης στον πόνο δεν είναι απαραίτητο το άτομο να είναι αρτιμελές. Σε περιπτώσεις ακρωτηριασμού ενός ή περισσότερων άκρων, όπου πιθανόν να μην είναι σαφής η κινητική αντίδραση στα επώδυνα ερεθίσματα, η νευρολογική εξέταση μπορεί να ολοκληρωθεί με την εφαρμογή επώδυνου ερεθίσματος στο πρόσωπο εκτιμώντας την αντίδραση από το υπολειπόμενο άκρο ή από τα υπόλοιπα άκρα. Μόνο σε περίπτωση αμφιβολιών, συστήνεται η διενέργεια επικουρικής εξέτασης.
- Εφόσον δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί έλεγχος του οφθαλμο-κεφαλικού αντανακλαστικού λόγω κάκωσης ή υποψίας κάκωσης της αυχενικής μοίρας του νωτιαίου μυελού, το αντανακλαστικό αυτό μπορεί να παραληφθεί αφού στην κλινική εξέταση συμπεριλαμβάνεται έλεγχος αυτών των συζυγιών μέσω της εξέτασης του οφθαλμο-αιθουσαίου αντανακλαστικού.

Κύρια σημεία

- Σε περιπτώσεις που οι δοκιμασίες ΘΝΚ δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν λόγω αδυναμίας ελέγχου του συνόλου των στελεχιαίων αντανακλαστικών (πχ κακώσεις οφθαλμών, προσώπου), πραγματοποιούνται όσες κλινικές δοκιμασίες είναι εφικτές και συνοδεύονται από μία επικουρική εξέταση
- Σε περίπτωση κάκωσης ή υποψίας κάκωσης ΑΜΣΣ το οφθαλμοκεφαλικό αντανακλαστικό μπορεί να παραληφθεί
- Σε περίπτωση αδυναμίας ολοκλήρωσης της δοκιμασίας της άπνοιας λόγω υποξυγοναιμίας ή σοβαρής αιμοδυναμικής αστάθειας, η δοκιμασία επαναλαμβάνεται μετά τη βελτιστοποίηση των συνθηκών ή διενεργείται μία επικουρική εξέταση



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Κύρια σημεία

- Η διαχείριση των εγκύων με σημεία εγκεφαλικού θανάτου αποτελεί ιατρική, νομική, ηθική και δεοντολογική πρόκληση
- Η διαδικασία διάγνωσης ΘΝΚ σε εγκύους δεν διαφέρει από αυτή που εφαρμόζεται σε όλες τις περιπτώσεις ασθενών με καταστροφική εγκεφαλική βλάβη
- Μετά την πιστοποίηση του ΘΝΚ σε εγκύους μπορεί να συνεχιστεί η υποστήριξη των σωματικών λειτουργιών είτε σε περίπτωση δωρεάς οργάνων είτε με στόχο τη βελτιστοποίηση των συνθηκών για τη γέννηση βιώσιμου εμβρύου
- Απαραίτητη η ύπαρξη διεπιστημονικής ομάδας ιατρών και η εκτενής ενημέρωση του συγγενικού περιβάλλοντος με σεβασμό στις επιθυμίες της εγκύου και με βάση την ηθική και τον κώδικα ιατρικής και δεοντολογίας

- Σε περίπτωση αδυναμίας ολοκλήρωσης της δοκιμασίας της άπνοιας λόγω υποξυγοναιμίας ($SpO_2 < 85\%$), σοβαρής αιμοδυναμικής αστάθειας (ΜΑΠ < 65 mmHg) παρά την τιτλοποίηση υγρών και αγγειοδραστικών φαρμάκων, ή αρρυθμίας με συνοδό αιμοδυναμική αστάθεια, η δοκιμασία μπορεί να επαναληφθεί μετά από βελτιστοποίηση συνθηκών οξυγόνωσης και αιμοδυναμικής υποστήριξης ή να διενεργηθεί επικουρική εξέταση.

7.2 Διάγνωση/ επιβεβαίωση θανάτου με νευρολογικά κριτήρια κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης

Η καταστροφική εγκεφαλική βλάβη οποιασδήποτε αιτιολογίας στις εγκύους αποτελεί σημαντική αιτία αναπηρίας και θανάτου. Επιπλέον, μπορεί να οδηγήσει σε αποβολή, πρόωρη κύηση ή ενδομήτριο θάνατο του εμβρύου (23,24). Η διαχείριση και αντιμετώπιση αυτών των ασθενών βασίζεται μόνο στην κλινική εμπειρία, καθώς όλες οι επιστημονικές οδηγίες έχουν προκύψει από μελέτες που δεν συμπεριέλαβαν γυναίκες σε κύηση. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν οι κίνδυνοι για τη ζωή του εμβρύου και η ορθή διαχείριση της αναζωογόνησης και ομοιόστασης της εγκύου προκειμένου να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα του εμβρύου (25). Ο συνδυασμός κύησης και ΘΝΚ είναι σπάνιος. Ωστόσο, στη βιβλιογραφία αναφέρονται περιπτώσεις ασθενών με καταστροφική εγκεφαλική βλάβη που πιστοποιείται ο εγκεφαλικός θάνατος και βρίσκονταν σε περίοδο κύησης. Στις περιπτώσεις αυτές, είναι δυνατόν να διατηρηθεί η βιωσιμότητα του εμβρύου παρόλο που αναφέρονται περιπτώσεις πρόωρου τοκετού ή και ενδομήτριου θανάτου του εμβρύου (26).

Η διαχείριση των εγκύων με σημεία ΘΝΚ παρουσιάζει ιατρική, νομική, ηθική και δεοντολογική πρόκληση (27,28). Η διαδικασία διάγνωσης του ΘΝΚ στις περιπτώσεις αυτές δεν διαφέρει από τη συνήθη πρακτική που εφαρμόζεται σε άλλους ασθενείς και πραγματοποιείται με τον ίδιο τρόπο (12,20). Δεν υπάρχουν δεδομένα για την σχέση μεταξύ της οξεοβασικής ισορροπίας του εμβρύου και της μητέρας όταν πραγματοποιείται η δοκιμασίας άπνοιας. Από μελέτες



ΕΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

σχετικά με τον μηχανικό αερισμό σε εγκύους, αναφέρεται ότι εφόσον αποφεύγεται η υποξυγοναιμία, η υπερκαπνία μπορεί να είναι ανεκτή από το έμβρυο χωρίς ιδιαίτερες περιγεννητικές επιπλοκές.

Η υποστήριξη των ζωτικών λειτουργιών της εγκύου με διάγνωση ΘΝΚ (σωματική υποστήριξη) μπορεί να συνεχιστεί μετά την πιστοποίηση του θανάτου σε δύο περιπτώσεις: α) είτε όταν υπάρχει πιθανότητα δωρεάς οργάνων, και β) είτε με στόχο τη βελτιστοποίηση των συνθηκών που θα εξασφαλίσουν την γέννηση βιώσιμου εμβρύου λαμβάνοντας ωστόσο υπόψιν τις πολυοργανικές επιδράσεις ΘΝΚ της εγκύου στην υγεία του εμβρύου (29). Η σωματική υποστήριξη της εγκύου με ΘΝΚ απαιτεί την ύπαρξη διεπιστημονικής ομάδας ιατρών που διαθέτουν γνώση της εμβryo-μητρικής ιατρικής (30). Προϋποθέτει εκτενή ενημέρωση του συγγενικού περιβάλλοντος και λαμβάνει υπόψιν τις επιθυμίες της εγκύου (εφόσον είχαν εκφραστεί) ή των συγγενών πρώτου βαθμού και σε εναρμόνιση πάντα με την ιατρική ηθική και τον κώδικα ιατρικής δεοντολογίας των οποίων επίκεντρο αποτελεί η βιωσιμότητα του εμβρύου.

7.3 Διάγνωση/επιβεβαίωση θανάτου με νευρολογικά κριτήρια σε ασθενείς σε εξωσωματική υποστήριξη (φλεβο-φλεβικό (VV), φλεβο-αρτηριακό (VA) ECMO)

Η χρήση της εξωσωματικής υποστήριξης της ζωής (extracorporeal life support-ECLS, extracorporeal membrane oxygenation, ECMO) παρουσιάζει αυξανόμενη τάση είτε στην αντιμετώπιση σοβαρής αναπνευστικής (φλεβο-φλεβικό (VV) ECMO) είτε στην αντιμετώπιση καρδιοαναπνευστικής ανακοπής ή σοβαρής κυκλοφορικής ανεπάρκειας (φλεβο-αρτηριακό (VA) ECMO). Η θεραπεία ECMO αποτέλεσε ένα νέο τεχνολογικό μέσο αλλά ταυτόχρονα δημιούργησε ένα νέο πεδίο στο χώρο της ιατρικής ηθικής. Η θνητότητα και θνησιμότητα αυτών των ασθενών παραμένει υψηλή, ενώ σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, όπως στην υποστήριξη με φλεβο-αρτηριακό (VA) ECMO σε ασθενείς μετά από καρδιοαναπνευστική ανακοπή, η νευρολογική πρόγνωση είναι συχνά πτωχή. Επιπλέον, στις επιπλοκές της θεραπείας ECMO συμπεριλαμβάνονται επιπλοκές από το κεντρικό νευρικό σύστημα, όπως η ενδοεγκεφαλική αιμορραγία και το ισχαιμικό αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (31). Λόγω της αυξανόμενης χρήσης της θεραπείας ECMO παγκοσμίως, η ακριβής γνώση σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τις προκλήσεις της διάγνωσης του εγκεφαλικού θανάτου σε αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητη και η διαχείριση αυτών των ασθενών θα πρέπει να πραγματοποιείται από διεπιστημονική ομάδα ιατρών με εμπειρία στη θεραπεία ECMO (32).

Η διάγνωση του εγκεφαλικού θανάτου σε ασθενείς που υποστηρίζονται με φλεβο-φλεβικό (VV) ή VA ECMO δεν διαφέρει όσο αφορά τις προϋποθέσεις και τη νευρολογική εξέταση και πραγματοποιείται σύμφωνα με τις συνήθεις πρακτικές (12–14). Ωστόσο, θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν η επίδραση της εξωσωματικής κυκλοφορίας και η ύπαρξη της



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ειδικής μεμβράνης οξυγόνωσης που υπάρχει στο κύκλωμα του ECMO όσον αφορά στη φαρμακοκινητική των κατασταλτικών ή άλλων φαρμάκων, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει τις κλινικές δοκιμασίες διάγνωσης του εγκεφαλικού θανάτου. Σε περίπτωση αδυναμίας αποκλεισμού της δράσης αυτών των φαρμάκων (κατασταλτικά φάρμακα κεντρικού νευρικού συστήματος, νευρομυϊκοί αποκλειστές) συστήνεται η μέτρηση επιπέδων στον ορό, η χορήγηση ανταγωνιστών ή/και η δοκιμασία Train-Of-Four (TOF), ανάλογα με το είδος του χορηγούμενου φαρμάκου. Επί περαιτέρω αμφιβολίας, συνιστάται η πραγματοποίηση επικουρικής εξέτασης (32).

Η δοκιμασία της άπνοιας σε ασθενείς που υποστηρίζονται με ECMO παρουσιάζει αρκετές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τη συνήθη πρακτική (14,33). Στην περίπτωση του VA ECMO ή του υβριδικού φλεβο-αρτηριακού-φλεβικού ECMO (VAV ECMO), όπου το οξυγονωμένο αίμα επιστρέφει στην μηριαία αρτηρία, είναι πιθανόν το εγκεφαλικό στέλεχος να έρχεται σε επαφή με διαφορετικές τιμές μερικής πίεσης διοξειδίου και pH σε σχέση με το αρτηριακό αίμα που λαμβάνεται από περιφερική αρτηρία. Αυτό εξαρτάται από την ύπαρξη ή μη έστω και μικρής αυτόχθονης καρδιακής παροχής (native left ventricular output) με αποτέλεσμα σημείο μίξης της παροχής αυτής με την παροχή του ECMO (mixing point) να πραγματοποιείται σε άλλοτε άλλο ύψος κατά μήκος της κατιούσας αορτής. Στις περιπτώσεις αυτές, θα πρέπει να λαμβάνονται αέρια αίματος από πολλαπλά σημεία (περιφερική αρτηρία, μετά την μεμβράνη ανταλλαγής αερίων, κεντρική αρτηρία) προκειμένου να επιβεβαιωθεί η αύξηση της τιμής της μερικής πίεσης του διοξειδίου κατά τη διάρκεια της άπνοιας και να ολοκληρωθεί η διάγνωση του ΘΝΚ. (31,32).

Επιπλέον, στην περίπτωση του VV ECMO, που αφορά ασθενείς με σοβαρή αναπνευστική διαταραχή, η ανταλλαγή των αερίων ελέγχεται πλήρως από την εξωσωματική κυκλοφορία και ο ρόλος του μηχανικού αερισμού είναι σχεδόν μηδαμινός. Επιπλέον, οι ασθενείς βρίσκονται υπό υπερπροστατευτικό μηχανικό αερισμό (αναπνεόμενος όγκος 3-4ml/kg προβλεπόμενου βάρους σώματος) με πολύ μικρή έκπτυξη των κυψελίδων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα αφενός να χρειάζεται να γίνουν ρυθμίσεις της εξωσωματικής κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ελέγχου της άπνοιας, αφετέρου ο έλεγχος για παρουσία αναπνευστικών κινήσεων μπορεί να είναι δυσχερής λόγω της απουσίας έκπτυξης των πνευμόνων και το μόνο σημείο αναπνευστικής προσπάθειας να είναι η θωρακο-κοιλιακή ασυγχρονία. Τέλος, η αποσύνδεση από τον αναπνευστήρα μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή υποξαιμία και αδυναμία ολοκλήρωσης της δοκιμασίας άπνοιας (31,33).



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Τέλος, όσο αφορά στις επικουρικές εξετάσεις που πιθανόν να είναι απαραίτητες για την επιβεβαίωση του ΘΝΚ σε αυτούς τους ασθενείς, η μεταφορά τους εκτός της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας προκειμένου να πραγματοποιηθούν (ψηφιακή αγγειογραφία, αξονική αγγειογραφία) μπορεί να είναι επισφαλής. Επίσης, η εξωσωματική λειτουργία μπορεί να επηρεάζει τα ευρήματα αυτών των εξετάσεων λόγω της δράσης της στην κυκλοφορία της σκιαγραφικής ουσίας. Στην περίπτωση του διακρανιακού Doppler, που αποτελεί ασφαλέστερη επιλογή, η διάγνωση της απουσίας εγκεφαλικής αιματικής ροής προϋποθέτει την ύπαρξη αυτόχθονης, παλμικής καρδιακής παροχής (ασθενείς σε VA ECMO) (14,32).

Κύρια Σημεία

- Η διάγνωση του ΘΝΚ σε ασθενείς που υποστηρίζονται με ECMO απαιτεί γνώση της συγκεκριμένης τεχνολογίας και την ύπαρξη διεπιστημονικής ομάδας ιατρών
- Λαμβάνεται υπόψιν η ύπαρξη εξωσωματικής κυκλοφορίας στην φαρμακοκινητική των κατασταλτικών καθώς και στα ευρήματα των επικουρικών εξετάσεων που πιθανόν να συνοδεύουν τις δοκιμασίες ΘΝΚ
- Η διάγνωση του ΘΝΚ σε ασθενείς που υποστηρίζονται με ECMO πραγματοποιείται σύμφωνα με τις συνήθεις πρακτικές
- Για τη δοκιμασία της άπνοιας σε ασθενείς υπό ECMO ακολουθείται συγκεκριμένο πρωτόκολλο ανάλογα με το είδος της εξωσωματικής υποστήριξης (φλεβο-αρτηριακό (VA) ECMO ή φλεβο-φλεβικό (VV) ECMO)

Η δοκιμασία άπνοιας στις περιπτώσεις ασθενών που υποστηρίζονται με ECMO περιλαμβάνει: (9,14,31,32)

- Προοξυγόνωση μέσω αναπνευστήρα αλλά και της εξωσωματικής μεμβράνης (membrane lung) χορηγώντας 100% FiO₂ για 10 λεπτά.
- Ρύθμιση της ροής ECMO (ECMO flow) με στόχο PaO₂ > 75mmHg.
- Πριν την έναρξη της δοκιμασίας άπνοιας θα πρέπει η τιμή του PaCO₂ να είναι 40-45mmHg με pH 7.35-7.40. Στην περίπτωση VA ή VAV ECMO απαιτείται η λήψη αερίων αίματος από πολλαπλά σημεία τόσο πριν την έναρξη της δοκιμασίας άπνοιας όσο και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας άπνοιας και οι οποίες θα πρέπει να είναι όμοιες μεταξύ τους. Στην περίπτωση VV ECMO η λήψη αερίων αίματος γίνεται μόνο από την περιφερική αρτηριακή γραμμή. Η ρύθμιση του PaCO₂ πραγματοποιείται σταδιακά μέσω ρυθμίσεων της εξωσωματικής κυκλοφορίας (sweep gas flow). Συστήνεται μείωση κατά 0.5 L/min κάθε 5 λεπτά με στόχο την τιμή έναρξης της δοκιμασίας άπνοιας (δεν συστήνεται ροή sweep gas flow μικρότερη του 0.5 L/min).



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

- Πραγματοποιείται αναρρόφηση της τραχείας και συστήνεται χειρισμός επιστράτευσης πριν την αποσύνδεση από τον αναπνευστήρα.
- Αποσύνδεση από τον αναπνευστήρα και σύνδεση με κύκλωμα με βαλβίδα PEEP και ρύθμιση στα 10 cm H₂O.
- Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας άπνοιας παρατήρηση για τυχόν αναπνευστικές κινήσεις και συνεχής ρύθμιση της ροής sweep gas, εφόσον χρειάζεται, κάθε 5 λεπτά με στόχο τη συνεχή διατήρηση της υπερκαπνίας (αύξηση τιμής PaCO₂ τουλάχιστον κατά 3-4mmHg / 5-λεπτο διάστημα από την τιμή έναρξης). Συστήνεται η συχνή λήψη αερίων αίματος.
- Διατήρηση της οξυγόνωσης και της αιμοδυναμικής κατάστασης καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας άπνοιας με τροποποίηση της ροής ECMO και των αγγειοδραστικών φαρμάκων.
- Η δοκιμασία της άπνοιας ολοκληρώνεται μετά από 5 έως 10 λεπτά εφόσον δεν παρατηρούνται αναπνευστικές κινήσεις και η τιμή του PaCO₂ είναι μεγαλύτερη των 60 mmHg ή παρατηρείται αύξηση κατά 20 mmHg από την αρχική τιμή (προ άπνοιας).
- Η δοκιμασία της άπνοιας διακόπτεται σε περίπτωση που παρατηρηθούν αναπνευστικές κινήσεις, σοβαρή υποξυγοναιμία (SpO₂<85%) ή αιμοδυναμική αστάθεια.

8. Παθολογικές κινήσεις (νωτιαία αντανakλαστικά) και σημεία που αποπροσανατολίζουν αλλά είναι συμβατά με θάνατο με νευρολογικά κριτήρια (ΘΝΚ)

Σε συνθήκες συμβατές με ΘΝΚ, κινήσεις οι οποίες δεν επάγονται μέσω του εγκεφάλου ή του εγκεφαλικού στελέχους είναι πιθανές και καλά καταγεγραμμένες στη διεθνή βιβλιογραφία. Περιλαμβάνουν αυτόματα ή προκλητά αντανakλαστικά του νωτιαίου μυελού, αυτοματισμούς ή μυϊκές συσπάσεις. Αυτές οι κινήσεις επάγονται σε επίπεδο νωτιαίου μυελού ή νευρομυϊκής σύναψης. Τείνουν να γίνονται πιο συχνές/εμφανείς όσο παρατείνεται η μηχανική και φαρμακευτική υποστήριξη των ζωτικών οργάνων μετά την πραγματική έλευση του θανάτου.

