

# Νευροπροστασία

Συγγραφείς: Ομάδα Κοινότητας SCIRE | Αναθεωρητής: *Chris S. Bailey* | Δημοσίευση: 22 Ιανουαρίου 2018 | Ενημερώθηκε: ~

Ο όρος «Νευροπροστασία» περιγράφει μια ευρεία γκάμα από θεραπείες που έχουν στόχο να προστατεύσουν το νωτιαίο μυελό από περαιτέρω βλάβη σε διάστημα ωρών έως εβδομάδων από τη στιγμή του τραυματισμού. Αυτή η σελίδα εξηγεί τι είναι η νευροπροστασία και παρουσιάζει τις πιο πολλά υποσχόμενες θεραπείες που υπάρχουν αυτή τη στιγμή.

## Σημεία κλειδιά

- Η βλάβη στο νωτιαίο μυελό μπορεί να χειροτερέψει τις μέρες ή εβδομάδες που έπονται της κάκωσης του νωτιαίου μυελού (KNM) εξαιτίας διαδικασιών όπως αυτή της φλεγμονής και της έλλειψης παροχής αίματος. Αυτό ονομάζεται δευτερογενής βλάβη.
- Η νευροπροστασία είναι η χρήση ιατρικών θεραπειών αμέσως μετά την αρχική κάκωση για να βοηθήσουν στην προστασία του νωτιαίου μυελού από περαιτέρω βλάβη.
- Μια ευρεία γκάμα φαρμάκων έχει προταθεί για να χρησιμοποιηθούν ως νευροπροστατευτικά, συμπεριλαμβανομένου του στεροειδούς μεθυλπρεδνιζολόνης. Άλλα είδη θεραπειών, όπως η πρόκληση υποθερμίας στο σώμα, έχουν επίσης μελετηθεί.
- Οι θεραπείες νευροπροστασίας είναι αμφιλεγόμενες αυτή τη στιγμή επειδή δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να υποστηρίζουν τη χρήση των περισσότερων θεραπειών και υπάρχει διαφωνία ανάμεσα στους ειδικούς σχετικά με τον τρόπο ερμηνείας των ευρημάτων της έρευνας για τη χρήση της μεθυλπρεδνιζολόνης.
- Η νευροπροστασία είναι ένας αναδυόμενος τομέας έρευνας και πολλές μελέτες βρίσκονται αυτή τη στιγμή σε εξέλιξη.

## Τι είναι νευροπροστασία

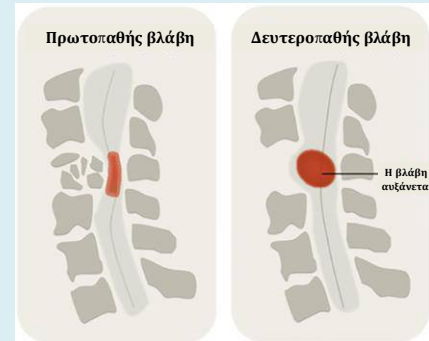
Νευροπροστασία είναι η χρήση ιατρικών θεραπειών για την προστασία του νωτιαίου μυελού από περαιτέρω βλάβη λίγες ώρες έως εβδομάδες μετά την αρχική κάκωση του νωτιαίου μυελού. Ο όρος «νευροπροστασία» χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα ευρύ φάσμα κυρίως πειραματικών θεραπειών που στοχεύουν στη μείωση της βλάβης που είναι γνωστή ως δευτερογενής βλάβη.

## Δευτερογενής βλάβη

Υπάρχουν δύο κύριες φάσεις βλάβης που συμβαίνουν μετά από μια κάκωση νωτιαίου μυελού, η πρωτογενής και η δευτερογενής. Η βλάβη που προκαλείται απευθείας από την αρχική κάκωση ονομάζεται πρωτογενής. Η πρωτογενής βλάβη συμβαίνει όταν ο νωτιαίος μυελός υφίσταται εκχύμωση, συμπίεση, τράβηγμα ή διάσχιση, που απευθείας τραυματίζει τα νευρικά κύτταρα και τους ιστούς του νωτιαίου μυελού.

Καθώς το σώμα αποκρίνεται στην αρχική κάκωση, μπορεί να λάβουν χώρα διάφορες σωματικές διαδικασίες, που τραυματίζουν περαιτέρω το νωτιαίο μυελό. Αυτό είναι γνωστό ως δευτερογενής βλάβη, η οποία προκαλείται από διάφορες διαδικασίες όπως η φλεγμονή, η έλλειψη ροής αίματος (ισχαιμία) και η συσσώρευση βλαπτικών χημικών, που μπορεί να επιδεινώσουν την αρχική κάκωση.

Οι διαδικασίες της δευτερογενούς βλάβης είναι υπεύθυνες για την επέκταση του μεγέθους της βλάβης τις ημέρες και εβδομάδες που ακολουθούν, προκαλώντας περαιτέρω απώλεια λειτουργικότητας. Επίσης, μπορεί να δυσκολέψουν τη διαδικασία ίασης του σώματος.



*Η δευτερογενής βλάβη μπορεί να βλάψει περισσότερο το νωτιαίο μυελό, επεκτείνοντας το μέγεθος της βλάβης και οδηγώντας σε περαιτέρω απώλεια κίνησης και λειτουργικότητας.<sup>1</sup>*

Η νευροπροστασία προορίζεται να βοηθήσει στην προστασία του νωτιαίου μυελού από περαιτέρω βλάβη και όχι να θεραπεύσει ή να επιδιορθώσει ήδη κατεστραμμένους ιστούς (αυτό ονομάζεται *αναγέννηση*). Οι νευροπροστατευτικές θεραπείες συνήθως χορηγούνται όσο το δυνατό νωρίτερα μετά τον τραυματισμό, που είναι συνήθως εντός των πρώτων 24 ωρών μετά την κάκωση ή κατά τη στιγμή της πρώτης χειρουργικής επέμβασης.

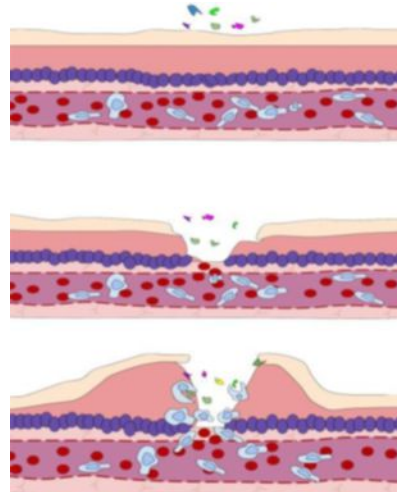
Η νευροπροστασία χρησιμοποιείται επίσης για να βοηθήσει στην προστασία από περαιτέρω βλάβη των νευρών σε άλλες νευρολογικές καταστάσεις, όπως εγκεφαλικές κακώσεις και εκφυλιστικές ασθένειες όπως πλάγια αμυοτροφική σκλήρυνση (ALS).

## Τι προκαλεί την δευτερογενή βλάβη

### Φλεγμονή και οίδημα

Η φλεγμονή είναι μια φυσική σωματική διαδικασία κατά την οποία κύτταρα από το ανοσοποιητικό σύστημα (όπως τα λευκά αιμοσφαίρια) μεταφέρονται στο σημείο ενός τραυματισμού ή ασθένειας. Αυτά τα κύτταρα απομακρύνουν βλαπτικά βακτήρια και νεκρά κύτταρα από την περιοχή για να βοηθήσουν την ανάρρωση.

Χρειάζεται κάποια φλεγμονή για τη θεραπεία. Ωστόσο, όταν αυτή είναι υπερβολική ή συνεχίζεται για μεγάλο χρονικό διάστημα, μπορεί να είναι επιζήμια. Η φλεγμονή μπορεί εν τέλει να καταλήξει στη διάσπαση υγιών νευρικών κυττάρων (νευρώνες), κάτι που επιδεινώνει την κάκωση. Η φλεγμονή και άλλοι παράγοντες μπορεί επίσης να συμβάλλουν στο οίδημα του νωτιαίου μυελού κοντά στο σημείο της κάκωσης. Το οίδημα μπορεί να συμπιέσει περαιτέρω το νωτιαίο μυελό, βλάπτοντας νευρικά κύτταρα και διαταράσσοντας τη ροή του αίματος.