Η παρουσία νωτιαίων αντανakλαστικών δεν επηρεάζεται από τη λειτουργία του εγκεφαλικού στελέχους. Νωτιαία αντανakλαστικά μπορεί να προκληθούν ακόμα και μετά τη μόνιμη βλάβη του εγκεφαλικού στελέχους. Η παρουσία τους κατά τη διαδικασία της πιστοποίησης του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

τους ιατρούς που συμμετέχουν στην ομάδα. Εάν παρερμηνευτούν, η διάγνωση του θανάτου μπορεί να αμφισβητηθεί. Είναι σημαντικό οι ιατροί οι οποίοι ασχολούνται με τη διάγνωση του ΘΝΚ να γνωρίζουν την πιθανότητα εμφάνισης νωτιαίων αντανακλαστικών και πως να τα διαφοροδιαγνώσουν από κινητικές αντιδράσεις που μεταδίδονται μέσω του εγκεφαλικού στελέχους. Η αυτόματη έκλυση αυτών των αντανακλαστικών αποδίδεται στην ενεργοποίηση των σπονδυλικών κινητικών νευρώνων λόγω απότομης ιστικής υποξίας ή ισχαιμίας. Ωστόσο ο ακριβής παθοφυσιολογικός μηχανισμός παραμένει άγνωστος.

Κύρια Σημεία

- Τα νωτιαία αντανακλαστικά είναι συχνά και εκλύονται αυτόματα.
- Η παρουσία τους δεν αποκλείει τη μόνιμη βλάβη του εγκεφαλικού στελέχους.
- Αν η παρουσία τους δημιουργεί αμφιβολία για τη διάγνωση συνιστάται η χρήση επικουρικής εξέτασης

Για τα αντανακλαστικά αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί ποικίλες ορολογίες (πχ. το σημείο του Λαζάρου, νωτιαίος άνθρωπος-«spinalman», νωτιαία αντανακλαστικά, νωτιαίος αυτοματισμός). Οι πιο συχνά απαντώμενες παθολογικές κινήσεις είναι οι κάτωθι:

- Έκταση ή κάμψη των άνω άκρων
- Αυτόματη κίνηση των κάτω άκρων πλην της παθολογικής έκτασης ή κάμψης
- Περιστροφή κεφαλής
- Ανύψωση του κορμού κατά 45°
- Εφίδρωση
- Αιφνίδια ερυθρότητα προσώπου



EEI

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

9. Βιβλιογραφία

1. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ, Τεύχος Α' 69/18.03.2023, Άρθρο 28 Πιστοποίηση θανάτου, Νόμος 5034/2023 - ΦΕΚ 69/Α/18-3-2023.
2. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ, Τεύχος Β' Υπουργική Απόφαση Αριθμ.Γ2γ/ΓΠ. 55087/2024 ΦΕΚ 7643/Β/31-12-2024 Καθορισμός ιατρικών κριτηρίων επέλευσης εγκεφαλικού και καρδιακού θανάτου.
3. Greer DM, Shemie SD, Lewis A, Torrance S, Varelas P, Goldenberg FD, et al. Determination of Brain Death/Death by Neurologic Criteria: The World Brain Death Project. *JAMA*. 2020 Sep 15;324(11):1078–97.
4. Pana R, Hornby L, Shemie SD, Dhanani S, Teitelbaum J. Time to loss of brain function and activity during circulatory arrest. *J Crit Care*. 2016 Aug;34:77–83.
5. Spears W, Mian A, Greer D. Brain death: a clinical overview. *J Intensive Care*. 2022 Mar 16;10(1):16.
6. Bernat JL. How the distinction between “irreversible” and “permanent” illuminates circulatory-respiratory death determination. *J Med Philos*. 2010 Jun;35(3):242–55.
7. Citerio G, Murphy PG. Brain death: the European perspective. *Semin Neurol*. 2015 Apr;35(2):139–44.
8. Lewis A, Kirschen MP. Brain Death/Death by Neurologic Criteria Determination. *Contin Minneap Minn*. 2021 Oct 1;27(5):1444–64.
9. Academy of Medical Royal Colleges. (2025) A Code of Practice for the diagnosis and confirmation of death 2025 Update.
10. Shemie SD, Wilson LC, Hornby L, Basmaji J, Baker AJ, Bensimon CM, et al. A brain-based definition of death and criteria for its determination after arrest of circulation or neurologic function in Canada: a 2023 clinical practice guideline. *Can J Anaesth J Can Anesth*. 2023 Apr;70(4):483–557.
11. Dhanani S, Hornby L, van Beinum A, Scales NB, Hogue M, Baker A, et al. Resumption of Cardiac Activity after Withdrawal of Life-Sustaining Measures. *N Engl J Med*. 2021 Jan 28;384(4):345–52.
12. Greer DM, Kirschen MP, Lewis A, Gronseth GS, Rae-Grant A, Ashwal S, et al. Pediatric and Adult Brain Death/Death by Neurologic Criteria Consensus Guideline. *Neurology*. 2023 Dec 12;101(24):1112–32.
13. Lewis A, Kirschen MP. Brain Death/Death by Neurologic Criteria Determination. *Contin Minneap Minn*. 2021 Oct 1;27(5):1444–64.
14. The Australian and New Zealand Intensive Care Society Statement on Death and Organ Donation. Melbourne. Edition 4.1 2021. ISBN 4978-1-876980-39-9.
15. Roberts DJ, MacCulloch KAM, Versnick EJ, Hall RI. Should ancillary brain blood flow analyses play a larger role in the neurological determination of death? *Can J Anaesth J Can Anesth*. 2010 Oct;57(10):927–35.
16. Manara A, Varelas P, Smith M. Neurological determination of death in isolated brainstem lesions: A case report to highlight the issues involved. *J Intensive Care Soc*. 2020 Aug;21(3):269–73.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

17. Walter U, Eggert M, Walther U, Kreienmeyer J, Henker C, Arndt H, et al. A red flag for diagnosing brain death: decompressive craniectomy of the posterior fossa. *Can J Anaesth J Can Anesth*. 2022 Jul;69(7):900–6.
18. *Fundamentals of Neurology: An Illustrated Guide*. Heinrich Mattle, Marco Mumenthaler. Second edition, Thieme; 2017.
19. *Plum and Posner’s Diagnosis and Treatment of Stupor and Coma*. Posner JB, Saper CB, Schiff ND, Claassen J. 5th edition, Oxford University Press; 2019.
20. Dwyer R, Phelan D, Colreavy F, Marsh B, Motherway C. *Diagnosis of Brain Death in adults; Guidelines*. On behalf of Intensive Care Society of Ireland. <https://jficmi.anaesthesia.ie/wp-content/uploads/2020/09/Brain-Death-Guidelines-September-2020.pdf>.
21. European Committee on Organ Transplantation. *Guide to the quality and safety of organs for transplantation*. 9th edition, 2025. European Directorate for the quality of medicines and HealthCare. <https://freepub.edqm.eu/publications/PUBSD-197/detail>.
22. Lewis A, Kirschen MP, Greer D. The 2023 AAN/AAP/CNS/SCCM Pediatric and Adult Brain Death/Death by Neurologic Criteria Consensus Practice Guideline: A Comparison With the 2010 and 2011 Guidelines. *Neurol Clin Pract*. 2023 Dec;13(6):e200189.
23. Di Filippo S, Godoy DA, Manca M, Paolessi C, Bilotta F, Meseguer A, et al. Ten Rules for the Management of Moderate and Severe Traumatic Brain Injury During Pregnancy: An Expert Viewpoint. *Front Neurol*. 2022;13:911460.
24. Fairhall JM, Stoodley MA. Intracranial haemorrhage in pregnancy. *Obstet Med*. 2009 Dec;2(4):142–8.
25. Al Fauzi A, Apriawan T, Ranuh IGMAR, Christi AY, Bajamal AH, Turchan A, et al. Traumatic brain injury in pregnancy: A systematic review of epidemiology, management, and outcome. *J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas*. 2023 Jan;107:106–17.
26. Dodaro MG, Seidenari A, Marino IR, Berghella V, Bellussi F. Brain death in pregnancy: a systematic review focusing on perinatal outcomes. *Am J Obstet Gynecol*. 2021 Dec;224(5):445–69.
27. Čartolovni A, Habek D. Guidelines for the management of the social and ethical challenges in brain death during pregnancy. *Int J Gynaecol Obstet Off Organ Int Fed Gynaecol Obstet*. 2019 Aug;146(2):149–56.
28. Field DR, Gates EA, Creasy RK, Jonsen AR, Laros RK. Maternal brain death during pregnancy. Medical and ethical issues. *JAMA*. 1988 Aug 12;260(6):816–22.
29. Moguillansky N, Mathelier M, Tuna IS. Brain Dead and Pregnant. *Cureus*. 2023 Aug;15(8):e44172.
30. Esmaeilzadeh M, Dictus C, Kayvanpour E, Sedaghat-Hamedani F, Eichbaum M, Hofer S, et al. One life ends, another begins: Management of a brain-dead pregnant mother-A systematic review-. *BMC Med*. 2010 Nov 18;8:74.
31. Bein T, Müller T, Citerio G. Determination of brain death under extracorporeal life support. *Intensive Care Med*. 2019 Mar;45(3):364–6.



EETIKH



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

32. Meadows C, Toolan M, Slack A, Newman S, Ostermann M, Camporota L, et al. Diagnosis of death using neurological criteria in adult patients on extracorporeal membrane oxygenation: Development of UK guidance. J Intensive Care Soc. 2020 Feb;21(1):28–32.
33. Migdady I, Stephens RS, Price C, Geocadin RG, Whitman G, Cho SM. The use of apnea test and brain death determination in patients on extracorporeal membrane oxygenation: A systematic review. J Thorac Cardiovasc Surg. 2021 Sep;162(3):867-877.e1.



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ΕΝΟΤΗΤΑ 2

ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΘΑΝΑΤΟΥ ΜΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Λέξεις κλειδιά: επικουρικές εξετάσεις, ψηφιακή αγγειογραφία 4 αγγείων, CT αγγειογραφία, διακρανιακό Doppler, σπινθηρογράφημα εγκεφάλου SPECT/CT, μαγνητική τομογραφία εγκεφάλου

Key words: ancillary testing; angiography; computed tomography angiography; transcranial doppler sonography; SPECT; magnetic resonance imaging



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Πίνακας Περιχομένων

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	10
ΟΡΙΣΜΟΣ ΘΑΝΑΤΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	11
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	12
SUMMARY.....	14
1. Εισαγωγή	16
2. Ορισμός Θανάτου	18
3. Διαγνωστικά Κριτήρια	18
4. Σωματικά Κριτήρια	19
5. Κυκλοφορικά Κριτήρια	20
5.1 Προϋποθέσεις για τη χρήση κυκλοφορικών κριτηρίων	21
5.2 Κλινική εφαρμογή κυκλοφορικών κριτηρίων.....	21
6. Νευρολογικά Κριτήρια.....	22
6.1 Απαραίτητες προϋποθέσεις	23
6.1.1 Ύπαρξη κώματος γνωστής αιτιολογίας που αδιαμφισβήτητα μπορεί να ερμηνεύσει τον θάνατο	24
6.1.2 Επαρκής περίοδος παρακολούθησης για τον αποκλεισμό της πιθανότητας κλινικής βελτίωσης.....	24
6.1.3 Αποκλεισμός αναστρέψιμων αιτιών κώματος και άπνοιας.....	25
6.1.4 Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης (red flags).....	28
6.2 Ιατρική Ομάδα που διεξάγει τις δοκιμασίες	30
6.3 Αριθμός κύκλου δοκιμασιών επιβεβαίωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια	31
6.4 Κλινικές δοκιμασίες διάγνωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια.....	32
6.4.1 Αντανεκλαστικά Εγκεφαλικού Στελέχους	32
6.4.2 Δοκιμασία άπνοιας.....	35
6.5 Ώρα θανάτου	37
7. Περιπτώσεις στις οποίες δεν ολοκληρώνονται ή δεν μπορούν να γίνουν οι δοκιμασίες/ ειδικές κατηγορίες ασθενών.....	38
7.1 Περιπτώσεις στις οποίες δεν δύναται να ολοκληρωθούν οι νευρολογικές δοκιμασίες	38
7.2 Διάγνωση/ επιβεβαίωση θανάτου με νευρολογικά κριτήρια κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης.....	40
7.3 Διάγνωση/επιβεβαίωση θανάτου με νευρολογικά κριτήρια σε ασθενείς σε εξωσωματική υποστήριξη (φλεβο-φλεβικό (VV), φλεβο-αρτηριακό (VA) ECMO)	41



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

8. Παθολογικές κινήσεις (νωτιαία αντανακλαστικά) και σημεία που αποπροσανατολίζουν αλλά είναι συμβατά με θάνατο με νευρολογικά κριτήρια (ΘΝΚ)	44
9. Βιβλιογραφία.....	46
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.....	49
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	52
ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ.....	54
1. Αιτιολόγηση της αναγκαιότητας προσθήκης επικουρικών εξετάσεων στην κλινική διάγνωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια.....	54
2. Πότε πρέπει να καταφύγουμε σε επικουρική εξέταση.....	54
3. Επικουρικές εξετάσεις που δύνανται να υποστηρίξουν την κλινική διάγνωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια	55
3.1 Επικουρικές εξετάσεις που διερευνούν την ύπαρξη εγκεφαλικής αιματικής ροής	56
3.1.1 Ψηφιακή αγγειογραφία τεσσάρων αγγείων	56
3.1.2 Σπινθηρογράφημα εγκεφάλου - SPECT/CT	57
3.1.3 Διακρανιακό υπερηχογράφημα Doppler	57
3.1.4 Μαγνητική αγγειογραφία εγκεφάλου	57
3.1.5 CT-αγγειογραφία εγκεφάλου	57
3.2 Επικουρικές εξετάσεις που διερευνούν την ύπαρξη ηλεκτρο-φυσιολογικής δραστηριότητας του εγκεφάλου	58
3.2.1 Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα	58
3.2.2 Προκλητά δυναμικά.....	58
4. Επικουρικές εξετάσεις διάγνωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια του Ελληνικού κώδικα.....	58
5. Βιβλιογραφία.....	60



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διάγνωση/επιβεβαίωση του θανάτου βάσει νευρολογικών κριτηρίων (ΘΝΚ) αποτελεί βασικό στοιχείο της σύγχρονης ιατρικής πρακτικής και καθορίζει το τέλος της ζωής σε περιπτώσεις ασθενών με καταστροφική εγκεφαλική βλάβη. Ο ΘΝΚ ορίζεται ως η μόνιμη απώλεια της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους μετά από σοβαρή εγκεφαλική βλάβη με συνέπεια την απώλεια της συνείδησης και της ικανότητας για αυτόματη αναπνοή. Η λανθασμένη μη αναγνώριση του θανάτου μπορεί να οδηγήσει σε παρατεταμένη και ανώφελη υποστήριξη οργάνων, ενώ η λανθασμένη επιβεβαίωση του θανάτου μπορεί να έχει τραγικές συνέπειες (ηθικές και νομικές), με αδικαιολόγητη διακοπή της θεραπείας.

Η κλινική εξέταση αποτελεί τη βασική μέθοδο διάγνωσης. Παρόλα αυτά η αξιοπιστία της μπορεί να επηρεαστεί από πλήθος παραγόντων όπως η προηγηθείσα λήψη κατασταλτικών φαρμάκων, η ύπαρξη συνοδών κακώσεων ή παθολογιών και η αδυναμία ολοκλήρωσης των δοκιμασιών λόγω αιμοδυναμικής ή αναπνευστικής αστάθειας. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ο παρών Κώδικας προτείνει τη χρήση συμπληρωματικών απεικονιστικών εξετάσεων που τεκμηριώνουν την απουσία ύπαρξης εγκεφαλικής αιματικής ροής.

Υπάρχει σημαντική διεθνής ετερογένεια όσον αφορά την επιλογή της μεθόδου επιβεβαίωσης του θανάτου, η οποία σχετίζεται τόσο με τις διαφορετικές προσεγγίσεις στον ορισμό του θανάτου (π.χ. εγκεφαλικός θάνατος έναντι θανάτου εγκεφαλικού στελέχους), όσο και με τις πολιτικές που υιοθετούν τα νοσοκομεία, τη διαθεσιμότητα των διαγνωστικών μέσων και τα εκάστοτε νομοθετικά πλαίσια που καθορίζουν το πότε και πώς πρέπει να εφαρμόζονται οι σχετικές εξετάσεις.

Σχετικά με την επιλογή της μεθόδου υπάρχει σημαντική ανομοιομορφία ανάμεσα στις χώρες που αφορά τόσο τον ορισμό του θανάτου (brain stem vs whole brain death), όσο και τις πολιτικές των νοσοκομείων, τη διαθεσιμότητα ή τα νομοθετικά πλαίσια σχετικά με το πότε και πώς πρέπει να χρησιμοποιούνται αυτές οι εξετάσεις.

Η κλασική αγγειογραφία 4 αγγείων εξακολουθεί να αποτελεί την εξέταση εκλογής ως επικουρική εξέταση για την διάγνωση και επιβεβαίωση του ΘΝΚ, ωστόσο, τόσο μια πρόσφατη ανασκόπηση, όσο και το World Brain Death Project, επισήμαναν ότι η ειδικότητα της μεθόδου δεν έχει αποδειχθεί επαρκώς, λόγω έλλειψης κατάλληλων μελετών διαγνωστικής ακρίβειας. Τα τελευταία χρόνια η βιβλιογραφία έχει εμπλουτιστεί με μελέτες που διερευνούν τη συμβολή της CT αγγειογραφίας στη διάγνωση του ΘΝΚ. Ο παρών Κώδικας προτείνει την αξονική αγγειογραφία (CTA) ως μία από τις εναλλακτικές επικουρικές εξετάσεις στη διαγνωστική προσέγγιση του ΘΝΚ. Η εφαρμογή εξειδικευμένου πρωτοκόλλου καθιστά την CTA υψηλής αξιοπιστίας, προσδίδοντάς της ειδικότητα 100% και ευαισθησία 85%.



EEI



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ABSTRACT

The diagnosis/confirmation of death by neurological criteria (DNC) is a fundamental element of modern medical practice and determines the end of life in cases of patients with catastrophic brain injury. DNC is defined as the permanent loss of brainstem function following severe brain injury, resulting in the loss of consciousness and the ability for spontaneous breathing. Failure to correctly recognise death can lead to prolonged and futile organ support, while erroneous confirmation of death may have tragic consequences—both ethical and legal—through the unjustified withdrawal of therapy.

Clinical examination remains the primary method for diagnosis. However, its reliability can be affected by numerous factors, such as prior administration of sedative medications, the presence of concomitant injuries or comorbidities, and the inability to complete the necessary examination due to hemodynamic or respiratory instability. In such cases, the current Code of Practice recommends the use of ancillary imaging studies to confirm the absence of cerebral blood flow.

Four-vessel angiography remains the gold standard ancillary test for diagnosing and confirming DNC. However, both a recent review and the World Brain Death Project have highlighted that the specificity of this method has not been sufficiently validated due to the lack of diagnostic studies with appropriate accuracy. In recent years, the literature has been enriched with studies examining the role of computed tomography angiography (CTA) in the diagnosis of DNC. The present Code of Practice recommends computed tomography angiography (CTA) as one of the alternative ancillary tests in the diagnostic approach to DNC. The application of a specialised protocol renders CTA highly reliable, conferring a specificity of 100% and a sensitivity of 85%.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

1. Αιτιολόγηση της αναγκαιότητας προσθήκης επικουρικών εξετάσεων στην κλινική διάγνωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια

Κύρια σημεία

- Η διάγνωση του ΘΝΚ είναι κλινική
- Εφόσον οι κλινικές δοκιμασίες μπορούν να ολοκληρωθούν με ασφάλεια, δεν χρειάζεται να γίνει καμία επικουρική εξέταση

Η διάγνωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια (ΘΝΚ) είναι κλινική. Σε ορισμένες όμως περιπτώσεις συνυπάρχουσες κακώσεις (π.χ. κατάγματα αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης) ή άλλοι συγχυτικοί παράγοντες (π.χ. κατασταλτικά φάρμακα με μεγάλο χρόνο ημίσειας ζωής) εμποδίζουν ή καθυστερούν τη διάγνωση. Παράλληλα, η αλματώδης εξέλιξη της τεχνολογίας στον χώρο της υγείας είχε σαν

αποτέλεσμα την εισαγωγή νεότερων τεχνικών, τη βελτίωση παλαιότερων και τη μεγάλη διαθεσιμότητα σε εξειδικευμένες εξετάσεις στην πλειοψηφία των νοσηλευτικών ιδρυμάτων της χώρας. Κάποιες από αυτές δύνανται να βοηθήσουν στη διάγνωση του ΘΝΚ και πλέον χρησιμοποιούνται από την πλειοψηφία των αναπτυγμένων κρατών παγκοσμίως.

2. Πότε πρέπει να καταφύγουμε σε επικουρική εξέταση

Η διάγνωση του ΘΝΚ βασίζεται σε κλινικά κριτήρια και στις περιπτώσεις που καταφεύγουμε σε κάποια επικουρική εξέταση αυτό γίνεται προκειμένου να εξαιρεθεί και η ελάχιστη πιθανότητα λάθους ή αβεβαιότητας. Σε καμία περίπτωση δεν υποκαθιστούν τις κλινικές δοκιμασίες διάγνωσης του ΘΝΚ (1). Εφόσον οι κλινικές δοκιμασίες μπορούν να ολοκληρωθούν με ασφάλεια, δεν χρειάζεται να γίνει καμία επικουρική εξέταση.

Η χρήση μίας τουλάχιστον επικουρικής δοκιμασίας ενδείκνυται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Αδυναμία ολοκλήρωσης ή πραγματοποίησης των κλινικών δοκιμασιών, όπου
 - α) δεν ολοκληρώθηκε ο έλεγχος των αντανακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους αμφοτερόπλευρα ή δεν μπορεί να ελεγχθεί το σύνολο των αντανακλαστικών (τραυματισμός προσώπου που εμποδίζει την εξέταση εγκεφαλικών συζυγιών) και/ή
 - β) δεν ολοκληρώθηκε ή δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί η δοκιμασία της άπνοιας, λόγω συνοδών κακώσεων του ασθενούς (βλάβη ανώτερης αυχενικής μοίρας νωτιαίου μυελού ή αιμοδυναμική/αναπνευστική αστάθεια).



ΕΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

- Συγχυτικές καταστάσεις που δε δύνανται να εξαλειφθούν. Συγκεκριμένα σε ασθενείς που έχουν εκτεθεί σε τοξικούς παράγοντες ή έχουν λάβει κατασταλτικά φάρμακα με μεγάλο χρόνο ημίσειας ζωής και για παρατεταμένο χρόνο προτείνεται: καθυστέρηση των κλινικών δοκιμασιών ή μέτρηση των επιπέδων στο πλάσμα ή αναμονή έως 5 χρόνους ημίσειας ζωής (προϋπόθεση η φυσιολογική ηπατική και νεφρική λειτουργία) ή χρήση μιας επικουρικής εξέτασης.
- Σε περιπτώσεις αντανακλαστικών ή κινητικών απαντήσεων του ασθενούς που δε δύνανται να ερμηνευτούν ως νωτιαία αντανακλαστικά.

Κύρια σημεία

Η διενέργεια επικουρικής εξέτασης ενδείκνυται

- σε αδυναμία ολοκλήρωσης των κλινικών δοκιμασιών
- σε παρουσία συγχυτικών καταστάσεων
- σε περιπτώσεις αντανακλαστικών του ασθενούς που δε δύνανται να ερμηνευτούν
- σε διαφωνία μεταξύ των ιατρών που εκτελούν τις δοκιμασίες σχετικά με τη διάγνωση
- σε περιπτώσεις που οι οικείοι των ασθενών εκφράζουν αμφιβολίες για την διάγνωση του ΘΝΚ

- Σε ασθενείς των οποίων οι οικείοι εκφράζουν αμφιβολίες για την διάγνωση του ΘΝΚ.

Όλες οι επικουρικές εξετάσεις προτείνεται να πραγματοποιούνται όταν ολοκληρωθούν οι κλινικές δοκιμασίες που μπορούν να πραγματοποιηθούν. Ακολούθως προτείνονται οι επικουρικές εξετάσεις οι οποίες είναι στη διάθεση των θεραπόντων ανάλογα με τη διαθεσιμότητα και την εμπειρία που υπάρχει στο Νοσηλευτικό Ίδρυμα όπου εργάζονται.

3. Επικουρικές εξετάσεις που δύνανται να υποστηρίξουν την κλινική διάγνωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια

Η χρήση επικουρικών εξετάσεων για την υποστήριξη του ΘΝΚ αυξάνεται παγκοσμίως. Σε μια πρόσφατη δημοσίευση με στόχο τη διερεύνηση πρακτικών και αντιλήψεων σχετικά με τον ΘΝΚ φάνηκε ότι η πλειοψηφία των χωρών (69%) χρησιμοποιεί κάποια επικουρική εξέταση. Από τις 91 χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα, 22 (24%) απάντησαν ότι οι επικουρικές εξετάσεις είναι προαπαιτούμενες για την υποστήριξη της διάγνωσης του ΘΝΚ, σε 41 (45%) χώρες είναι προαιρετικές, σε 21 (23%) δεν είναι διαθέσιμες και μόνο σε 5 (5%) δεν χρησιμοποιούνται (2). Στην Ισπανία σε μια πολυκεντρική μελέτη που συμπεριέλαβε 1844 ασθενείς η διάγνωση του ΘΝΚ πραγματοποιήθηκε με κλινική εξέταση μόνο στο 5% των ασθενών ενώ στο υπόλοιπο 95% χρησιμοποιήθηκε τουλάχιστον μια βοηθητική εξέταση. Οι πιο συχνές ήταν το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (74%), η διακρανιακή υπερηχογραφία (37%) και το σπινθηρογράφημα εγκεφάλου (8%) (3).



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Η ιδανική επικουρική εξέταση για την υποστήριξη του ΘΝΚ, πρέπει να πληροί τα ακόλουθα κριτήρια:

- να μη δίνει ψευδώς θετικά αποτελέσματα,
- να μην επηρεάζεται από άλλους παράγοντες,
- να είναι τυποποιημένη (τεχνολογία, τεχνική, ταξινόμηση αποτελεσμάτων),
- να είναι διαθέσιμη παρακλίνια, και
- να είναι ασφαλής.

Κύρια σημεία

Οι επικουρικές εξετάσεις διακρίνονται σε αυτές που ελέγχουν

- την ύπαρξη αιματικής ροής στον εγκέφαλο
- την ηλεκτροφυσιολογική δραστηριότητα του εγκεφάλου

Μια τέτοια ιδεώδης διαγνωστική διαδικασία δεν υφίσταται επί του παρόντος.

Οι επικουρικές εξετάσεις που έχουμε στη διάθεση μας διακρίνονται σε εκείνες που διερευνούν την ύπαρξη εγκεφαλικής αιματικής ροής και σε εκείνες που διερευνούν την ύπαρξη ηλεκτροφυσιολογικής δραστηριότητας του εγκεφάλου. Η επιλογή της εξέτασης που τελικά θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από πληθώρα παραγόντων όπως, τα επιστημονικά δεδομένα για την ευαισθησία και ειδικότητα της δοκιμασίας, τη διαθεσιμότητα, την εμπειρία των εμπλεκόμενων ιατρών, τις δυνατότητες της διαθέσιμης τεχνολογίας και τα δεδομένα του ασθενούς. Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία, ο ΘΝΚ ταυτίζεται με τη μόνιμη βλάβη του εγκεφαλικού στελέχους και για το λόγο αυτό οι επικουρικές εξετάσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη χώρα μας ως επικουρικές είναι εκείνες που ελέγχουν την ύπαρξη ή μη εγκεφαλικής αιματικής ροής και μόνο (4,5). Η τελική απόφαση επιλογής επικουρικής εξέτασης ανήκει πάντα στους ιατρούς που συμμετέχουν στη διάγνωση του ΘΝΚ.

3.1 Επικουρικές εξετάσεις που διερευνούν την ύπαρξη εγκεφαλικής αιματικής ροής

3.1.1 Ψηφιακή αγγειογραφία τεσσάρων αγγείων

Η ψηφιακή αγγειογραφία τεσσάρων αγγείων εγκεφάλου αποτελεί σήμερα εξέταση αναφοράς για τη διάγνωση απουσίας αρτηριακής ροής στα τέσσερα αγγεία του εγκεφάλου με 100% ευαισθησία και 100% ειδικότητα (6,7). Μειονεκτήματα της εξέτασης είναι η μη διαθεσιμότητα αγγειογράφου σε όλα τα νοσηλευτικά ιδρύματα, η επεμβατική διαδικασία της μεθόδου, η έκθεση σε σκιαγραφικό και η μεταφορά του ασθενούς στο χώρο της εξέτασης εκτός ΜΕΘ.



ΕΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

3.1.2 Σπινθηρογράφημα εγκεφάλου - SPECT/CT

Το σπινθηρογράφημα εγκεφάλου με SPECT/CT επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει τη διάγνωση του ΘΝΚ αναδεικνύοντας την απουσία μεταβολικής δραστηριότητας εντός του κρανίου. Στα μειονεκτήματα της εξέτασης είναι η μη διαθεσιμότητα σε όλα τα νοσηλευτικά ιδρύματα της χώρας και η μεταφορά του ασθενούς στον χώρο της εξέτασης εκτός ΜΕΘ. Η μέθοδος έχει ευαισθησία 88.4% και ειδικότητα 100% (8).

3.1.3 Διακρανιακό υπερηχογράφημα Doppler

Το διακρανιακό υπερηχογράφημα Doppler είναι μια εξέταση που κερδίζει έδαφος τα τελευταία χρόνια στον χώρο της ΜΕΘ. Μπορεί να επαναλαμβάνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα και μας δίνει τη δυνατότητα παρατήρησης της εξέλιξης του αιμοδυναμικού προφίλ του εγκεφάλου (από διφασική ροή σε απουσία ροών). Τα βασικά της πλεονεκτήματα είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί παρά την κλίνη του ασθενούς, δεν απαιτείται σκιαγραφικό, είναι μη επεμβατική μέθοδος και μπορεί να ελέγξει την πρόσθια και την οπίσθια κυκλοφορία του εγκεφάλου. Η δοκιμασία παρουσιάζει ευαισθησία περίπου 90% και ειδικότητα που αγγίζει το 98% (9). Τα βασικά της μειονεκτήματα είναι ότι εξαρτάται από την εμπειρία του χειριστή και δεν μπορεί να εφαρμοστεί στο σύνολο των ασθενών, αφού περίπου 10% εξ' αυτών δεν έχει ακουστικό παράθυρο.

3.1.4 Μαγνητική αγγειογραφία εγκεφάλου

Η μαγνητική αγγειογραφία (MRA) έχει επίσης χρησιμοποιηθεί με βασικά πλεονεκτήματα την καλύτερη απεικόνιση που προσφέρει με την χρήση γαδολίνιου και την απουσία του φαινομένου “stasis filling”, που μπορεί να εμφανιστεί στη CT-αγγειογραφία. Είναι όμως μια εξέταση που απαιτεί μεταφορά του ασθενούς στο χώρο εξέτασης, χρειάζεται συμβατός εξοπλισμός με τον μαγνητικό τομογράφο και απαιτεί χρόνο για την ολοκλήρωση της. Από τις περιορισμένες μελέτες που υπάρχουν στη βιβλιογραφία η μέθοδος εμφανίζει ευαισθησία περίπου 93% και ειδικότητα 100% (10–12).

3.1.5 CT-αγγειογραφία εγκεφάλου

Η CT-αγγειογραφία (CTA) είναι μια εξέταση που χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά τα τελευταία χρόνια. Τα βασικά της πλεονεκτήματα είναι ότι πραγματοποιείται πολύ γρήγορα και είναι ευρέως διαθέσιμη, ενώ μειονεκτήματα αποτελούν η μεταφορά του ασθενούς στον χώρο του αξονικού τομογράφου, η έκθεση του σε σκιαγραφικό μέσο και η παρουσία του φαινομένου “stasis filling” με αποτέλεσμα ψευδώς αρνητικά αποτελέσματα. Η μέθοδος με την χρήση των κριτηρίων από τους Frampas et al. (13) παρουσιάζει ευαισθησία 85% και ειδικότητα 100% (14,15).



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

3.2 Επικουρικές εξετάσεις που διερευνούν την ύπαρξη ηλεκτρο-φυσιολογικής δραστηριότητας του εγκεφάλου

3.2.1 Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα

Το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ) χρησιμοποιείται από αρκετές χώρες στην υποστήριξη του ΘΝΚ με διαγνωστικό κριτήριο την απουσία ηλεκτρικής δραστηριότητας (≥ 2 μV) για διάστημα 30 λεπτών. Είναι μη επεμβατική μέθοδος εύκολα εφαρμόσιμη παρά την κλίνη του ασθενούς. Ανάμεσα στα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι εκτιμά κυρίως τον εγκεφαλικό φλοιό, μπορεί να επηρεαστεί από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στο περιβάλλον της ΜΕΘ όπως επίσης και από υποθερμία, δηλητηριάσεις, κατασταλτικά φάρμακα και μεταβολικές διαταραχές. Η μέθοδος εμφανίζει κυμαινόμενη ευαισθησία 53-80% και ειδικότητα 97% (7,16).

3.2.2 Προκλητά δυναμικά

Η χρήση προκλητών δυναμικών επίσης έχει δοκιμαστεί επιτυχάνοντας υψηλή ευαισθησία 100% αλλά χαμηλή ειδικότητα 78% (17). Πραγματοποιείται παρά την κλίνη του ασθενούς, είναι μη επεμβατική και επηρεάζεται λιγότερο από κατασταλτικά φάρμακα σε σχέση με το ΗΕΓ. Βασικό μειονέκτημα είναι ότι δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε ασθενείς με κακώσεις ΑΜΣΣ, σε εκείνους με μεμονωμένες βλάβες στο στέλεχος και το αποτέλεσμα επηρεάζεται από τα κατασταλτικά φάρμακα.

4. Επικουρικές εξετάσεις διάγνωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια του Ελληνικού κώδικα

Στα νοσοκομεία όπου υπάρχει ψηφιακός αγγειογράφος, η αγγειογραφία τεσσάρων αγγείων είναι η επικουρική εξέταση εκλογής δεδομένου ότι είναι η δοκιμασία αναφοράς για την εκτίμηση της εγκεφαλικής άρδευσης και εμφανίζει 100% ευαισθησία και 100% ειδικότητα.

Το σπινθηρογράφημα εγκεφάλου ως δεύτερης επιλογής εξέταση μπορεί επίσης να υποστηρίξει την διάγνωση του ΘΝΚ. Όταν υπάρχει διαθεσιμότητα στο νοσηλευτικό ίδρυμα, οι θεράποντες προτείνεται να την χρησιμοποιήσουν ως επικουρική εξέταση αν το επιλέξουν.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Άλλη εναλλακτική επικουρική εξέταση που προτείνεται είναι η αξονική αγγειογραφία (CTA). Λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη αξονικού τομογράφου στην πλειοψηφία των Νοσηλευτικών Ιδρυμάτων της χώρας προτείνεται η ένταξη της CTA στις επικουρικές εξετάσεις για την υποστήριξη του ΘΝΚ. Αναγνωρίζουμε ότι το World Brain Death Project δεν προτείνει την συγκεκριμένη μέθοδο (18), όμως στην Ευρώπη είναι μια αρκετά διαδεδομένη μέθοδος στην υποστήριξη του ΘΝΚ (19–21). Πρόσφατα στο Ηνωμένο Βασίλειο συστάθηκε διεπιστημονική επιτροπή η οποία ομόφωνα αποφάσισε την ένταξη της CTA στις επικουρικές εξετάσεις και πλέον προτείνεται ως εξέταση εκλογής (22). Η εξέταση θα πρέπει να πραγματοποιείται από έμπειρο ακτινολόγο με συγκεκριμένο πρωτόκολλο το οποίο παρουσιάζεται στο *Παράρτημα 4* (22). Προτείνεται να υιοθετηθούν τα κριτήρια για CTA τεσσάρων σημείων σύμφωνα με το πρωτόκολλο των Framras et al. το οποίο παρουσιάζεται αναλυτικά στο *Παράρτημα 4* (22). Η συγκεκριμένη μέθοδος εμφανίζει 100% ειδικότητα αποκλείοντας τα ψευδώς θετικά και η πιθανότητα για 15% ψευδώς αρνητικά (ευαισθησία 85%) θεωρείται αποδεκτή (22).

Τέλος, προτείνουμε την προσθήκη του διακρανιακού Doppler στις επικουρικές εξετάσεις αφού η εξέταση εμφανίζει μεγάλη ευαισθησία και ειδικότητα, είναι μέθοδος μη επεμβατική, επαναλήψιμη και μπορεί να γίνει παρά την κλίση του ασθενούς. Επειδή η αξιοπιστία της μεθόδου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον χειριστή και την εμπειρία του, συστήνεται η εφαρμογή της εξέτασης από εκπαιδευμένους και πιστοποιημένους ιατρούς με τη χρήση συγκεκριμένου πρωτοκόλλου και τη συμπλήρωση ειδικής φόρμας που θα περιλαμβάνει αποθηκευμένες εικόνες και μετρήσεις των ροών που παρατηρήθηκαν.

Κύρια σημεία

- Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία, η μόνιμη απώλεια της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους ισοδυναμεί με τον θάνατο του ατόμου.
- Συνεπώς, στη χώρα μας μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο εκείνες οι επικουρικές εξετάσεις που ελέγχουν την ύπαρξη ή μη αιματικής ροής στον εγκέφαλο.
- Η αγγειογραφία τεσσάρων αγγείων είναι η δοκιμασία αναφοράς για την εκτίμηση της εγκεφαλικής άρδευσης (ευαισθησία 100%, ειδικότητα 100%)
- Εναλλακτικά, προτείνεται η CT αγγειογραφία (CTA) λόγω της ύπαρξης αξονικού τομογράφου στην πλειοψηφία των νοσηλευτικών ιδρυμάτων της χώρας (ευαισθησία 85%, ειδικότητα 100%)



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

5. Βιβλιογραφία

1. Chassé M, Shankar JJS, Fergusson DA, English SW, Dhanani S, Lauzier F, et al. Computed Tomography Perfusion and Angiography for Death by Neurologic Criteria. *JAMA Neurol.* 2025 Jun 13;e252375.
2. Wahlster S, Wijdicks EFM, Patel PV, Greer DM, Hemphill JC, Carone M, et al. Brain death declaration: Practices and perceptions worldwide. *Neurology.* 2015 Dec 5;84(18):1870–9.
3. Escudero D, Valentín MO, Escalante JL, Sanmartín A, Perez-Basterrechea M, de Gea J, et al. Intensive care practices in brain death diagnosis and organ donation. *Anaesthesia.* 2015 Oct;70(10):1130–9.
4. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ, Τεύχος Β' Υπουργική Απόφαση Αριθμ.Γ2γ/ΓΠ. 55087/2024 ΦΕΚ 7643/Β/31-12-2024 Καθορισμός ιατρικών κριτηρίων επέλευσης εγκεφαλικού και καρδιακού θανάτου.
5. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ, Τεύχος Α' 69/18.03.2023, Άρθρο 28 Πιστοποίηση θανάτου, Νόμος 5034/2023 - ΦΕΚ 69/Α/18-3-2023.
6. Braum M, Ducrocq X, Huot JC, Audibert G, Anxionnat R, Picard L. Intravenous angiography in brain death: report of 140 patients. *Neuroradiology.* 1997 Jun;39(6):400–5.
7. Paolin A, Manuali A, Di Paola F, Boccaletto F, Caputo P, Zanata R, et al. Reliability in diagnosis of brain death. *Intensive Care Med.* 1995 Aug;21(8):657–62.
8. Joffe AR, Lequier L, Cave D. Specificity of radionuclide brain blood flow testing in brain death: case report and review. *J Intensive Care Med.* 2010;25(1):53–64.
9. Chang JJ, Tsivgoulis G, Katsanos AH, Malkoff MD, Alexandrov AV. Diagnostic Accuracy of Transcranial Doppler for Brain Death Confirmation: Systematic Review and Meta-Analysis. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2016 Mar;37(3):408–14.
10. Ishii K, Onuma T, Kinoshita T, Shiina G, Kameyama M, Shimosegawa Y. Brain death: MR and MR angiography. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1996 Apr;17(4):731–5.
11. Karantanas AH, Hadjigeorgiou GM, Paterakis K, Sfiras D, Komnos A. Contribution of MRI and MR angiography in early diagnosis of brain death. *Eur Radiol.* 2002 Nov;12(11):2710–6.
12. Sohn CH, Lee HP, Park JB, Chang HW, Kim E, Kim E, et al. Imaging findings of brain death on 3-tesla MRI. *Korean J Radiol.* 2012;13(5):541–9.
13. Frampas E, Videcoq M, de Kerviler E, Ricolfi F, Kuoch V, Mourey F, et al. CT angiography for brain death diagnosis. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2009 Sep;30(8):1566–70.
14. Garrett MP, Williamson RW, Bohl MA, Bird CR, Theodore N. Computed tomography angiography as a confirmatory test for the diagnosis of brain death. *J Neurosurg.* 2018 Feb;128(2):639–44.
15. Taylor T, Dineen RA, Gardiner DC, Buss CH, Howatson A, Pace NL. Computed tomography (CT) angiography for confirmation of the clinical diagnosis of brain death. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Mar 31;2014(3):CD009694.
16. Grigg MM, Kelly MA, Celesia GG, Ghobrial MW, Ross ER. Electroencephalographic activity after brain death. *Arch Neurol.* 1987 Sep;44(9):948–54.