Κατά τη διάρκεια της φλεγμονής, ειδικά ανοσοποιητικά κύτταρα βοηθούν στην αποβολή των ξένων ουσιών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε τοπικό οίδημα.<sup>2</sup>

## Έλλειψη παροχής αίματος

Όταν τραυματίζεται ο νωτιαίος μυελός, τραυματίζονται επίσης τα μικρά αιμοφόρα αγγεία που του παρέχουν οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά. Εάν τα αιμοφόρα αγγεία έχουν διαρρηχθεί, μπορεί να αιμορραγήσουν μέσα στο νωτιαίο μυελό προκαλώντας εκχύμωση (που ονομάζεται αιμορραγία), κάτι που μπορεί να αυξήσει την πίεση στους ιστούς του νωτιαίου μυελού και να προκαλέσει ζημιά.

Εάν τα αιμοφόρα αγγεία συμπιεστούν ή δεν υπάρχει αρκετή αρτηριακή πίεση συνολικά στο σώμα (κάτι που συμβαίνει ως μέρος του νευρογενούς σοκ), αυτά με τη σειρά τους δεν είναι σε θέση να διατηρήσουν επαρκή ροή αίματος στο νωτιαίο μυελό. Αυτό ονομάζεται *ισχαιμία*. Η έλλειψη ροής αίματος σημαίνει ότι το οξυγόνο ή τα θρεπτικά συστατικά δε μπορούν να φθάσουν στους ιστούς, κάτι που μπορεί να βλάψει ή να σκοτώσει υγιή κύτταρα. Η ισχαιμία μπορεί να γίνει σοβαρή μέσα σε λίγες ώρες μετά τον τραυματισμό και να βλάψει νευρικά κύτταρα και περιβάλλοντες ιστούς, προκαλώντας μεγαλύτερη βλάβη από την αρχική

## Συσσώρευση επιβλαβών χημικών

Τα νεκρωμένα νευρικά κύτταρα μπορούν να προκαλέσουν απελευθέρωση χημικών ενώσεων όπως το *γλουταμινικό*. Το *γλουταμινικό* είναι ένας νευροδιαβιβαστής που διεγείρει τα νευρικά κύτταρα να λειτουργήσουν. Ωστόσο, υπερβολική ποσότητα γλουταμινικού μπορεί να υπερδιεγείρει τα κύτταρα, προκαλώντας συσσώρευση ασβεστίου μέσα τους, που βλάπτει και σκοτώνει υγιή κύτταρα. Αυτό ονομάζεται *διεγερτική τοξικότητα*. Η *διεγερτική τοξικότητα* είναι η κύρια αιτία δευτερογενούς βλάβης μετά την ΚΝΜ.

Η φλεγμονή, η διεγερτική τοξικότητα και η βλάβη των κυττάρων μπορούν να απελευθερώσουν υποπροϊόντα που ονομάζονται ελεύθερες ρίζες. Οι ελεύθερες ρίζες είναι μόρια ασταθή και ιδιαίτερα αντιδραστικά. Μπορούν να καταστρέψουν το DNA, τις εύθραυστες εξωτερικές μεμβράνες και άλλα μέρη των κυττάρων.

## Ποια είδη νευροπροστασίας υπάρχουν

### Θάνατος νευρικών κυττάρων

Τα κύτταρα μπορούν να πεθάνουν λόγω βλάβης ή τραυματισμού (ονομάζεται *νέκρωση*) ή επειδή το σώμα προκαλεί τα κύτταρα να αυτοκαταστραφούν μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται *απόπτωση*. Η απόπτωση ονομάζεται μερικές φορές «προγραμματισμένος κυτταρικός θάνατος» επειδή είναι ένα φυσικό μέρος του τρόπου με τον οποίο το σώμα απαλλάσσεται από τα κύτταρα που δε χρειάζεται.

Υπό φυσιολογικές συνθήκες, η απόπτωση ελέγχεται προσεκτικά από το σώμα. Ωστόσο, ορισμένες καταστάσεις μπορεί να ενεργοποιήσουν τη διαδικασία αυτή ενώ δεν χρειάζεται. Για παράδειγμα, βλάβη σε τμήματα του κυττάρου ή χημικές ανισορροπίες γύρω ή εντός του κυττάρου μπορεί να ενεργοποιήσουν την απόπτωση.