EEI



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

17. Su Y, Yang Q, Liu G, Zhang Y, Ye H, Gao D, et al. Diagnosis of brain death: confirmatory tests after clinical test. *Chin Med J (Engl)*. 2014;127(7):1272–7.
18. Greer DM, Shemie SD, Lewis A, Torrance S, Varelas P, Goldenberg FD, et al. Determination of Brain Death/Death by Neurologic Criteria: The World Brain Death Project. *JAMA*. 2020 Sep 15;324(11):1078–97.
19. Marchand AJ, Seguin P, Malledant Y, Taleb M, Raoult H, Gauvrit JY. Revised CT angiography venous score with consideration of infratentorial circulation value for diagnosing brain death. *Ann Intensive Care*. 2016 Dec;6(1):88.
20. Rieke A, Regli B, Mattle HP, Brekenfeld C, Gralla J, Schroth G, et al. Computed tomography angiography (CTA) to prove circulatory arrest for the diagnosis of brain death in the context of organ transplantation. *Swiss Med Wkly*. 2011;141:w13261.
21. Bohatyrewicz R, Pastuszka J, Walas W, Chamier-Cieminska K, Poncyłjusz W, Dabrowski W, et al. Implementation of Computed Tomography Angiography (CTA) and Computed Tomography Perfusion (CTP) in Polish Guidelines for Determination of Cerebral Circulatory Arrest (CCA) during Brain Death/Death by Neurological Criteria (BD/DNC) Diagnosis Procedure. *J Clin Med*. 2021 Sep 18;10(18):4237.
22. Thomas EO, Manara A, Dineen RA, Mortimer A, Aziz O, Dean P, et al. The use of cerebral computed tomographic angiography as an ancillary investigation to support a clinical diagnosis of death using neurological criteria: a consensus guideline. *Anaesthesia*. 2023 Mar;78(3):330–6.



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ΕΝΟΤΗΤΑ 3

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΘΑΝΑΤΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ

Λέξεις κλειδιά: διάγνωση θανάτου, νευρολογικά κριτήρια, παιδιατρικοί ασθενείς, παιδιατρική, κατευθυντήριες οδηγίες

Key words: death diagnosis; neurologic examination; child; pediatrics; guidelines



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Table of Contents

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.....	62
ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΘΑΝΑΤΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ	62
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	64
1. Εισαγωγή	65
2. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την έναρξη της αξιολόγησης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια στα παιδιά	67
2.1 Ύπαρξη κώματος γνωστής αιτιολογίας.....	67
2.2 Επαρκής περίοδος παρακολούθησης για τον αποκλεισμό της πιθανότητας κλινικής βελτίωσης	68
2.3 Αποκλεισμός όλων των πιθανών αναστρέψιμων αιτιών κώματος και άπνοιας	68
2.4 Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης (red flags).....	72
3. Ιατρική ομάδα που πραγματοποιεί τις κλινικές δοκιμασίες.....	74
4. Κλινικές δοκιμασίες επιβεβαίωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια	75
4.1 Απουσία αντανακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους.....	76
4.2 Δοκιμασία άπνοιας.....	79
4.2.1 Απαραίτητες προϋποθέσεις πριν την έναρξη της δοκιμασίας:	79
4.2.2 Η δοκιμασία άπνοιας ακολουθεί τα εξής βήματα:	79
4.2.3 Διακοπή δοκιμασίας άπνοιας.....	80
5. Παθολογικές κινήσεις (νωτιαία αντανακλαστικά) και σημεία που από-προσανατολίζουν αλλά είναι συμβατά με ΘΝΚ	80
6. Επικουρικές (συμπληρωματικές) εξετάσεις σε παιδιατρικούς ασθενείς	81
7. Ώρα θανάτου	84
8. Βιβλιογραφία.....	86



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ενότητα αυτή περιγράφει την διάγνωση και επιβεβαίωση του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια (ΘΝΚ) στα παιδιά. Παγκοσμίως υπάρχει μεγάλη ετερογένεια στις οδηγίες για τη διάγνωση θανάτου στα παιδιά, και αυτό έγκειται στο ότι τα βιβλιογραφικά δεδομένα είναι εξαιρετικά περιορισμένα. Ο Ελληνικός Κώδικας Διάγνωσης ΘΝΚ για παιδιατρικούς ασθενείς βασίζεται στην τεκμηρίωση και αποτελεί ένα συγκερασμό άλλων διεθνών οδηγιών για λόγους αποφυγής σύγχυσης. Ο ορισμός δεν διαφέρει από αυτόν των ενηλίκων και χαρακτηρίζεται από μόνιμη απώλεια της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους από καταστροφική εγκεφαλική βλάβη που οδηγεί σε μόνιμη απώλεια της συνείδησης και της ικανότητας για αυτόματη αναπνοή. Τα κριτήρια δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε παιδιά ηλικίας κάτω των 37 εβδομάδων (διορθωμένης για την ηλικία κύησης). Τα κλινικά κριτήρια, οι προϋποθέσεις για την έναρξη αξιολόγησης, η ομάδα αξιολόγησης, οι ενδείξεις χρήσης και ο τύπος της επικουρικής εξέτασης, καθώς και η ώρα θανάτου αναπτύσσονται με σαφήνεια, δίνοντας έμφαση στις μικρές ηλικίες, ιδίως κάτω των 2 ετών. Η διάγνωση και επιβεβαίωση του ΘΝΚ πρέπει να λαμβάνει χώρα στο σωστό χρόνο από εξειδικευμένους επαγγελματίες υγείας με εμπειρία στα παιδιά. Η προσέγγιση της οικογένειας του παιδιού αποτελεί αναπόσπαστο μέρος, ώστε να μεγιστοποιηθεί η κατανόηση και η εμπιστοσύνη στη διαδικασία διάγνωσης και επιβεβαίωσης του ΘΝΚ.

ABSTRACT: This section describes the diagnosis and confirmation of death with neurological criteria (DNC) in children. There is considerable heterogeneity in guidelines for DNC in children globally due to the evidence scarcity. The Greek (Hellenic) Code of Practice for the diagnosis and confirmation of DNC for pediatric patients is based on evidence and complied with other national approaches to minimize differences in guidance. The definition does not differ from adults and characterized by permanent loss of brain stem function due to catastrophic brain injury leading to permanent loss of consciousness and ability to breathe spontaneously. The criteria cannot be applied to children less than 37 weeks (corrected for gestational age). The clinical criteria, the preconditions to initiate assessment, the clinical team, the indications for use and type of ancillary tests, the time of death, are clearly reported with an emphasis in young children ≤ 2 years of age. The diagnosis and confirmation of DNC must be carried out at the right time by expert pediatric health professionals. Engaging the child's family constitutes an integral part of maximizing understanding and confidence in the process of determining DNC.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

1. Εισαγωγή

Παιδιατρικός ασθενής ορίζεται ο ασθενής ηλικίας 37 εβδομάδων, διορθωμένης για την ηλικία κύησης, έως κάτω των 18 ετών. Ο ορισμός του θανάτου στους παιδιατρικούς ασθενείς δεν διαφέρει από αυτόν των ενηλίκων [N.7643/31-12-2024 για «Καθορισμός ιατρικών κριτηρίων επέλευσης εγκεφαλικού και καρδιακού θανάτου»] (1). Ο θάνατος συνεπάγεται τη μη αναστρέψιμη και μόνιμη απώλεια των χαρακτηριστικών που είναι απαραίτητα για την ύπαρξη ενός ζώντος ανθρώπου. Η μόνιμη απώλεια της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους (είτε από καταστροφική εγκεφαλική βλάβη ή είτε από μη αναστρέψιμη παύση της καρδιακής λειτουργίας) θα οδηγήσει σε μόνιμη απώλεια της συνείδησης και της ικανότητας για αυτόματη αναπνοή και αποτελεί ικανή και αναγκαία συνθήκη για το θάνατο του ανθρωπίνου σώματος. Ο όρος «μη αναστρέψιμη» σε αυτό το πλαίσιο σημαίνει ότι η λειτουργία του εγκεφαλικού στελέχους «είναι μόνιμη και δεν θα αποκατασταθεί αυτόματα ούτε θα ανακτηθεί μέσω οποιασδήποτε παρέμβασης». Η κλινική κρίση και οι συνθήκες καθορίζουν ποια κριτήρια πρέπει να εφαρμοστούν σε κάθε περίπτωση (σωματικά, κυκλοφορικά, νευρολογικά κριτήρια).

Τα σωματικά και κυκλοφορικά κριτήρια διάγνωσης και επιβεβαίωσης θανάτου στα παιδιά δεν διαφέρουν από των ενηλίκων. Τα νευρολογικά κριτήρια επιβεβαίωσης του θανάτου χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει υποψία θανάτου σε παιδιατρικούς ασθενείς που έχουν υποστεί καταστροφική βλάβη του εγκεφάλου, παραμένουν σε βαθύ κώμα, δεν έχουν αντανακλαστικά εγκεφαλικού στελέχους, και δεν έχουν ικανότητα αυτόματης αναπνοής. Στους ασθενείς αυτούς η αναπνευστική λειτουργία υποστηρίζεται μηχανικά, ενώ η κυκλοφορία και οι λειτουργίες των λοιπών οργάνων είναι παρούσες. Οι ασθενείς αυτοί βρίσκονται σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας Παίδων (ΜΕΘ Παίδων). Σε αυτές τις περιπτώσεις ο θάνατος δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί με κυκλοφορικά κριτήρια επειδή η αναπνοή υποστηρίζεται μηχανικά και προλαμβάνει την καρδιακή ανακοπή. Η χώρα μας συμπλέει με άλλες ευρωπαϊκές χώρες ως προς τον ορισμό θανάτου με Νευρολογικά Κριτήρια (ΘΝΚ) που ορίζεται ως η μόνιμη απώλεια λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους (2,3), ενώ έρχεται σε αντίθεση με τον αντίστοιχο ορισμό άλλων χωρών, όπου ο ΘΝΚ ορίζεται ως η απώλεια λειτουργίας ολόκληρου του εγκεφάλου (4–6).

Σημειώνεται ότι, σε ηλικία μικρότερης των 37 εβδομάδων διορθωμένης για την ηλικία κύησης, δεν είναι δυνατόν να διαγνωστεί ΘΝΚ λόγω ατελούς μυελίνωσης του εγκεφάλου στα πλαίσια προωρότητας, και συγκεκριμένα της φλοιο-νωτιαίας οδού, οπότε και είναι αδύνατη ή επισφαλής η εκτίμηση της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους. Επιπλέον, η άπνοια και το κώμα είναι συχνές καταστάσεις στα πρόωρα νεογνά (2,4). Οι αποφάσεις συνέχισης ή όχι της υποστήριξης των ζωτικών οργάνων σε αυτή την ηλικιακή ομάδα θα πρέπει να βασίζονται σε άλλα κριτήρια.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Κύρια σημεία

- Παιδιατρικός ασθενής ορίζεται ο ασθενής ηλικίας 37 εβδομάδων, διορθωμένης για την ηλικία κύησης, έως κάτω των 18 ετών.
- Τα σωματικά και κυκλοφορικά κριτήρια διάγνωσης και επιβεβαίωσης θανάτου στα παιδιά δεν διαφέρουν από αυτά των ενηλίκων.
- Σε ηλικία μικρότερης των 37 εβδομάδων διορθωμένης για την ηλικία κύησης, δεν είναι δυνατόν να διαγνωστεί ο θάνατος με νευρολογικά κριτήρια (ΘΝΚ).
- Αυτόματη αναπνοή, απουσία κώματος, εκλυόμενα αντανακλαστικά εγκεφαλικού στελέχους ή κινητική δραστηριότητα, άλλη από αυτή των αυτόματων νωτιαίων αντανακλαστικών, δεν συνάδει με διάγνωση ΘΝΚ
- Για τη διενέργεια των κλινικών δοκιμασιών διάγνωσης του ΘΝΚ δεν απαιτείται η συναίνεση των γονέων ή αυτών που έχουν την γονική μέριμνα ή επιμέλεια.
- Η επικοινωνία με την οικογένεια και η ανάπτυξη σχέσης εμπιστοσύνης αποτελεί θεμελιώδη λίθο για την ομαλή εξέλιξη των διαδικασιών της διάγνωσης και επιβεβαίωσης ΘΝΚ.

Όταν τα νευρολογικά κριτήρια εφαρμόζονται επιμελώς μπορούν να διαγνώσουν το θάνατο, επιβεβαιώνοντας την μη αναστρέψιμη και μόνιμη απώλεια συνείδησης και ικανότητας για αυτόματη αναπνοή. Τα αποτελέσματα των κλινικών δοκιμασιών είναι κατηγορηματικά και αδιάψευστα, όταν πληρούνται οι προϋποθέσεις, και οι κλινικές δοκιμασίες διάγνωσης του ΘΝΚ διενεργούνται σε αυστηρή συμμόρφωση με τον Ελληνικό Κώδικα (N.7643/31-12-2024), διότι αναφέρονται στην παρουσία ή απουσία αντιδράσεων και όχι σε διαβαθμίσεις που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε αμφίβολες εκτιμήσεις (1). Πριν την εφαρμογή των νευρολογικών κριτηρίων, θα πρέπει η ιατρική ομάδα να έχει επιβεβαιώσει ότι δεν υπάρχουν θεραπευτικές επιλογές οι οποίες μπορούν να ωφελήσουν τον/την ασθενή. Όταν ο θάνατος επιβεβαιώνεται με νευρολογικά κριτήρια δεν είναι απαραίτητο να γίνει προσπάθεια αναζωογόνησης ή επιβεβαίωση

του θανάτου με σωματικά ή κυκλοφορικά κριτήρια. Η επιβεβαίωση/ διάγνωση του θανάτου με βάση νευρολογικά κριτήρια επιβάλλεται να πραγματοποιείται σε όλους τους ασθενείς στους οποίους τίθεται η υποψία. Η υποχρέωση αυτή είναι αυτοτελής και ανεξάρτητη από οποιαδήποτε ενδεχόμενη δωρεά οργάνων (N. 5034/2023, άρθρο 28) (7).

Για τη διενέργεια των κλινικών δοκιμασιών διάγνωσης του ΘΝΚ δεν απαιτείται η συναίνεση των γονέων ή αυτών που έχουν την γονική μέριμνα ή επιμέλεια. Δύναται όμως, κατόπιν συνεννόησης, να τους δοθεί η δυνατότητα να είναι παρόντες στη διαδικασία των δοκιμασιών επιβεβαίωσης του ΘΝΚ, αφού δοθούν οι απαραίτητες εξηγήσεις για τη μη συσχέτιση της πιθανής έκλυσης νωτιαίων αντανακλαστικών με τη διάγνωση του ΘΝΚ. Η επικοινωνία με την οικογένεια και η ανάπτυξη σχέσης εμπιστοσύνης αποτελεί θεμελιώδη λίθο για την ομαλή εξέλιξη των διαδικασιών της διάγνωσης και επιβεβαίωσης ΘΝΚ.

Από τους ιατρούς που θα συμμετέχουν στην διάγνωση του ΘΝΚ απαιτείται η χρησιμοποίηση τυποποιημένου εγγράφου (Φύλλο Διάγνωσης Θανάτου με Νευρολογικά Κριτήρια, Παράρτημα 1), το οποίο είναι το ίδιο για παιδιατρικούς και ενήλικες ασθενείς, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η διαδικασία διάγνωσης και επιβεβαίωσης του θανάτου και να αποδεικνύεται ότι αυτή συμμορφώνεται πλήρως με τον παρόντα Κώδικα.



ΕΕΠ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Η ενότητα αυτή δεν στοχεύει στο να περιγράψει αναλυτικά όλους τους τομείς που άπτονται του ΘΝΚ σε παιδιατρικούς ασθενείς, προς αποφυγή επαναλήψεων με τις προηγούμενες ενότητες, αλλά και εύλογη αδυναμία κάλυψης όλων των περιπτώσεων που μπορεί να συμβούν. Οι αναγνώστες ενθαρρύνονται να ανατρέχουν στις λοιπές ενότητες του παρόντος τεύχους για περισσότερες λεπτομέρειες, και επιπλέον να επικοινωνούν με τη Συγγραφική Ομάδα όταν προκύπτουν θέματα προς διευκρίνηση που δεν καλύπτονται από το παρόν κείμενο. Η συλλογική άθροιση εμπειριών μέσα από περιστατικά θα βελτιώσει την κλινική εφαρμογή του Ελληνικού Κώδικα προσαρμοσμένη στις συνθήκες της χώρας μας.

2. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την έναρξη της αξιολόγησης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια στα παιδιά

Πριν η ιατρική ομάδα ξεκινήσει τις κλινικές δοκιμασίες επιβεβαίωσης/διάγνωσης του ΘΝΚ θα πρέπει να πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Στους ασθενείς που παρουσιάζουν ευρήματα συμβατά με ΘΝΚ, αυτό πρέπει να τεκμηριώνεται απόλυτα χωρίς περιθώρια αμφισβήτησης. Για να διαπιστωθεί ο θάνατος με νευρολογικά κριτήρια πρέπει να πληρούνται όλες οι ακόλουθες προϋποθέσεις.

2.1 Ύπαρξη κώματος γνωστής αιτιολογίας

Θα πρέπει να διαπιστωθεί κώμα γνωστής αιτιολογίας, όπως π.χ. καταστροφική εγκεφαλική κάκωση, εκτεταμένο ισχαιμικό αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, εκτεταμένη ενδοεγκεφαλική αιμορραγία, αλλοιώσεις ανοξαιμικής εγκεφαλοπάθειας κ.α., που αδιαμφισβήτητα μπορεί να ερμηνεύσει τον θάνατο με κλινικά ή απεικονιστικά δεδομένα. Η πιο συχνή αιτία στα παιδιά είναι η κρανιοεγκεφαλική κάκωση και η ανοξαιμική εγκεφαλοπάθεια.

Αυτόματη αναπνοή, απουσία κώματος (GCS 3/15), εκλυόμενα αντανακλαστικά εγκεφαλικού στελέχους ή κινητική δραστηριότητα, άλλη από αυτή των αυτόματων νωτιαίων αντανακλαστικών, δεν συνάδει με διάγνωση ΘΝΚ.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

2.2 Επαρκής περίοδος παρακολούθησης για τον αποκλεισμό της πιθανότητας κλινικής βελτίωσης

Θα πρέπει να μεσολαβεί επαρκής περίοδος παρακολούθησης για τον αποκλεισμό οποιασδήποτε πιθανότητας κλινικής βελτίωσης. Επί οποιασδήποτε αμφιβολίας η περίοδος παρακολούθησης πρέπει να παρατείνεται. Το ακριβές διάστημα παρακολούθησης πριν την έναρξη των δοκιμασιών αξιολόγησης ΘΝΚ δεν δύναται να καθοριστεί επακριβώς και κρίνεται κατά περίπτωση, αλλά δεν μπορεί να είναι μικρότερο των 6 ωρών από την απώλεια του τελευταίου στελεχιαίου ανατακλαστικού και/ή απώλεια αυτόματης αναπνοής. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται σε παιδιά ηλικίας ≤ 2 ετών, όπου συνιστάται παρακολούθηση για τουλάχιστον 48 ώρες από την απώλεια του τελευταίου ανατακλαστικού του στελέχους, ανεξαιρέτως αιτίας κώματος. Επιπλέον, σε περιπτώσεις παιδιατρικών ασθενών μετά από ανακοπή και επαναφορά

Κύρια σημεία

Για τον αποκλεισμό οποιασδήποτε πιθανότητας κλινικής βελτίωσης θα πρέπει να μεσολαβεί επαρκής περίοδος παρακολούθησης.

Ακριβές χρονικό διάστημα δεν δύναται να καθοριστεί επακριβώς και κρίνεται κατά περίπτωση. Όμως χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στις εξής περιπτώσεις:

- δεν μπορεί να είναι < 6 ωρών από την απώλεια του τελευταίου στελεχιαίου ανατακλαστικού και/ή απώλεια αυτόματης αναπνοής
- σε παιδιά ηλικίας ≤ 2 ετών συνιστάται παρακολούθηση για τουλάχιστον 48 ώρες από την απώλεια του τελευταίου ανατακλαστικού στελέχους, ανεξαιρέτως αιτίας κώματος,
- σε περιπτώσεις επαναφοράς αυτόματης κυκλοφορίας μετά από ανακοπή συνιστάται παρακολούθηση για τουλάχιστον 24 ώρες από την απώλεια του τελευταίου ανατακλαστικού στελέχους
- σε περιπτώσεις ανοξαμικής εγκεφαλοπάθειας συνιστάται παρακολούθηση για τουλάχιστον 24 ώρες από την απώλεια του τελευταίου ανατακλαστικού στελέχους
- σε υποθερμία συνιστάται παρακολούθηση για τουλάχιστον 24 ώρες μετά την αποκατάσταση νορμοθερμίας ($\geq 36^{\circ}\text{C}$)

αυτόματης κυκλοφορίας μετά από καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση (ΚΑΡΠΑ), συνιστάται παρακολούθηση για τουλάχιστον 24 ώρες από την απώλεια του τελευταίου ανατακλαστικού.

2.3 Αποκλεισμός όλων των πιθανών αναστρέψιμων αιτιών κώματος και άπνοιας

Στον αποκλεισμό των αναστρέψιμων αιτιών περιλαμβάνονται όλες οι καταστάσεις που μπορεί να μιμηθούν είτε το βαθύ κώμα είτε την άπνοια καθώς και εκείνες που μπορεί να επηρεάσουν και τα δύο. Οι περιπτώσεις αυτές αναλύονται παρακάτω:

α. Κατασταλτικές ουσίες – τοξικές ουσίες: αποκλεισμός περιπτώσεων που η παρουσία κώματος οφείλεται στη δράση φαρμακευτικών ουσιών με κατασταλτική δράση στον εγκέφαλο (π.χ. οπιοειδή, βαρβιτουρικά, βενζοδιαζεπίνες κ.α.) ή νευρομυϊκών αποκλειστών. Πριν από οποιαδήποτε ενέργεια, η χορήγηση αυτών των παραγόντων θα πρέπει να έχει διακοπεί. Κατά την κλινική κρίση των θεραπόντων ιατρών κι εφόσον είναι εφικτό γίνεται μέτρηση των επιπέδων των



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

κατασταλτικών φαρμάκων στο αίμα. Εφόσον διαπιστωθούν υποθεραπευτικά επίπεδα, ή όταν τα επίπεδα των κατασταλτικών φαρμάκων είναι εντός των θεραπευτικών ορίων αλλά δεν θεωρείται ότι προκαλούν σύγχυση στο αποτέλεσμα των κλινικών εξετάσεων, ακολουθεί η πραγματοποίηση των δοκιμασιών λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους. Ωστόσο, αναγνωρίζουμε ότι δεν υπάρχει παγκοσμίως συμφωνία για την κοινή αποδοχή συγκεκριμένων τιμών επιπέδων κατασταλτικών φαρμάκων πριν τη διενέργεια των κλινικών δοκιμασιών (2,4,6,8). Εάν κρίνεται απαραίτητη η μέτρηση επιπέδων κατασταλτικών παραγόντων, αλλά δεν είναι εφικτή η μέτρηση τους, τότε συνιστάται παρακολούθηση για χρόνο ίσο με 5-φορές τον χρόνο ημίσειας ζωής αποβολής του φαρμάκου, λαμβάνοντας επιπλέον υπόψη την ηλικία (διαφορές στον μεταβολισμό φαρμάκων, ιδίως στα μικρότερα παιδιά), την νεφρική και ηπατική λειτουργία του ατόμου καθώς και την πιθανή συνύπαρξη υποθερμίας. Εάν, παρόλα αυτά, δεν μπορεί να αποκλειστεί η δράση των προαναφερθέντων φαρμακευτικών ουσιών, συνιστάται η διενέργεια επικουρικών εξετάσεων, επιπλέον των κλινικών δοκιμασιών διάγνωσης ΘΝΚ. Η δηλητηρίαση από τοξικές ουσίες όπως αλκοόλ, τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά, βακλοφαίνη κ.α. μπορεί να καταστείλει τα αντανακλαστικά του εγκεφαλικού στελέχους και να μιμηθεί εικόνα ΘΝΚ. Σε περιπτώσεις δηλητηρίασης μπορεί να ζητηθεί η βοήθεια του Κέντρου Δηλητηριάσεων σχετικά με τη δράση των ουσιών αυτών. Στη συνέχεια η ιατρική ομάδα θα πρέπει να κρίνει εάν απαιτείται η διενέργεια επικουρικής εξέτασης μετά την ολοκλήρωση των κλινικών δοκιμασιών.

β. Θερμοκρασία: η κεντρική θερμοκρασία σώματος θα πρέπει να είναι $\geq 36^{\circ}\text{C}$ στα παιδιά. Τα αντανακλαστικά του εγκεφαλικού στελέχους καταργούνται σε θερμοκρασία $< 28^{\circ}\text{C}$, ενώ το αντανακλαστικό της κόρης στο φως καταργείται σε θερμοκρασία $< 32^{\circ}\text{C}$. Εάν η θερμοκρασία είναι $< 36^{\circ}\text{C}$, ακόμα και σε θεραπευτική υποθερμία, τότε επιχειρείται επαναθέρμανση μέχρι να επιτευχθεί θερμοκρασία $\geq 36^{\circ}\text{C}$ και παρακολούθηση για 24 ώρες μετά την αποκατάσταση νορμοθερμίας. Οι καταστροφικές εγκεφαλικές βλάβες, ανεξαρτήτως αιτιολογίας, μπορεί να οδηγήσουν σε απώλεια θερμορύθμισης με αποτέλεσμα οι ασθενείς να χρειάζονται ενεργό έλεγχο της θερμοκρασίας. Μετά την αναστροφή της υποθερμίας, προσωρινή μείωση της θερμοκρασίας (< 6 ωρών) δεν απαιτεί επιπλέον παρακολούθηση 24 ωρών.

γ. Ηλεκτρολυτικές και μεταβολικές διαταραχές: πριν την έναρξη και κατά τη διενέργεια των κλινικών δοκιμασιών ΘΝΚ, οι παρακάτω τιμές εργαστηριακών παραμέτρων πρέπει να διατηρούνται εντός των προτεινόμενων ορίων (Πίνακας 1).



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΔΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Πίνακας 1. Εύρος εργαστηριακών τιμών ως προϋπόθεση για την έναρξη αξιολόγησης ΘΝΚ

Εργαστηριακή παράμετρος (ορός)	Εύρος τιμών
Νάτριο (Na)	130 - <160 mmol/L
Κάλιο (K)	3 - 6 mmol/L
Φώσφορος (P)	0.5 - 3 mmol/L
Μαγνήσιο (Mg)	0.5 - 3 mmol/L
Γλυκόζη (Glu)	70 - 300 mg/dl
pH	7.35 - 7.45

Η λειτουργία του θυρεοειδούς αδένος, όπως και η μέτρηση άλλων ουσιών, για παράδειγμα η αμμωνία, εκτιμώνται μόνο όταν υπάρχει κλινική υποψία. Επειδή ο άποιος διαβήτης είναι συχνό επακόλουθο της καταστροφικής εγκεφαλικής βλάβης (συνήθως εγκολεασμός), συνιστάται να αντιμετωπίζεται άμεσα, με την εμφάνιση των συμπτωμάτων, με δεσμοπρεσίνη και χορήγηση υπότονων υγρών. Εάν δεν είναι δυνατή η διόρθωση των μεταβολικών διαταραχών, ακόμα και με τη χρήση αιμοδιαδιήθησης σε κάποιες περιπτώσεις, συνιστάται, επιπλέον των κλινικών δοκιμασιών, η διενέργεια επικουρικών εξετάσεων.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

δ. Αιμοδυναμική σταθερότητα: η αρτηριακή πίεση πρέπει να είναι εντός φυσιολογικών ορίων. Συστήνεται η συστολική και μέση αρτηριακή πίεση να είναι $\geq 5^{\text{η}}$ Εκατοστιαία Θέση (ΕΘ) για την ηλικία του παιδιού. Η διατήρηση

Κύρια σημεία

Απαραίτητες προϋποθέσεις για την έναρξη αξιολόγησης ΘΝΚ - Προσέγγιση παιδιατρικού ασθενή με υψηλή υποψία ΘΝΚ

- Ύπαρξη καταστροφικής εγκεφαλικής βλάβης γνωστής αιτιολογίας που προκαλεί μη αναστρέψιμο κώμα και αδιαμφισβήτητητα μπορεί να ερμηνεύσει το θάνατο
- Επαρκής περίοδος παρακολούθησης για τον αποκλεισμό πιθανότητας κλινικής ανάκαμψης ή βελτίωσης
- Αποκλεισμός όλων των πιθανών αναστρέψιμων αιτιών κώματος και άπνοιας
 - Κατασταλτικές – τοξικές ουσίες
 - Θερμοκρασία
 - Αιμοδυναμική σταθερότητα
 - Ηλεκτρολυτικές και μεταβολικές διαταραχές
 - Αποκλεισμός κάκωσης ΑΜΣΣ (Α1-Α5)
 - Αποκλεισμός σοβαρής νευρομυϊκής διαταραχής
- Σημεία ιδιαίτερης προσοχής σε ειδικές καταστάσεις
 - Χορήγηση υψηλών δόσεων κορτικοειδών
 - Μονήρης βλάβη στον οπίσθιο κρανιακό βόθρο ή το εγκεφαλικό στέλεχος
 - Θεραπευτική αποσυμπιεστική κρανιεκτομή
 - Ηλικία < 2 ετών

της αρτηριακής πίεσης εντός επιθυμητών ορίων μπορεί να επιτευχθεί και με χορήγηση ενδοφλέβιων υγρών και/ή αγγειοδραστικών παραγόντων. Σε περιπτώσεις όπου η προϋπάρχουσα αρτηριακή πίεση του ατόμου διαφέρει από τη φυσιολογικά αναμενόμενη για την ηλικία του, όπως σε χρόνια αρτηριακή υπέρταση, τότε επιθυμητή είναι η προϋπάρχουσα αρτηριακή πίεση (baseline).

ε. Αποκλεισμός κάκωσης αυχενικής μοίρας νωτιαίου μυελού (Α1-Α5): όταν ο μηχανισμός του κώματος είναι το τραύμα, η τραυματική κάκωση της αυχενικής μοίρας του νωτιαίου μυελού πρέπει να αποκλειστεί. Επί υποψίας ή επιβεβαίωσης κάκωσης αυχενικής μοίρας με κλινικά και/ή ακτινολογικά δεδομένα, συνηθέστερα με μαγνητική τομογραφία, η κλινική δοκιμασία άπνοιας δεν είναι αξιόπιστη, και συνιστάται η διενέργεια επικουρικής εξέτασης.

στ. Αποκλεισμός σοβαρής νευρομυϊκής παθολογίας/ διαταραχής: κάποιες σοβαρές νευρομυϊκές διαταραχές μπορεί να μμηθούν την απώλεια των αντανακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους (πλάγια μυατροφική σκλήρυνση, νωτιαία μυϊκή ατροφία, πολυνευροπάθεια της ΜΕΘ, χρήση μυοχαλαρωτικών φαρμάκων). Οι καταστάσεις αυτές μπορεί επίσης να επηρεάσουν την δυνατότητα αντίδρασης κατά τις κλινικές δοκιμασίες ΘΝΚ. Σε αυτούς τους ασθενείς οφείλει να γίνεται προσεκτική εκτίμηση της νόσου ή των χορηγηθέντων φαρμάκων πριν την εκτέλεση των κλινικών δοκιμασιών ΘΝΚ. Ειδικότερα συνιστάται, αποκλεισμός της δράσης φαρμάκων στη νευρομυϊκή λειτουργία, καθώς και/ή χρήση περιφερικού νευροδιεγέρτη (δοκιμασία Train-Of-Four, TOF) ή άλλης αναγνωρισμένης διαγνωστικής μεθόδου (π.χ. ηλεκτρομυογράφημα) για την επιβεβαίωση της λειτουργίας της νευρομυϊκής σύναψης.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

2.4 Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης (red flags)

Ιδιαίτερη προσοχή και αυξημένη επαγρύπνηση (red flags) χρειάζεται για τη διάγνωση/επιβεβαίωση του ΘΝΚ σε ασυνήθιστες περιπτώσεις. Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης αποτελούν περιπτώσεις ασθενών που αναφέρονται στη βιβλιογραφία ή προκύπτουν από την κλινική εμπειρία όπου η μη αναστρεψιμότητα του κώματος είναι δύσκολο να διαπιστωθεί. Σε αυτούς τους ασθενείς εξετάζεται το ενδεχόμενο της ανάγκης καθυστέρησης των δοκιμασιών ή/και διενέργειας επικουρικών εξετάσεων. Όπου κρίνεται αναγκαίο οι εμπλεκόμενοι ιατροί μπορούν να απευθυνθούν στον Κεντρικό Συντονιστή του Ελληνικού Οργανισμού Μεταμοσχεύσεων, ο οποίος, αφού συνεργαστεί με την κατάλληλη επιστημονική ομάδα, δύναται να παράσχει τις σχετικές διευκρινήσεις - οδηγίες. Οι περιπτώσεις αυτές αναλύονται παρακάτω:

α. Χρόνος έναρξης δοκιμασιών: με την απώλεια του τελευταίου αντανακλαστικού του εγκεφαλικού στελέχους συστήνεται οι κλινικές δοκιμασίες να ξεκινούν μετά από τουλάχιστον 6 ώρες. Σε παιδιά ηλικίας ≤ 2 ετών συνιστάται παρακολούθηση για τουλάχιστον 48 ώρες, ανεξαιρέτως αιτίας κώματος.

β. Ανοξαιμική εγκεφαλοπάθεια: όταν η αιτία του κώματος είναι ανοξαιμική εγκεφαλοπάθεια συστήνεται παρακολούθηση του ασθενούς για τουλάχιστον 24 ώρες μετά την απώλεια του τελευταίου στελεχιαίου αντανακλαστικού και πριν την πραγματοποίηση των δοκιμασιών λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους.

γ. Θεραπευτική υποθερμία: όταν εφαρμόζεται στοχευμένη θεραπευτική υποθερμία, η έναρξη των κλινικών δοκιμασιών διάγνωσης ΘΝΚ συνιστάται να πραγματοποιείται μετά την πάροδο τουλάχιστον 24 ωρών από την επαναθέρμανση ($\geq 36^{\circ}\text{C}$).

δ. Χορήγηση στεροειδών για τη μείωση του εγκεφαλικού οιδήματος: εάν έχουν χορηγηθεί υψηλές δόσεις στεροειδών φαρμάκων ως θεραπεία του εγκεφαλικού οιδήματος (αποστήματα εγκεφάλου, όγκοι κ.α.) συνιστάται η διάγνωση/επιβεβαίωση του ΘΝΚ να υποστηρίζεται με μία επικουρική εξέταση επιπλέον των κλινικών δοκιμασιών.

ε. Παρατεταμένες εγχύσεις κατασταλτικών φαρμάκων: υπάρχουν περιπτώσεις ασθενών που η δράση των κατασταλτικών φαρμάκων είναι δύσκολο να αποκλειστεί. Ο χρόνος μεταξύ της διακοπής χορήγησης των φαρμάκων και της εφαρμογής των δοκιμασιών διάγνωσης του ΘΝΚ εξαρτάται από τη διάρκεια και τη συνολική δόση του φαρμάκου που έχει χορηγηθεί. Ένας από τους παράγοντες που αυξάνει τα επίπεδα των κατασταλτικών φαρμάκων στο αίμα μετά από παρατεταμένη χορήγηση είναι η παρουσία υποθερμίας. Αυτό ενισχύεται από τη συνύπαρξη



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

νεφρικής ή ηπατικής ανεπάρκειας. Όταν είναι γνωστή η παρατεταμένη χορήγηση κατασταλτικών φαρμάκων συνιστάται η διενέργεια επικουρικών εξετάσεων επιπλέον των κλινικών δοκιμασιών.

στ. Μονήρης βλάβη στον οπίσθιο κρανιακό βόθρο ή το εγκεφαλικό στελέχος: σε εγκεφαλική βλάβη στον οπίσθιο βόθρο είναι πιθανόν να παρατηρούνται σημεία κατάργησης των αντανακλαστικών του στελέχους και απουσία αυτόματων αναπνευστικών κινήσεων που οφείλονται είτε στην τοπική βλάβη του στελέχους, είτε σε πίεση του στελέχους εξαιτίας του τοπικού οιδήματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις συνιστάται παρατεταμένη κλινική παρατήρηση της νευρολογικής εικόνας του ασθενούς και η μαγνητική τομογραφία (MRI) επιβάλλεται για την προσεκτική εκτίμηση της βλάβης του εγκεφαλικού στελέχους. Η διάγνωση του ΘΝΚ σε μεμονωμένες βλάβες του οπισθίου βόθρου ή εγκεφαλικού στελέχους, μπορεί να γίνει μόνο στις περιπτώσεις που η κλινική ομάδα είναι βέβαιη ότι οι βλάβες είναι εκτεταμένες και μόνιμες. Στις περιπτώσεις που οι ασθενείς με βλάβη του οπισθίου βόθρου παρουσιάζουν και δευτερογενείς υπερσκηνιδιακές βλάβες, η διάγνωση /επιβεβαίωση του ΘΝΚ μπορεί να γίνει με τις συνήθεις κλινικές δοκιμασίες. Η διενέργεια επικουρικής απεικονιστικής εξέτασης μπορεί να βοηθήσει στην εξάλειψη κάθε αβεβαιότητας.