Μετά από μια ΚΝΜ, δευτερογενείς διαδικασίες του τραυματισμού όπως η διεγερτική τοξικότητα, η φλεγμονή και η απελευθέρωση ελεύθερων ριζών μπορεί να προκαλέσουν απόπτωση. Αυτό μπορεί να επηρεάσει και τα νευρικά κύτταρα (νευρώνες) και τα υποστηρικτικά κύτταρα όπως εκείνα που διατηρούν τη μυελίνη. Αυτό μπορεί να συμβεί ακόμα και μακριά από το σημείο της κάκωσης. Η κυτταρική απόπτωση μετά την ΚΝΜ επεκτείνει την περιοχή της βλάβης νεκρώνοντας υφιστάμενους υγιείς νευρώνες και υποστηρικτικά κύτταρα.

Η «νευροπροστασία» αναφέρεται σε μια ευρεία γκάμα διαφορετικών θεραπειών, συμπεριλαμβανομένων φαρμάκων και άλλων θεραπειών όπως η πρόκληση υποθερμίας στο σώμα που στοχεύουν να μειώσουν τυχόν δευτερογενή βλάβη. Χρησιμοποιείται ορισμένες φορές για να περιγράψει τη χειρουργική αποσυμπίεση και τον έλεγχο της αρτηριακής πίεσης μετά την ΚΝΜ, αν και αυτές οι θεραπείες δεν αναφέρονται στο παρόν.

Ενώ διερευνώνται πολλές διαφορετικές επιλογές νευροπροστατευτικής θεραπείας, παρακάτω περιγράφονται σε συντομία οι πιο πολλά υποσχόμενες θεραπείες που μελετώνται αυτή τη στιγμή.

### Οι περισσότερες θεραπείες νευροπροστασίας είναι πειραματικές

Επί του παρόντος, δεν υπάρχουν ευρέως αποδεκτές θεραπείες που χρησιμοποιούνται για τη νευροπροστασία. Με την εξαίρεση της μεθυλπρεδνιζολόνης (ανωτέρω), οι περισσότερες από τις πιθανές θεραπείες δοκιμάζονται επί του παρόντος σε ερευνητικές μελέτες. Λόγω της πειραματικής φύσης αυτών των θεραπειών, οι περισσότερες από αυτές που περιγράφονται παρακάτω δεν είναι διαθέσιμες για τους περισσότερους ανθρώπους ούτε χρησιμοποιούνται εκτός ερευνητικών εργαστηρίων.

Για λεπτομέρειες σχετικά με την πρόοδο των κλινικών δοκιμών, παρακαλούμε επισκεφθείτε την ιστοσελίδα [ClinicalTrials.gov](https://ClinicalTrials.gov).

## Στεροειδή (Μεθυλπρεδνιζολόνη)

Το στεροειδές φάρμακο *Μεθυλπρεδνιζολόνη* αποτελεί την πιο γνωστή νευροπροστατευτική θεραπεία. Είναι επίσης η μόνη θεραπεία που χρησιμοποιείται σήμερα εκτός ερευνητικών μελετών. Υψηλές δόσεις μεθυλπρεδνιζολόνης μπορεί να επηρεάσουν πολλές διαφορετικές πλευρές της δευτερογενούς βλάβης, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης της φλεγμονής και της βλάβης από ελεύθερες ρίζες που πιστεύεται ότι βοηθά στην πρόληψη του θανάτου των κυττάρων μετά από την κάκωση.

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1980 και 1990 ολοκληρώθηκαν τρεις κλινικές δοκιμές μεγάλης κλίμακας, οι οποίες καθιέρωσαν τη μεθυλπρεδνιζολόνη ως μια τυπική θεραπεία που θα έπρεπε να λαμβάνουν όλοι οι ασθενείς με ΚΝΜ. Ωστόσο, μεταγενέστερη συζήτηση ανάμεσα στους ειδικούς επέκρινε τα συμπεράσματα των μελετών αυτών και αμφισβήτησε την αξία της μεθυλπρεδνιζολόνης ως θεραπείας. Έχει υποστηριχθεί ότι η μεθυλπρεδνιζολόνη έχει δείξει μόνο περιορισμένα οφέλη για την ανάρρωση, αλλά καλά τεκμηριωμένο κίνδυνο παρενεργειών όπως οι λοιμώξεις.

Αυτή τη στιγμή, η μεθυλπρεδνιζολόνη συνεχίζει να είναι μια αμφιλεγόμενη θεραπεία μεταξύ των ειδικών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ορισμένα κλινικά περιβάλλοντα σε συγκεκριμένες ομάδες ατόμων με ΚΝΜ. Ανατρέξτε στη σελίδα [SCIRE Professional ‘Steroids’](#) για περισσότερες πληροφορίες.

## Ριλουζόλη

Η *ριλουζόλη* είναι ένα φάρμακο που εμποδίζει την είσοδο του νατρίου στα νευρικά κύτταρα, γεγονός που μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της διεγερτοτοξικότητας. Η ριλουζόλη χρησιμοποιείται επί του παρόντος στην θεραπεία της εκφυλιστικής νευρολογικής ασθένειας που ονομάζεται πλάγια αμυοτροφική σκλήρυνση (ALS).

Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι η ριλουζόλη είναι αποτελεσματική ως νευροπροστατευτική θεραπεία σε αρουραίους με ΚΝΜ. Μια πρώιμη μελέτη υποστήριξε ότι η ριλουζόλη είναι ασφαλής και έχει τη δυνατότητα να παρέχει νευροπροστασία μετά από ΚΝΜ στους ανθρώπους. Επί του παρόντος, μια δοκιμή μεγάλης κλίμακας βρίσκεται σε εξέλιξη για να διαπιστωθεί εάν η ριλουζόλη είναι αποτελεσματική ως νευροπροστασία μετά από ΚΝΜ.

## Μινοκυκλίνη

Η *μινοκυκλίνη* είναι ένα αντιβιοτικό φάρμακο που χρησιμοποιείται συχνότερα για τη θεραπεία βακτηριακών λοιμώξεων. Η μινοκυκλίνη μπορεί επίσης να έχει νευροπροστατευτικά αποτελέσματα μετά την ΚΝΜ. Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι η μινοκυκλίνη μπορεί να καταστρέφει τα ανοσοκύτταρα που εμπλέκονται στη φλεγμονή, τον κυτταρικό θάνατο και την απελευθέρωση επιβλαβών χημικών. Μια πρώιμη κλινική δοκιμή έδειξε ότι η ενδοφλέβια χορήγηση μινοκυκλίνης είναι ασφαλής για χρήση μετά από οξεία ΚΝΜ και έχει δυνατότητα ως νευροπροστασία σε άτομα με ατελή ΚΝΜ. Επί του παρόντος, μια μεγάλης κλίμακας μελέτη βρίσκεται σε εξέλιξη για να διερευνηθεί εάν η μινοκυκλίνη είναι ασφαλής ως νευροπροστασία μετά την ΚΝΜ.

## Ψύξη του σώματος (θεραπευτική υποθερμία)

Η ψύξη του σώματος, γνωστή ως *θεραπευτική υποθερμία*, είναι μια θεραπεία που περιλαμβάνει τη μείωση της θερμοκρασίας του σώματος για προστασία από περαιτέρω βλάβες. Το σώμα ψύχεται με την εισαγωγή ενός καθετήρα ψύξης σε ένα αιμοφόρο αγγείο, που με τη σειρά του ψύχει το αίμα που κινείται



μέσω του κυκλοφορικού κατά μερικούς βαθμούς. Η μείωση της θερμοκρασίας του σώματος επιβραδύνει το μεταβολισμό, κάτι που μπορεί να μειώσει τη φλεγμονή και να ελαχιστοποιήσει περαιτέρω βλάβες. Αυτή η διαδικασία χρησιμοποιείται επί του παρόντος για να βοηθήσει στην πρόληψη νευρολογικών βλαβών μετά από καρδιακή ανακοπή.