ζ. Θεραπευτική αποσυμπιεστική κρανιεκτομή: Η ύπαρξη θεραπευτικής αποσυμπιεστικής κρανιεκτομής θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως πιθανός συγχυτικός παράγοντας. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται παρατεταμένος χρόνος παρακολούθησης (5). Επιπλέον, η πραγματοποίηση συμπληρωματικής επικουρικής εξέτασης για την επιβεβαίωση της απουσίας εγκεφαλικής αιματικής ροής συνιστάται σε ασθενείς μετά από θεραπευτική αποσυμπιεστική κρανιεκτομή που φαίνεται να πληρούν τις προϋποθέσεις του ΘΝΚ, και μετά την ολοκλήρωση των κλινικών δοκιμασιών (2). Επίσης, υπάρχει θεωρητικά ο κίνδυνος εκτεταμένα πολλαπλά κατάγματα του κρανίου να συμπεριφέρονται όμοια με την θεραπευτική αποσυμπιεστική κρανιεκτομή. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να εξετάζεται η ανάγκη για επικουρικές εξετάσεις μετά από συζήτηση με τη νευροχειρουργική ομάδα, όπου πρέπει να διαπιστωθεί η απώλεια αιματικής ροής ενδοκρανιακά. Σε αντίθεση με τον Ελληνικό Κώδικα, σε άλλες χώρες (4) η επιβεβαίωση με επικουρική εξέταση σε περίπτωσης κρανιεκτομής δεν είναι υποχρεωτική, και γίνεται κατά περίπτωση.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

3. Ιατρική ομάδα που πραγματοποιεί τις κλινικές δοκιμασίες

Κύρια σημεία

Ομάδα τριών εξουσιοδοτημένων ιατρών θα συνεργαστούν

- για να ελέγξουν ότι όλες οι απαραίτητες προϋποθέσεις για εκτίμηση ΘΝΚ πληρούνται
- να εκτελέσουν τις κλινικές δοκιμασίες

Ειδικότητες που μπορούν να πιστοποιήσουν ΘΝΚ είναι

- Εντατικολόγος παιδών με τίτλο Εξειδίκευσης στην Εντατική Θεραπεία
- Ιατρός που εργάζεται στη ΜΕΘ παιδών με δύο έτη από τη λήψη ειδικότητας
- Νευρολόγος ή Παιδο-νευρολόγος ή Νευροχειρουργός με δύο έτη από τη λήψη ειδικότητας

Οι κλινικές δοκιμασίες

- περιλαμβάνουν τον έλεγχο αντανακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους και τη δοκιμασία άπνοιας
- διενεργούνται δύο φορές με μεσοδιάστημα
 - ≥ 24 ώρες για ασθενείς μέχρι των 30 ημερών
 - ≥ 12 ώρες για ασθενείς από 30 ημερών έως <18 ετών
- δεν είναι απαραίτητο να είναι οι ίδιοι ιατροί σε κάθε δοκιμασία

Ο αριθμός των ιατρών που διεξάγουν τις δοκιμασίες και θέτουν τη διάγνωση του ΘΝΚ είναι τρεις (3):

- 1^{ος} ιατρός: Εντατικολόγος παιδών με τίτλο Εξειδίκευσης στην Εντατική Θεραπεία
- 2^{ος} ιατρός: Ιατρός που εργάζεται στη ΜΕΘ παιδών κάτοχος του τίτλου ειδικότητας από 2 έτη ή Αναισθησιολόγος κάτοχος του τίτλου ειδικότητας από 2 έτη
- 3^{ος} ιατρός: Νευρολόγος ή Παιδο-νευρολόγος ή Νευροχειρουργός, κάτοχος του τίτλου ειδικότητας από 2 έτη.

Πριν την εκτέλεση των δοκιμασιών ο θεράπων ιατρός οφείλει να ενημερώσει τους ιατρούς που διεξάγουν τις δοκιμασίες σχετικά με το ιστορικό του ασθενούς. Προσκομίζονται οι πιο πρόσφατες εργαστηριακές και απεικονιστικές εξετάσεις. Οι δοκιμασίες εκτελούνται εφόσον η ομάδα των τριών ιατρών βεβαιωθεί ότι πληρούνται όλες οι

προαπαιτούμενες συνθήκες (Παράγραφος 2. Απαραίτητες Προϋποθέσεις για την έναρξη της αξιολόγησης ΘΝΚ).

Οι ιατροί που καλούνται να πιστοποιήσουν το ΘΝΚ θα πρέπει να είναι γνώστες της διαδικασίας και τουλάχιστον ο ένας εξ' αυτών να διαθέτει εμπειρία στην εφαρμογή των δοκιμασιών εκτίμησης της λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους και της δοκιμασίας της άπνοιας στα παιδιά. Λειτουργούν από κοινού και είναι όλοι παρόντες καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας. Στην όλη διαδικασία δεν είναι απαραίτητο να είναι οι ίδιοι, και έξι (6) διαφορετικοί ιατροί μπορούν να εκτελέσουν ανά 3 τις κλινικές δοκιμασίες, αρκεί κάθε τριάδα να πληροί τις ανωτέρω προϋποθέσεις καταλληλότητας. Αποτελεί καθήκον τους να είναι απολύτως βέβαιοι για την αιτιολογία του κώματος όπως και να έχουν αποκλείσει όλα τα δυνητικά αναστρέψιμα αίτια. Κάθε ιατρός, ανεξάρτητα, μετά την ολοκλήρωση των δοκιμασιών οφείλει να πιστοποιήσει το ΘΝΚ και να υπογράψει το σχετικό έντυπο (Φύλλο διάγνωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια, Παράρτημα 1). Ιατροί που αποτελούν μέλη της Μεταμοσχευτικής Ομάδας απαγορεύεται να συμμετέχουν στη διενέργεια των δοκιμασιών διάγνωσης και πιστοποίησης του ΘΝΚ.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Οι κλινικές δοκιμασίες διάγνωσης και τεκμηρίωσης του ΘΝΚ απαιτείται να γίνονται 2 φορές. Κάθε φορά θα πρέπει να διεξάγεται ένα πλήρες σύνολο εξετάσεων που περιλαμβάνει τις δοκιμασίες ελέγχου των αντανακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους και τη δοκιμασία της άπνοιας. Συνήθως ο ένας ιατρός εκτελεί τις δοκιμασίες και οι άλλοι δύο παρατηρούν και επιβεβαιώνουν. Το μεσοδιάστημα μεταξύ των κλινικών δοκιμασιών αξιολόγησης ΘΝΚ είναι ≥ 24 ώρες για τα νεογνά ηλικίας 37 εβδομάδων έως 30 ημερών (διορθωμένης για την ηλικία κύησης), και ≥ 12 ώρες για βρέφη άνω των 30 ημερών έως < 18 ετών (4–6,9). Σε αντιδιαστολή, στον Κώδικα του Ηνωμένου Βασιλείου ισχύει ότι, το μεσοδιάστημα μεταξύ των δύο κλινικών δοκιμασιών σε παιδιά μέχρι 2 ετών είναι τουλάχιστον 24 ώρες (3).

Οι δοκιμασίες επιβεβαιώνουν τη μόνιμη βλάβη του εγκεφαλικού στελέχους και άρα το θάνατο του ασθενούς. Αν προκύψει αμφιβολία για το αποτέλεσμα των κλινικών δοκιμασιών ή διαφωνία μεταξύ των ιατρών που πραγματοποιούν τις δοκιμασίες τότε προτείνεται είτε επανάληψη του συνόλου των δοκιμασιών μετά από συγκεκριμένο χρόνο (παράταση χρόνου και παρακολούθηση), είτε διενέργεια τουλάχιστον μίας επικουρικής εξέτασης.

4. Κλινικές δοκιμασίες επιβεβαίωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια

Η διάγνωση και επιβεβαίωση του ΘΝΚ είναι κλινική και βασίζεται αποκλειστικά σε ειδικές κλινικές δοκιμασίες. Αυτές αξιόπιστα και αδιαμφισβήτητα μπορούν να διαγνώσουν οριστικά

- α) τη μόνιμη κατάργηση όλων των αντανακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους, και
- β) τη μόνιμη απώλεια ικανότητας για αυτόματη αναπνοή.

Απαιτούνται δύο κύκλοι ελέγχου (κλινικές δοκιμασίες) από την προκαθορισμένη ομάδα κλινικών ιατρών, όπως αυτή αναφέρθηκε. Ακολουθεί αναλυτική έκθεση τρόπου ελέγχου απουσίας αντανακλαστικών εγκεφαλικού στελέχους και άπνοιας.



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

4.1 Απουσία αντανakλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους

Κατά την κλινική εξέταση, η αδυναμία έκλυσης ενός εκάστου στελεχιαίου αντανakλαστικού αποτελεί τεκμήριο της βλάβης του εγκεφαλικού στελέχους σε αυτό το επίπεδο. Τα στελεχιαία αντανakλαστικά επιβάλλεται να είναι οριστικά καταργημένα ώστε να τεθεί η διάγνωση του ΘΝΚ και επιβάλλεται να ελεγχθούν αμφοτερόπλευρα. Η παρουσία έστω και ενός αντανakλαστικού ετερόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα αποκλείει τη διάγνωση του ΘΝΚ και επομένως διακόπτεται η πραγματοποίηση των υπολοίπων δοκιμασιών λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους. Αν κάποιο αντανakλαστικό δεν μπορεί να ελεγχθεί, συμπεριλαμβανομένης και της δοκιμασίας άπνοιας, συστήνεται η ολοκλήρωση των υπολοίπων κλινικών δοκιμασιών, και η επιβεβαίωση ΘΝΚ με επικουρική εξέταση. Εξαιρέση αποτελεί η περίπτωση αδυναμίας εκτέλεσης του οφθαλμο-κεφαλικού αντανakλαστικού με την προϋπόθεση ότι μπορεί να ελεγχθεί το οφθαλμο-αιθουσαίο αντανakλαστικό. Ο έλεγχος του οφθαλμο-κεφαλικού αντανakλαστικού θεωρείται προαιρετικός, εφόσον οι εγκεφαλικές συζυγίες των οποίων τη λειτουργία ελέγχει είναι αυτές που ελέγχονται και με το οφθαλμο-αιθουσαίο αντανakλαστικό. Η παρουσία νωτιαίων αντανakλαστικών κατά τη διενέργεια των παρακάτω δοκιμασιών δεν αποκλείει τη μόνιμη βλάβη του εγκεφαλικού στελέχους και δεν θα πρέπει να εμποδίζει ή να αναστέλλει τη διενέργεια των κλινικών δοκιμασιών επιβεβαίωσης του ΘΝΚ.

Καθ' όλη τη διάρκεια των κλινικών δοκιμασιών ο/η ασθενής θα πρέπει να είναι αιμοδυναμικά σταθερός με $ΜΑΠ \geq 5^{\eta}$ ΕΘ για την ηλικία του παιδιού και $SrO_2 \geq 85\%$. Εάν κατά τη διάρκεια των κλινικών δοκιμασιών, η $ΜΑΠ < 5^{\eta}$ ΕΘ για την ηλικία του παιδιού ή $SrO_2 < 85\%$, τότε οι κλινικές δοκιμασίες διακόπτονται προσωρινά μέχρι να αποκατασταθούν οι προαναφερθείσες παράμετροι. Οι κλινικές δοκιμασίες συνεχίζονται από το σημείο που διακόπηκαν.

Αντανakλαστικό της κόρης στο φως (άμεσο και έμμεσο φωτοκινητικό) - Έλεγχος II και III εγκεφαλικής συζυγίας

Ελέγχεται η απουσία φωτοκινητικού αντανakλαστικού, δηλαδή η απουσία έμμεσης ή άμεσης αντίδρασης της κόρης σε έντονο φως. Οι κόρες δεν είναι αναγκαίο να έχουν το ίδιο μέγεθος και/ή σχήμα, ούτε να είναι σε πλήρη μυδρίαση για τη διάγνωση του ΘΝΚ. Για την εκτέλεση χρησιμοποιείται έντονη δέσμη φωτός σε σκοτεινό δωμάτιο και ελέγχεται υποχρεωτικά αμφοτερόπλευρα. Πριν από τον έλεγχο αυτού του αντανakλαστικού πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η τυχόν χορήγηση φαρμάκων με αντιχολινεργική δράση, οφθαλμικές ή νευρολογικές παθήσεις που θίγουν καίρια το προσαγωγό ή απαγωγό τόξο του αντανakλαστικού, τοπικές βλάβες των βολβών ή νεύρων των οφθαλμών.



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Αντανακλαστικό του κερατοειδούς - Έλεγχος V και VII εγκεφαλικής συζυγίας

Η απουσία του αντανακλαστικού του κερατοειδούς αποδεικνύεται προκαλώντας ερέθισμα στον κερατοειδή χιτώνα με ένα τολύπιο από βαμβάκι ή μια μπατονέτα, οπότε και δεν παρατηρείται καμία κίνηση των βλεφάρων. Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην προκληθεί βλάβη στον κερατοειδή κατά τη διάρκεια της εξέτασης. Δεν πρέπει να ασκείται μεγάλη έλξη στα βλέφαρα, καθώς πολύ λεπτές κινήσεις των βλεφάρων μπορεί να μη γίνουν αντιληπτές. Σε περίπτωση ανοφθαλμίας, σοβαρού οφθαλμικού οιδήματος ή αιματώματος, ή προηγηθείσα μεταμόσχευση κερατοειδούς, η δοκιμασία δεν μπορεί να διενεργηθεί αξιόπιστα. Η δοκιμασία γίνεται υποχρεωτικά αμφοτερόπλευρα.

Οφθαλμο-κεφαλικό αντανακλαστικό - Έλεγχος III, VI και VIII εγκεφαλικής συζυγίας

Με την κεφαλή σε μέση θέση, ο ιατρός ανασηκώνει τα βλέφαρα, και στρέφει απότομα την κεφαλή προς τη μία πλευρά (οριζόντια κατεύθυνση) για 3-4 sec, και μετά στην αντίθετη πλευρά. Η δοκιμασία υποδηλώνει απουσία του οφθαλμο-κινητικού αντανακλαστικού, όταν οι οφθαλμοί κινούνται ταυτόχρονα με την κεφαλή προς την ίδια κατεύθυνση, δηλαδή υπάρχει καθήλωση των κορών στη μέση θέση. Η δοκιμασία αυτή δεν πρέπει να εκτελείται σε περιπτώσεις τραυματικής ή συνδεσμικής κάκωσης της αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης. Ο έλεγχος του συγκεκριμένου αντανακλαστικού κρίνεται προαιρετικός, λόγω χαμηλής ευαισθησίας σε σχέση με το οφθαλμο-αιθουσαίο και λόγω των προαναφερθέντων περιορισμών.

Οφθαλμο-αιθουσαίο αντανακλαστικό - Έλεγχος III, IV, VI, VIII εγκεφαλικής συζυγίας

Πριν από την εκτέλεση αυτής της δοκιμασίας πρέπει να έχει αποκλεισθεί α) σοβαρός τραυματισμός ή μηχανικό κώλυμα των έξω ακουστικών πόρων με τη βοήθεια ωτοσκοπίου, β) προϋπάρχουσες παθήσεις του ακουστικού οργάνου και τοξική ή κατασταλτική δράση φαρμάκων (αμινογλυκοσίδες, αντιχολινεργικά, ηρεμιστικά, αντισπασμωδικά, τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά), γ) κάταγμα βάσης κρανίου ή κάταγμα του λιθοειδούς τμήματος του κροταφικού οστού με συνοδό ενδοκρανιακό αιμάτωμα που μπορεί να εξαλείψει την απόκριση στην πλευρά του κατάγματος. Η ρήξη της τυμπανικής μεμβράνης δεν αποκλείει την διενέργεια της δοκιμασίας. Με την κεφαλή ανυψωμένη στις 30° και σε μέση θέση γίνεται αργή έγχυση σε διάρκεια ενός λεπτού 50 mL παγωμένου νερού στον έξω ακουστικό πόρο. Η απουσία του οφθαλμο-αιθουσαίου αντανακλαστικού επιβεβαιώνεται με την απουσία οποιασδήποτε κίνησης των οφθαλμών. Η δοκιμασία ελέγχεται υποχρεωτικά αμφοτερόπλευρα στους δύο



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

ακουστικούς πόρους διαδοχικά με μεσοδιάστημα 5 λεπτών ώστε να επιτραπεί η εξισορρόπηση του οφθαλμο-αιθουσαίου συστήματος. Οποιαδήποτε απόκλιση έστω και του ενός οφθαλμού σημαίνει ότι η λειτουργία του συγκεκριμένου αντανακλαστικού διατηρείται και δεν είναι συμβατή με τη διάγνωση του θανάτου.

Αντανακλαστικές κινήσεις των μυών του προσώπου και των άκρων μετά από επώδυνο ερέθισμα στον υπερκόγχιο βόθρο - Έλεγχος V και VII εγκεφαλικής συζυγίας

Εφαρμόζεται έντονο επώδυνο ερέθισμα στο πρόσωπο (υπερκόγχιο βόθρο) και γίνεται έλεγχος για κινητική αντίδραση των μυών του προσώπου και των άκρων. Εάν υπάρχουν μη φυσιολογικές κινήσεις, θα πρέπει να γίνει κλινική αξιολόγηση για να καθοριστεί εάν πρόκειται για αντανακλαστικά του νωτιαίου μυελού ή όχι. Το αντανακλαστικό εξετάζεται αμφοτερόπλευρα.

Φαρυγγικά αντανακλαστικά - Έλεγχος IX και X εγκεφαλικής συζυγίας

Ελέγχεται μετά από αμφοτερόπλευρο ερεθισμό του οπισθίου τοιχώματος του φάρυγγα με γλωσσοπίεστρο ή με καθετήρα αναρρόφησης Yankauer. Η απουσία του αντανακλαστικού επιβεβαιώνεται με την απουσία καταποτικών κινήσεων ή την έκλυση αντανακλαστικού εμέτου.

Λαρυγγικά αντανακλαστικά - Έλεγχος IX και X εγκεφαλικής συζυγίας

Η δοκιμασία γίνεται με τον ερεθισμό της τραχείας με καθετήρα αναρρόφησης μέσα από τον ενδοτραχειακό σωλήνα μέχρι το ύψος της τρόπιδας/βρόγχων. Η απουσία του αντανακλαστικού επιβεβαιώνεται με την απουσία οποιασδήποτε κίνησης βήχα.

Σημείωση: Σε βρέφη κάτω των 6 μηνών προαιρετικά μπορεί να εκτιμηθεί το αντανακλαστικό του θηλασμού (sucking reflex) και το αντανακλαστικό της αναζήτησης (rooting reflex). Πρόκειται για αρχέγονα αντανακλαστικά που εξαφανίζονται στους 3-6 μήνες ζωής. Το αντανακλαστικό του θηλασμού γίνεται εθελοντική αντίδραση μετά τους 4 μήνες ζωής.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

4.2 Δοκιμασία άπνοιας

Η δοκιμασία της άπνοιας αποτελεί το τελικό βήμα για την επιβεβαίωση του ΘΝΚ. Πραγματοποιείται τελευταία, μετά από την επιβεβαίωση της απουσίας των υπολοίπων ανατακλαστικών του εγκεφαλικού στελέχους. Η δοκιμασία άπνοιας γίνεται για τον έλεγχο της κατάργησης της ικανότητας για αυτόματη αναπνοή.

4.2.1 Απαραίτητες προϋποθέσεις πριν την έναρξη της δοκιμασίας:

Προ-οξυγόνωση του ασθενή στον αναπνευστήρα με 100% οξυγόνο για τουλάχιστον 10 λεπτά και εφαρμογή της απαιτούμενης για τον ασθενή θετικής τελο-εκπνευστικής πίεσης (PEEP) για να αποφευχθεί η πιθανότητα ανάπτυξης σημαντικής υποξυγοναιμίας κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.

Προσαρμογή του κατά λεπτό κυψελιδικού αερισμού για την επίτευξη PaCO_2 μεταξύ 40-45 mmHg και αρτηριακό pH = 7.35-7.40 που επιβεβαιώνεται με λήψη αρτηριακών αερίων αίματος. Σε ασθενείς που πάσχουν από χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια με συνοδό κατακράτηση διοξειδίου του άνθρακα, η δοκιμασία μπορεί να αρχίσει με υψηλότερες τιμές PaCO_2 και η τιμή εκκίνησης του αρτηριακού pH , προκειμένου να διεγερθεί το αναπνευστικό κέντρο, θα πρέπει να είναι περίπου 7.35.

4.2.2 Η δοκιμασία άπνοιας ακολουθεί τα εξής βήματα:

Αρχικά γίνεται αποσύνδεση από τον αναπνευστήρα. Στα νεογνά, βρέφη και μικρά παιδιά, ή παιδιά με σοβαρή πνευμονική βλάβη και/ή εξάρτηση από θετική τελοεκπνευστική πίεση (PEEP) συστήνεται σύνδεση με κύκλωμα με βαλβίδα PEEP (π.χ. σύστημα Marleson ή συσκευή Neoruff) για την αποφυγή υποξυγοναιμίας και πρόωρου τερματισμού δοκιμασίας άπνοιας. Σε μεγαλύτερα παιδιά δίδεται η δυνατότητα σύνδεσης T-piece στον ενδοτραχειακό σωλήνα, ή τοποθέτηση λεπτού καθετήρα αναρρόφησης μικρότερης διαμέτρου (<70% από τον ενδοτραχειακό σωλήνα), και χορήγηση οξυγόνου 2-6 lt/min.

Η διάρκεια της δοκιμασίας άπνοιας διαρκεί 10 λεπτά κατά την οποία ελέγχεται οποιαδήποτε αυθόρμητη αναπνευστική προσπάθεια ή αναπνευστική κίνηση (ανύψωση θωρακικού ή κοιλιακού τοιχώματος, χρήση επικουρικών μυών), ενώ παρακολουθούνται συνεχώς ο καρδιακός ρυθμός, η αρτηριακή πίεση και η παλμική οξυμετρία.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Μετά από 10 λεπτά η διαδικασία σταματά και λαμβάνονται αέρια αρτηριακού αίματος. Ο ασθενής επανασυνδέεται στον αναπνευστήρα. Τεχνικές επιστράτευσης των πνευμονικών κυψελίδων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτροπή ατελεκτασίας.

Η δοκιμασία χαρακτηρίζεται επιβεβαιωτική για κατάργηση ικανότητας για αυτόματη αναπνοή, εφόσον δεν παρατηρηθεί καμία αναπνευστική προσπάθεια ή κίνηση θώρακα, η $\text{PaCO}_2 \geq 60 \text{ mmHg}$ και/ή $\geq 20 \text{ mmHg}$ από την τιμή εκκίνησης.

4.2.3 Διακοπή δοκιμασίας άπνοιας

Εάν παρατηρηθούν αυτόματες αναπνευστικές κινήσεις, η δοκιμασία άπνοιας πρέπει να διακοπεί αμέσως. Ο ασθενής επανασυνδέεται στον αναπνευστήρα και προτείνεται η δοκιμασία να επαναληφθεί σε τουλάχιστον 24 ώρες κι εφόσον εξακολουθούν να ισχύουν όλες οι προϋποθέσεις και αποκλεισμοί.

Η δοκιμασία διακόπτεται σε περίπτωση σοβαρής υποξυγοναιμίας ($\text{SpO}_2 < 85\%$), σοβαρής υπότασης με $\text{ΜΑΠ} < 5\eta \text{ ΕΘ}$ για την ηλικία του/της ασθενούς παρά την τιτλοποίηση υγρών/ αγγειοδραστικών φαρμάκων ή εμφάνιση εμμένουσας αρρυθμίας με αιμοδυναμική αστάθεια. Σε περιπτώσεις αδυναμίας διενέργειας ή ολοκλήρωσης της δοκιμασίας άπνοιας, προτείνεται η χρήση επικουρικής εξέτασης.

5. Παθολογικές κινήσεις (νωτιαία αντανακλαστικά) και σημεία που από-προσανατολίζουν αλλά είναι συμβατά με ΘΝΚ

Σε συνθήκες συμβατές με ΘΝΚ, κινήσεις που δεν επάγονται μέσω του εγκεφάλου ή του εγκεφαλικού στελέχους είναι πιθανές. Περιλαμβάνουν αυτόματα ή προκλητά αντανακλαστικά του νωτιαίου μυελού, αυτοματισμούς ή μυϊκές συσπάσεις. Αυτές οι κινήσεις επάγονται σε επίπεδο νωτιαίου μυελού ή νευρομυϊκής σύναψης. Η αυτόματη έκλυση αυτών των αντανακλαστικών αποδίδεται στην ενεργοποίηση των σπονδυλικών κινητικών νευρώνων λόγω απότομης ιστικής υποξίας ή ισχαιμίας. Ωστόσο ο ακριβής παθοφυσιολογικός μηχανισμός παραμένει άγνωστος. Η παρουσία τους κατά τη διαδικασία της πιστοποίησης του θανάτου με νευρολογικά κριτήρια μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για τους ιατρούς που συμμετέχουν στην ομάδα εκτίμησης κριτηρίων ΘΝΚ.

Κλινικά σημεία που μπορεί να παρατηρηθούν και δεν υποδηλώνουν ύπαρξη λειτουργίας του στελέχους είναι:



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Κύρια σημεία

Η διενέργεια επικουρικής εξέτασης ενδείκνυται

- σε αδυναμία ολοκλήρωσης ή διενέργειας των κλινικών δοκιμασιών ελέγχου αντανακλαστικών εγκεφαλικού στελέχους και δοκιμασία άπνοιας
 - σε παρουσία συγχυτικών καταστάσεων, όπως παρατεταμένη έκθεση σε κατασταλτικούς ή τοξικούς παράγοντες
 - σε σοβαρή αιμοδυναμική αστάθεια
 - σε περιπτώσεις αντανακλαστικών του ασθενούς που δεν δύνανται να ερμηνευτούν με ασφάλεια ως νωτιαία αντανακλαστικά
 - σε ασυμφωνία μεταξύ των ιατρών που εκτελούν τις δοκιμασίες σχετικά με τη διάγνωση
 - σε περιπτώσεις αβεβαιότητας ή αμφιβολίας από τους γονείς ή κηδεμόνες
- αυτόματες κινήσεις κάτω άκρων, προσαγωγή ή απαγωγή άνω άκρων, στροφή κεφαλής, ανασήκωση σε 45° (Lazarous sign)
 - ανύψωση των ώμων ή κάμψη της σπονδυλικής στήλης
 - εφίδρωση, αιφνίδια ερυθρότητα δέρματος (flushing)
 - φυσιολογική ή αιφνίδια αύξηση της αρτηριακής πίεσης, ταχυκαρδία
 - εν τω βάθει τενόντια αντανακλαστικά, αντανακλαστικό Babinski, επιτολής κοιλιακά αντανακλαστικά.

6. Επικουρικές (συμπληρωματικές) εξετάσεις σε παιδιατρικούς ασθενείς

Εφόσον τα κλινικά κριτήρια του ΘΝΚ είναι σαφή και αδιαμφισβήτητα και οι κλινικές δοκιμασίες ελέγχου κατάργησης αντανακλαστικών εγκεφαλικού στελέχους και ικανότητας για αυτόματη αναπνοή μπορούν να γίνουν ολοκληρωμένα και με ασφάλεια, δεν χρειάζεται καμία συμπληρωματική εξέταση. Σε καμία περίπτωση ο συμπληρωματικός έλεγχος δεν υποκαθιστά τις κλινικές δοκιμασίες, οι οποίες πρέπει να διενεργούνται σε κάθε περίπτωση (10). Αντίθετα, αν οι κλινικές δοκιμασίες επιβεβαιώνουν οποιαδήποτε δραστηριότητα εγκεφαλικού στελέχους, δεν διενεργούνται συμπληρωματικές εξετάσεις.

Επικουρικές εξετάσεις διενεργούνται μόνο στις περιπτώσεις εκείνες που οι κλινικές δοκιμασίες δεν ολοκληρώνονται ή δεν μπορούν να γίνουν με ασφάλεια και αξιοπιστία, ή τα αποτελέσματα δεν μπορούν να ερμηνευθούν επαρκώς. Συνηθέστερα οι περιπτώσεις αυτές περιλαμβάνουν α) την αδυναμία διενέργειας ή ολοκλήρωσης της νευρολογικής εκτίμησης β) όταν υπάρχουν συγχυτικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις προϋποθέσεις έναρξης. Οι περιπτώσεις αυτές και οι περιορισμοί καταγράφονται αναλυτικά στον ιατρικό φάκελο του ασθενή και αιτιολογούνται.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Ακολουθεί ενδεικτική λίστα περιπτώσεων, ενώ ο αναγνώστης παραπέμπεται και στην ενότητα του παρόντος τεύχους όπου αναλύονται οι επικουρικές εξετάσεις (Ενότητα 2):

- Αδυναμία ολοκλήρωσης της δοκιμασίας άπνοιας.
- Σοβαρός τραυματισμός προσώπου που εμποδίζει την εξέταση εγκεφαλικών συζυγιών.
- Κακώσεις /βλάβες ανώτερης αυχενικής μοίρας νωτιαίου μυελού (ύποπτη ή επιβεβαιωμένη)
- Έκθεση σε τοξικούς παράγοντες ή παρατεταμένη χρήση κατασταλτικών με μεγάλο χρόνο ημίσειας ζωής.
- Σοβαρή αιμοδυναμική αστάθεια (<5η ΕΘ συστολικής και μέσης αρτηριακής πίεσης) παρά τη χορήγηση ενδοφλέβιων υγρών και αγγειοδραστικών παραγόντων.
- Σοβαρές ηλεκτρολυτικές, ενδοκρινικές, μεταβολικές διαταραχές και διαταραχές οξεοβασικής ισορροπίας που δεν μπορούν να διορθωθούν επαρκώς.
- Σε περιπτώσεις ευρημάτων από την νευρολογική εκτίμηση που δεν δύνανται να ερμηνευτούν με ασφάλεια ως νωτιαία αντανακλαστικά.
- Σε περιπτώσεις ασυμφωνίας μεταξύ των μελών της ιατρικής ομάδας που εκτελεί τις κλινικές δοκιμασίες.
- Σε οποιαδήποτε περίπτωση αβεβαιότητας ή αμφιβολίας από τους νόμιμους κηδεμόνες ή έχοντες την επιμέλεια/μέριμνα του παιδιού.

Οι επικουρικές εξετάσεις στους παιδιατρικούς ασθενείς έχουν σημαντικούς περιορισμούς και είναι λιγότερο αποδεικτικές, ενώ σε κάποιες από αυτές δεν έχει επικυρωθεί η αξιοπιστία (reliability) και η εγκυρότητά τους (validation), δίνοντας λανθασμένα θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα. Επιπλέον, η ανοιχτή πρόσθια πηγή, τα κατάγματα ή ελλείμματα (πχ κρανιεκτομή) κρανίου, ή ακόμα, η ύπαρξη συσκευών εκτροπής εγκεφαλονωτιαίου υγρού, μπορεί να μην επηρεάζουν την εκτέλεση των κλινικών δοκιμασιών, αλλά επηρεάζουν κάποιες από τις επικουρικές εξετάσεις.

Επικουρικές εξετάσεις που διερευνούν την απουσία εγκεφαλικής αιματικής ροής και άρδευσης και **δύνανται να χρησιμοποιηθούν** σε παιδιατρικούς ασθενείς είναι (4,9):

- **Η ψηφιακή αγγειογραφία τεσσάρων αγγείων του εγκεφάλου:** θεωρείται εξέταση εκλογής, μπορεί να επιβεβαιώσει την έλλειψη ενδοκράνιας άρδευσης του εγκεφάλου με άμεση (direct) και δυναμική εκτίμηση της ροής αίματος στα μεγάλα αγγεία (αρτηρίες) που αρδεύουν τον εγκέφαλο (4).



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

- **Το σπινθηρογράφημα αιμάτωσης εγκεφάλου με ραδιοφάρμακα (SPECT/CT, Tc-99m):** η συγκεκριμένη εξέταση μπορεί να απεικονίσει την έλλειψη ενδοκράνιας αιματικής ροής και άρδευσης του εγκεφάλου, και επιπλέον να απεικονίσει τις δομές του οπισθίου βόθρου και του εγκεφαλικού στελέχους.
- **Η αξονική (CT) αγγειογραφία:** η συγκεκριμένη εξέταση είναι αξιόπιστη και έγκυρη, μόνο με τη χρήση συγκεκριμένου πρωτοκόλλου από τους ακτινολόγους. Δύναται να εφαρμοστεί σε εφήβους, αλλά δεν έχει ελεγχθεί η αξιοπιστία και εγκυρότητα σε μικρότερες ηλικίες, ιδίως σε παιδιά με ανοιχτή πρόσθια πηγή (χαμηλή ευαισθησία) (11).

Επικουρικές εξετάσεις **που δεν συστήνονται** επί του παρόντος ως συμπληρωματικά εργαλεία στην διάγνωση του ΘΝΚ σε παιδιατρικούς ασθενείς είναι (2,4,5):

- **Το διακρανιακό Doppler (Transcranial Doppler Ultrasonography):** χρησιμοποιείται ευρέως στους ενήλικες για την ανεύρεση παθολογικών ροών στις μεγάλες εγγύς ενδοκρανιακές αρτηρίες συμβατών με ΘΝΚ (12). Στα παιδιά, η ανοιχτή πρόσθια πηγή, αλλά και οι παράμετροι αντίστασης του κρανίου μεταβάλλονται ανάλογα με την ηλικία, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα της εν λόγω εξέτασης (13). Επί του παρόντος, δεν υπάρχουν μελέτες αξιοπιστίας και εγκυρότητας (validation studies) σε παιδιατρικούς ασθενείς, και δεν συστήνεται να χρησιμοποιείται ως αξιόπιστη επικουρική εξέταση.
- **Η μαγνητική αγγειογραφία:** θα μπορούσε να αποτελεί χρήσιμη συμπληρωματική εξέταση, αλλά επί του παρόντος δεν υπάρχουν μελέτες αξιοπιστίας και εγκυρότητας στα παιδιά. Η μαγνητική τομογραφία δεν είναι αξιόπιστη σε χαμηλές ροές αίματος και μπορεί να δώσει ψευδώς αρνητικό αποτέλεσμα.
- **Το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ)** ελέγχει κατεξοχήν τη λειτουργία του φλοιού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων, και όχι βαθύτερων δομών, όπως το εγκεφαλικό στέλεχος, και δεν συστήνεται. Ακόμα και η προσθήκη επιπλέον επί του ΗΕΓ εξετάσεων, όπως ακουστικά προκλητά δυναμικά και σωματοαισθητικά προκλητά δυναμικά, δεν προσφέρουν πληροφορίες για ολοκληρωμένη εξέταση λειτουργίας του εγκεφαλικού στελέχους, και δεν συστήνονται.



ΕΕΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Επί του παρόντος, δεν υπάρχουν δεδομένα που να αφορούν όλο το ηλικιακό φάσμα των παιδιών, και σε κλινικές περιπτώσεις όπου απαιτούνται επικουρικές εξετάσεις, αυτές πρέπει να συζητούνται κατά περίπτωση και σε τοπικό επίπεδο. Συγκεκριμένα, ο πρόσφατος Κώδικας του Ηνωμένου Βασιλείου (2) αναφέρει ρητά ότι, σε περιπτώσεις όπου η διάγνωση ΘΝΚ με κλινικά μόνο κριτήρια δεν είναι δυνατή, οι επικουρικές εξετάσεις δεν είναι αρκετά αξιόπιστες για να υποστηρίξουν μία αδιαμφισβήτητη διάγνωση θανάτου σε παιδιά ηλικίας ≤ 2 ετών. Ακόμα όμως και σε παιδιά >2 ετών, δεν υπάρχει συμφωνία ως προς το ποια επικουρική εξέταση είναι η πιο αξιόπιστη λόγω έλλειψης δεδομένων, και συστήνεται οι αποφάσεις να λαμβάνονται σε τοπικό επίπεδο σε ειδικά παιδιατρικά κέντρα με εμπειρία. Ο αντίστοιχος Κώδικας στον Καναδά δεν συστήνει να γίνεται καμία επικουρική εξέταση σε παιδιά ≤ 2 μηνών διορθωμένης για την ηλικία κύησης και δεν συστήνει την ψηφιακή αγγειογραφία ως επικουρική εξέταση σε όλο το ηλικιακό φάσμα του παιδιατρικού πληθυσμού (5). Αντίθετα, οι παγκόσμιες κατευθυντήριες οδηγίες (9) και ο Αμερικάνικος Κώδικας (4) συμφωνούν στη χρήση επικουρικών εξετάσεων στον παιδιατρικό πληθυσμό, και συγκεκριμένα συστήνουν την ψηφιακή αγγειογραφία 4 αγγείων και το σπινθηρογράφημα, με τη σύσταση όμως να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στις μικρότερες ηλικίες.

Συμπερασματικά, στις περιπτώσεις που δεν δύναται να ολοκληρωθούν οι κλινικές δοκιμασίες ΘΝΚ και δεν υπάρχουν αξιόπιστες ή διαθέσιμες για την ηλικία του παιδιού επικουρικές εξετάσεις, τότε δεν μπορεί να διαγνωστεί ο ΘΝΚ. Οι αποφάσεις συνέχισης ή όχι υποστήριξης των ζωτικών λειτουργιών πρέπει να βασίζονται σε άλλα κριτήρια για το τέλος της ζωής (end-of-life care).

7. Ώρα θανάτου

Ο θάνατος βάσει νευρολογικών κριτηρίων επιβεβαιώνεται τη στιγμή που οι εμπλεκόμενοι ιατροί στη διενέργεια των δοκιμασιών δηλώνουν ότι πληρούνται όλα τα νευρολογικά κριτήρια για τη διάγνωση και επιβεβαίωση του θανάτου.

Κύρια σημεία

- Οι επικουρικές εξετάσεις στους παιδιατρικούς ασθενείς έχουν σημαντικούς περιορισμούς και είναι λιγότερο αποδεικτικές, ειδικά στις πολύ μικρές ηλικίες.
- Η αγγειογραφία τεσσάρων αγγείων είναι η δοκιμασία εκλογής για την εκτίμηση της εγκεφαλικής άρδευσης στα παιδιά.
- Το σπινθηρογράφημα αιμάτωσης εγκεφάλου είναι επικουρική εξέταση δεύτερης επιλογής
- Η CT αγγειογραφία (CTA) δύναται να χρησιμοποιηθεί σε εφήβους, αλλά η αξιοπιστία της μεθόδου δεν έχει ελεγχθεί σε μικρότερες ηλικίες.
- Όπου δεν υπάρχει αξιόπιστη επικουρική μέθοδος για να εφαρμοστεί σε παιδιατρικό ασθενή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, δεν μπορεί να διαγνωστεί αξιόπιστα ο ΘΝΚ.



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Κατά συνέπεια, ως ώρα θανάτου ορίζεται η ώρα της ολοκλήρωσης του δεύτερου κύκλου δοκιμασιών λειτουργίας εγκεφαλικού στελέχους και της δοκιμασίας της άπνοιας. Αυτός είναι ο νομικά τεκμηριωμένος χρόνος θανάτου. Όταν απαιτούνται επικουρικές εξετάσεις για την επιβεβαίωση του θανάτου, ο χρόνος θανάτου είναι το σημείο κατά το οποίο οι ιατροί που διενεργούν τις δοκιμασίες δηλώνουν ότι όλα τα σχετικά νευρολογικά κριτήρια για τη διάγνωση και την επιβεβαίωση του θανάτου πληρούνται με την υποστήριξη των επικουρικών εξετάσεων.

Εφόσον διαγνωστεί ο θάνατος με νευρολογικά κριτήρια (ΘΝΚ), το άτομο, σύμφωνα με την τρέχουσα νομοθεσία, είναι νεκρό (Ν. 5034/2023, άρθρο 28) (7). Ο θεράπων ιατρός υποχρεούται αμελλητί στη σύνταξη του πιστοποιητικού θανάτου ή της αναγγελίας θανάτου και στην απόσυρση της τεχνητής υποστήριξης των ζωτικών οργάνων, διότι αυτή είναι άσκοπη, καθώς δεν εξυπηρετεί πλέον κανένα συμφέρον του ασθενούς (1). Σε περίπτωση που συντρέχουν ειδικοί λόγοι, όπως η πιθανή δωρεά οργάνων, ή κοινωνικές και οικογενειακές περιστάσεις, τότε η υποστήριξη των ζωτικών οργάνων μπορεί να θεωρηθεί αποδεκτή για διάστημα ωρών ή και μερικών ημερών.

Κύρια σημεία

- Ώρα θανάτου ορίζεται η ώρα ολοκλήρωσης του δεύτερου κύκλου κλινικών δοκιμασιών
- Όταν απαιτούνται επικουρικές εξετάσεις, η ώρα θανάτου είναι το σημείο όπου οι ιατροί που διενεργούν τις δοκιμασίες δηλώνουν ότι όλα τα σχετικά νευρολογικά κριτήρια για την επιβεβαίωση ΘΝΚ πληρούνται με την υποστήριξη των επικουρικών εξετάσεων.
- Μετά τη διάγνωση του θανάτου η τεχνητή υποστήριξη των ζωτικών οργάνων αποσύρεται.
- Μετά τη διάγνωση του θανάτου, η τεχνητή υποστήριξη των ζωτικών οργάνων μπορεί να διατηρηθεί για περιορισμένο χρόνο
 - εφόσον πρόκειται για δυνητικό δότη οργάνων
 - για κοινωνικούς ή οικογενειακούς λόγους



ΕΕΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

8. Βιβλιογραφία

1. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ, Τεύχος Β' Υπουργική Απόφαση Αριθμ.Γ2γ/ΓΠ. 55087/2024 ΦΕΚ 7643/Β/31-12-2024 Καθορισμός ιατρικών κριτηρίων επέλευσης εγκεφαλικού και καρδιακού θανάτου.
2. Academy of Medical Royal Colleges. (2025) A Code of Practice for the diagnosis and confirmation of death 2025 Update.
3. Fraser J, Tasker RC, Hernández RN8494 2025 Updated code for the diagnosis and confirmation of death in infants, children and the adolescent Archives of Disease in Childhood 2025;110:A25.
4. Greer DM, Kirschen MP, Lewis A, Gronseth GS, Rae-Grant A, Ashwal S, et al. Pediatric and Adult Brain Death/Death by Neurologic Criteria Consensus Guideline. Neurology. 2023 Dec 12;101(24):1112–32.
5. Shemie SD, Wilson LC, Hornby L, Basmaji J, Baker AJ, Bensimon CM, et al. A brain-based definition of death and criteria for its determination after arrest of circulation or neurologic function in Canada: a 2023 clinical practice guideline. Can J Anaesth J Can Anesth. 2023 Apr;70(4):483–557.
6. The Australian and New Zealand Intensive Care Society Statement on Death and Organ Donation. Melbourne. Edition 4.1 2021. ISBN 4978-1-876980-39-9.
7. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ, Τεύχος Α' 69/18.03.2023, Άρθρο 28 Πιστοποίηση θανάτου, Νόμος 5034/2023 - ΦΕΚ 69/Α/18-3-2023.
8. Dwyer R, Phelan D, Colreavy F, Marsh B, Motherway C. Diagnosis of Brain Death in adults; Guidelines. On behalf of Intensive Care Society of Ireland. <https://jficmi.anaesthesia.ie/wp-content/uploads/2020/09/Brain-Death-Guidelines-September-2020.pdf>.
9. Greer DM, Shemie SD, Lewis A, Torrance S, Varelas P, Goldenberg FD, et al. Determination of Brain Death/Death by Neurologic Criteria: The World Brain Death Project. JAMA. 2020 Sep 15;324(11):1078–97.
10. Chassé M, Shankar JJS, Fergusson DA, English SW, Dhanani S, Lauzier F, et al. Computed Tomography Perfusion and Angiography for Death by Neurologic Criteria. JAMA Neurol. 2025 Jun 13;e252375.
11. Almus E, Bıyıklı E, Yapıcı Ö, Almus F, Girgin Fİ, Öztürk N. Brain death in children: is computed tomography angiography reliable as an ancillary test? Pediatr Radiol. 2023 Jan;53(1):131–41.
12. Chang JJ, Tsivgoulis G, Katsanos AH, Malkoff MD, Alexandrov AV. Diagnostic Accuracy of Transcranial Doppler for Brain Death Confirmation: Systematic Review and Meta-Analysis. AJNR Am J Neuroradiol. 2016 Mar;37(3):408–14.
13. Vicenzini E, Pulitano P, Cicchetti R, Randi F, Papov P, Spadetta G, et al. Transcranial Doppler for brain death in infants: the role of the fontanelles. Eur Neurol. 2010;63(3):164–9.



ΦΥΛΛΟ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΘΑΝΑΤΟΥ ΜΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

η Υ.Π.Ε.	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ:	ΤΜΗΜΑ:
ΕΠΩΝΥΜΟ:	ΟΝΟΜΑ:	ΟΝ. ΠΑΤΡΟΣ:
Α.Μ.Κ.Α.:	ΗΛΙΚΙΑ:	ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ ΑΣΘ.:

Τεκμήρια Μόνιμης Εγκεφαλικής Βλάβης Γνωστής Αιτιολογίας	
Αιτία κώματος	
Χρόνος από την έναρξη του κώματος	
Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης	

Αποκλεισμός Αναστρέψιμων Αιτιών Κώματος						
	Δοκιμασία 1 ^η			Δοκιμασία 2 ^η		
	Ιατρός Α	Ιατρός Β	Ιατρός Γ	Ιατρός Α	Ιατρός Β	Ιατρός Γ
Οφείλεται το κώμα σε Κατασταλτικά φάρμακα;	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Οφείλεται η άπνοια / απουσία αντανακλαστικών σε Μυοχαλαρωτικά φάρμακα;	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Είναι η θερμοκρασία του ασθενούς μικρότερη ή ίση με 35°C;	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Οφείλεται το κώμα σε Κυκλοφορικά / Μεταβολικά / Ενδοκρινολογικά αίτια;	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ

◆ Κυκλώστε σε κάθε ερώτηση το ΝΑΙ ή ΟΧΙ

Δοκιμασίες Ελέγχου Των Αντανακλαστικών Του Εγκεφαλικού Στελέχους						
	Δοκιμασία 1 ^η			Δοκιμασία 2 ^η		
	Ιατρός Α	Ιατρός Β	Ιατρός Γ	Ιατρός Α	Ιατρός Β	Ιατρός Γ
Αντιδρούν οι κόρες στο φως; (Έλεγχος φωτοκινητικού αντανακλαστικού)	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ



Εκλύεται κίνηση στα βλέφαρα μετά από ερεθισμό του κερατοειδούς; (Έλεγχος αντανακλαστικού κερατοειδούς)	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Παρατηρείται αντίθετη κίνηση των οφθαλμών σε σχέση με την κίνηση της κεφαλής; (Έλεγχος οφθαλμο-κεφαλικού αντανακλαστικού)	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Διαπιστώνονται κινήσεις οφθαλμών κατά τον ερεθισμό του τυμπάνου; (Έλεγχος οφθαλμο-αιθουσαίου αντανακλαστικού)	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Παρατηρείται κινητική απάντηση προσώπου ή/και άκρων μετά από επώδυνο ερεθισμό στον υπερκόγχιο βόθρο;	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Εκλύεται το αντανακλαστικό του εμέτου μετά από ερεθισμό του φάρυγγα; (Έλεγχος φαρυγγικού αντανακλαστικού)	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Εκλύεται βήχας μετά από ερεθισμό της τραχείας; (Έλεγχος αντανακλαστικού του βήχα)	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ

Π Ρ Ο Α Ι Ρ Ε Τ Ι Κ Ο Σ Ε Λ Ε Γ Χ Ο Σ

◆ Κυκλώστε κάθε ερώτηση με **ΝΑΙ** ή **ΟΧΙ**

Δοκιμασία Άπνοιας	Δοκιμασία 1 ^η			Δοκιμασία 2 ^η		
	Ιατρός Α	Ιατρός Β	Ιατρός Γ	Ιατρός Α	Ιατρός Β	Ιατρός Γ
	Πριν τη δοκιμασία, πραγματοποιήθηκε προ-οξυγόνωση για 10min με 100% O ₂ ;	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Πριν την αποσύνδεση ήταν το PaCO ₂ = 40-45mmHg & pH= 7,35 - 7,40;	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Κατά την αποσύνδεση, χορηγείτο συνεχώς 100% O ₂ ενδοτραχειακά;	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Παρατηρήθηκαν αναπνευστικές κινήσεις μετά από τουλάχιστον 5 min αποσύνδεσης	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ	ΝΑΙ / ΟΧΙ

◆ Η δοκιμασία θεωρείται επιβεβαιωτική όταν η τιμή του διοξειδίου του άνθρακα είναι $\geq 60\text{mmHg}$.

◆ Σε ασθενείς που πάσχουν από αναπνευστική ανεπάρκεια και κατακρατούν διοξείδιο του άνθρακα, η δοκιμασία θεωρείται επιβεβαιωτική όταν το διοξείδιο ανέλθει $\geq 20\text{mmHg}$ από την βασική τιμή κατά την έναρξη της δοκιμασίας.



Επικουρικές Εξετάσεις						
	Δοκιμασία 1 ^η			Δοκιμασία 2 ^η		
	Ιατρός Α	Ιατρός Β	Ιατρός Γ	Ιατρός Α	Ιατρός Β	Ιατρός Γ
Υπάρχει ανάγκη για επικουρική εξέταση;						
Αναφέρετε το λόγο ανάγκης επικουρικής εξέτασης						
Επιλέξτε την εξέταση που διενεργήθηκε			<input type="checkbox"/> Ψηφιακή αγγειογραφία 4 αγγείων εγκεφάλου <input type="checkbox"/> CT - αγγειογραφία <input type="checkbox"/> Διακρανιακό υπερηχογράφημα Doppler <input type="checkbox"/> Σπινθηρογράφημα εγκεφάλου			
Περιγράψτε το αποτέλεσμα της επικουρικής εξέτασης						
Ολοκλήρωση Της Διάγνωσης						
Δοκιμασία 1 ^η			Δοκιμασία 2 ^η			
Ιατρός Α	Ιατρός Β	Ιατρός Γ	Ιατρός Α	Ιατρός Β	Ιατρός Γ	
Όνομα & Επώνυμο			Όνομα & Επώνυμο			
Ειδικότητα			Ειδικότητα			
Ημερομηνία & Ώρα			Ημερομηνία & Ώρα			
Υπογραφή & Σφραγίδα			Υπογραφή & Σφραγίδα			

◆ Κατάλληλη Ομάδα Ιατρών: α) Εξειδικευμένος Εντατικολόγος, β) Νευρολόγος ή Νευροχειρουργός, γ) Ιατρός ΜΕΘ με προαιρετικό τίτλο εξειδίκευσης και τουλάχιστον 2 έτη κατοχής του τίτλου ειδικότητας ή Αναισθησιολόγος με κατοχή τίτλου ειδικότητας από 2ετίας.

◆ Συμβουλευτείτε όταν απαιτείται τον ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΩΔΙΚΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΤΟΥ ΘΑΝΑΤΟΥ



ΦΥΛΛΟ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΘΑΝΑΤΟΥ ΜΕ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

η Υ.Π.Ε.	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ:	ΤΜΗΜΑ:
ΕΠΩΝΥΜΟ:	ΟΝΟΜΑ:	ΟΝ. ΠΑΤΡΟΣ:
Α.Μ.Κ.Α.:	ΗΛΙΚΙΑ:	ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ ΑΣΘ.:

Προϋποθέσεις για τη διάγνωση θανάτου από καρδιοαναπνευστική ανακοπή

Είστε πεπεισμένος/η ότι υπάρχει ταυτόχρονη άπνοια και απώλεια συνείδησης ελλείψει κυκλοφορίας;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Είστε πεπεισμένος/η ότι δεν υπάρχει ένδειξη για την έναρξη/συνέχιση της αναζωογόνησης;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης Θα πρέπει να εξετάζονται και να αντιμετωπίζονται, κατά περίπτωση, πριν από τη διάγνωση του θανάτου τα αίτια που μπορεί να συνέβαλαν στην καρδιοαναπνευστική ανακοπή (π.χ. υποθερμία <35°C, ενδοκρινικά, μεταβολικές ή ηλεκτρολυτικές διαταραχές).	

◆ Κυκλώστε σε κάθε ερώτηση το **ΝΑΙ** ή **ΟΧΙ**

Διάγνωση θανάτου από καρδιοαναπνευστική ανακοπή

Α. Βασικές Παρατηρήσεις

Παρατηρήσατε τον ασθενή για τουλάχιστον 5 (πέντε) λεπτά για να διαπιστώσετε ότι έχει επέλθει μη αναστρέψιμη καρδιοαναπνευστική ανακοπή;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Υπάρχει απουσία σφυγμού κατά την ψηλάφηση και απουσία καρδιακών ήχων κατά την ακρόαση;	ΝΑΙ / ΟΧΙ

Β. Επεμβατική Παρακολούθηση

Σε περίπτωση που ο θάνατος συμβαίνει στο χειρουργείο ή στη Μ.Ε.Θ. ή οπουδήποτε με επεμβατική παρακολούθηση. Θα ΠΡΕΠΕΙ να χρησιμοποιήσετε ένα από τα ακόλουθα: - Αυστολία στη συνεχή απεικόνιση του ΗΚΓ - Απουσία παλλόμενης ροής με άμεση παρακολούθηση της κυματομορφής της αρτηριακής πίεσης - Απουσία συσταλτικής δραστηριότητας με χρήση καρδιακού υπερηχογραφήματος	
Επιβεβαιώνουν αυτές οι μέθοδοι την απουσία της κυκλοφορίας;	ΝΑΙ / ΟΧΙ



Γ. Νευρολογικές εξετάσεις (μετά από 5 λεπτά παρατηρήσεων)	
Υπάρχει απουσία του αντανακλαστικού της κόρης στο φως;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Υπάρχει απουσία αντανακλαστικού κερατοειδούς;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Απουσιάζει η κινητική αντίδραση όταν ασκείται πίεση στον υπερκόγχιο βόθρο;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Σημεία προσοχής και επαγρύπνησης Οποιαδήποτε αυθόρμητη επαναφορά της καρδιακής ή αναπνευστικής δραστηριότητας κατά τη διάρκεια της περιόδου των 5 λεπτών παρατήρησης θα πρέπει να επιβάλει περαιτέρω παρατήρηση 5 λεπτών από το επόμενο σημείο καρδιοαναπνευστικής ανακοπής.	

◆ Κυκλώστε κάθε ερώτηση με **ΝΑΙ** ή **ΟΧΙ**

Ολοκλήρωση της διάγνωσης θανάτου από καρδιοαναπνευστική ανακοπή	
Επιβεβαιώθηκε ο θάνατος μετά από καρδιοαναπνευστική ανακοπή;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Παρακαλείστε να αναφέρετε το πλήρες όνομα του νοσηλευτή που ήταν παρών κατά τη στιγμή του θανάτου:	
Παρακαλείστε να αναφέρετε το πλήρες όνομα οποιουδήποτε άλλου προσώπου ήταν παρόν τη στιγμή του θανάτου:	
Εξέφρασε κάποιο άλλο πρόσωπο που ήταν παρόν κατά τη στιγμή του θανάτου οποιαδήποτε ανησυχία σχετικά με την αιτία θανάτου;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
Όνοματεπώνυμο ιατρού	
Ειδικότητα	
Ημερομηνία και Ώρα	
Υπογραφή & Σφραγίδα	

◆ Κυκλώστε κάθε ερώτηση με **ΝΑΙ** ή **ΟΧΙ**

◆ Συμβουλευτείτε όταν απαιτείται τον **ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΩΔΙΚΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΤΟΥ ΘΑΝΑΤΟΥ**

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΘΑΝΑΤΟΥ ΜΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

1

Ύπαρξη κώματος γνωστής αιτιολογίας (GCS 3/15)*

Καταστροφική εγκεφαλική βλάβη, ισχαιμικό αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, αιμορραγία, ανοξαιμική εγκεφαλοπάθεια.

Επαρκής περίοδος παρακολούθησης

- ≥ 6 ώρες μετά την απώλεια του τελευταίου αντανακλαστικού του ΕΣ*
- ≥ 24 ώρες σε ανοξαιμική εγκεφαλοπάθεια και μετά από θεραπευτική υποθερμία

2

3

Αποκλεισμός αναστρέψιμων αιτιών κώματος

Κατασταλτικά φάρμακα, τοξικοί παράγοντες, μεταβολικά αίτια.

Κλινικές δοκιμασίες λειτουργίας του Εγκεφαλικού Στελέχους

- ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΗ: ΘΣ ≥ 35 °C*, ΜΑΠ ≥ 65 mmHg αέρια αίματος*/ηλεκτρολύτες εντός ορίων
- Έλεγχος αντανακλαστικών ΕΣ αμφοτερόπλευρα
- Δοκιμασία της άπνοιας
- Να γίνονται 2 φορές με διαφορά ≥ 6 ωρών

4

5

Απεικονιστική (επικουρική) εξέταση ελέγχου αιματικής ροής εγκεφάλου

- Σε αδυναμία εκτέλεσης ή εκτίμησης των δοκιμασιών
- Σε συγχυτικές καταστάσεις που δεν δύναται να εξαλειφθούν
- Σε αμφιβολία (πχ. νωτιαία αντ/κά) ή διαφωνία στη διάγνωση
- Για ασθενείς των οποίων οι συγγενείς εκφράζουν αμφιβολία

Ωρα θανάτου

- Η ώρα της ολοκλήρωσης του δεύτερου κύκλου των κλινικών δοκιμασιών
- Επί επικουρικής εξέτασης : η ώρα που οι εμπλεκόμενοι ιατροί θεωρήσουν ότι πληρούνται τα κριτήρια

6

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Πρωτόκολλο CTA

Κριτήρια αξονικής αγγειογραφίας (CTA) που πρέπει να πληρούνται για την υποστήριξη της κλινικής διάγνωσης θανάτου με νευρολογικά κριτήρια

- Η πρώτη σάρωση πραγματοποιείται πριν από την έγχυση σκιαγραφικού και ελέγχεται για τυχόν προϋπάρχουσες αγγειακές υπέρπυκνες περιοχές που μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση στην ερμηνεία (π.χ. σκιαγραφικό από πρόσφατη προηγούμενη μελέτη, υπέρπυκνος ενδοαγγειακός θρόμβος, αγγειακές αποπιτανώσεις).
- Η σκιαγράφιση των επιπολής κροταφικών αρτηριών αξιολογείται κατά τη δεύτερη σάρωση στα 20 δευτερόλεπτα και επιβεβαιώνει τη σωστή έγχυση του σκιαγραφικού μέσου.
- Η τρίτη σάρωση στα 60 δευτερόλεπτα χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της σκιαγράφισης των ενδοκρανιακών αγγείων σε τέσσερις ανατομικές τοποθεσίες:
 - Στους φλοιϊκούς κλάδους (M4) της αριστερής μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας
 - Στους φλοιϊκούς κλάδους (M4) της δεξιάς μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας
 - Στην αριστερή έσω εγκεφαλική φλέβα
 - Στην δεξιά έσω εγκεφαλική φλέβα
- Κλινική διάγνωση θανάτου με την χρήση νευρολογικών κριτηρίων δεν μπορεί να υποστηριχθεί, εάν στη CTA σκιαγραφείται οποιοδήποτε από τα προαναφερθέντα τέσσερα αγγεία.
- Προφορικές απαντήσεις θα πρέπει να αγνοούνται και να λαμβάνεται υπόψιν μόνο η τελική γραπτή γνώματευση από τον ειδικό Ακτινολόγο.

Πρωτόκολλο CT Αγγειογραφίας (CTA)

Η σάρωση πρέπει να εκτελείται από κατάλληλα εκπαιδευμένο ακτινολόγο σύμφωνα με το πρωτόκολλο που περιγράφεται παρακάτω.

- Θα πρέπει να τοποθετείται, εφόσον δεν υπάρχει, φλεβοκαθετήρας 18 g ή μεγαλύτερος, σε μια μεγάλη φλέβα.
- Αμέσως πριν από τη σάρωση, θα πρέπει να επιβεβαιωθεί και να τεκμηριωθεί ότι ο ασθενής έχει μέση αρτηριακή πίεση πάνω από 65 mmHg.
- Εκτελούνται τρεις παρόμοιες σαρώσεις ξεκινώντας από το επίπεδο A2 έως την κυρτότητα του εγκεφάλου.
- Η πρώτη σάρωση λαμβάνεται πριν από την έγχυση σκιαγραφικού.
- Μη ιονικό σκιαγραφικό (120 ml· ελάχιστη συγκέντρωση ιωδίου 340 mg/ml) εγχέεται με ρυθμό 3 ml/s με χρήση εγχυτήρα ισχύος.
- Η δεύτερη σάρωση πραγματοποιείται 20 δευτερόλεπτα μετά την έναρξη της έγχυσης σκιαγραφικού.
- Η τρίτη σάρωση λαμβάνεται στα 60 δευτερόλεπτα μετά την έναρξη της έγχυσης σκιαγραφικού.
- Οι εικόνες λαμβάνονται με πάχος τομής $\leq 1,25$ mm ή λιγότερο στα 120 kV, οπτικό πεδίο 250 mm και μήτρα 512 x 512.
- Οι εικόνες πρέπει να επισημαίνονται με σαφήνεια ως προς το εάν πρόκειται για προ-έγχυση, 20 δευτερολέπτων ή 60 δευτερολέπτων.
- Όλες οι ληφθείσες εικόνες πρέπει να αποστέλλονται προς αποθήκευση στο σύστημα αρχειοθέτησης PACS.

1. Thomas EO, Manara A, Dineen RA, Mortimer A, Aziz O, Dean P, et al. The use of cerebral computed tomographic angiography as an ancillary investigation to support a clinical diagnosis of death using neurological criteria: a consensus guideline. *Anaesthesia*. 2023 Mar;78(3):330–6.