Μια μικρή προκαταρκτική μελέτη έδειξε ότι η θεραπευτική υποθερμία είναι ασφαλής και έχει δυνατότητα νευροπροστασίας μετά από ΚΝΜ. Επί του παρόντος, βρίσκεται σε εξέλιξη μια κλινική δοκιμή για να διαπιστωθεί εάν η ψύξη του νωτιαίου μυελού είναι αποτελεσματική ως νευροπροστασία για την ΚΝΜ σε ανθρώπους.

## Παροχέτευση εγκεφαλονωτιαίου υγρού

Η παροχέτευση εγκεφαλονωτιαίου υγρού (CSF) είναι μια τεχνική που περιλαμβάνει την εισαγωγή ενός μικρού καθετήρα μέσα από το κάλυμα του νωτιαίου μυελού για να απομακρύνει μια μικρή ποσότητα υγρού που περιβάλλει το νωτιαίο μυελό και τον εγκέφαλο (το ονομαζόμενο *εγκεφαλονωτιαίο υγρό*). Η παροχέτευση του εγκεφαλονωτιαίου υγρού πιστεύεται ότι βοηθά στην ανακούφιση της πίεσης και στη μείωση περαιτέρω τραυματισμών στο νωτιαίο μυελό.

Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι η παροχέτευση εγκεφαλονωτιαίου υγρού μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της ροής του αίματος στο νωτιαίο μυελό όταν συνδυάζεται με προσεκτική διαχείριση της αρτηριακής πίεσης. Μια μικρή έρευνα έχει δείξει ότι η παροχέτευση εγκεφαλονωτιαίου υγρού ήταν ασφαλής για χρήση σε άτομα με οξεία ΚΝΜ. Μια μεγαλύτερη μελέτη ολοκληρώθηκε για να καθορίσει εάν η παροχέτευση εγκεφαλονωτιαίου υγρού είναι αποτελεσματική ως νευροπροστασία μετά από ΚΝΜ. Ωστόσο, τα αποτελέσματα δεν έχουν δημοσιευθεί ακόμα.

## Μαγνήσιο

Το Μαγνήσιο έχει προταθεί ως νευροπροστατευτική θεραπεία επειδή μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της διεγερτικής τοξικότητας και της φλεγμονής. Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει οφέλη για το μαγνήσιο ως νευροπροστασία.

## Cethrin (VX-210)

Το *Cethrin (VX-210)* είναι ένα φάρμακο που μειώνει τις επιδράσεις του *Rho*, μιας πρωτεΐνης που είναι παρούσα στη φλεγμονή. Το *Rho* προκαλεί βλάβη στα νευρικά κύτταρα και αποτρέπει την αναγέννηση των νευρικών κυττάρων. Το *Cethrin* αντιστρέφει τη δράση του *Rho*, κάτι που μπορεί να βοηθά στην προστασία των νευρικών κυττάρων και να επιτρέπει στους νευρώνες να αναπτυχθούν εκ νέου. Μια πρώιμη μελέτη έδειξε ότι το *Cethrin* είναι ασφαλές. Ολοκληρώθηκε μια κλινική δοκιμή σχετικά με το εάν είναι αποτελεσματικό με τα συμπεράσματα να εκκρεμούν για δημοσίευση.

## Άλλες θεραπείες που μελετώνται

Ένα μεγάλο φάσμα από άλλες θεραπείες έχει μελετηθεί ή βρίσκεται υπό μελέτη. Αυτές περιλαμβάνουν:

- Αυξητικό παράγοντα ινοβλαστών
- Αυξητικό παράγοντα ηπατοκυττάρων
- Ερυθροποιητίνη (EPO)

- GM-1 Γαγγλιοσίδη (Sygen)
- Παράγοντα διέγερσης αποικίας κοκκιοκυττάρων (G-CSF)
- Ορμόνη που απελευθερώνει θυροτροπίνη (TRH)
- Γλιβενκλαμίδη ή γλυβουρίδη
- Ειδικές δίαιτες όπως διαλείπουσα νηστεία

## Νευροπροστατευτικές Θεραπείες που δεν είναι αποτελεσματικές

Τα ερευνητικά στοιχεία σχετικά με τις ακόλουθες θεραπείες έχουν υποδείξει ότι δεν είναι αποτελεσματικά για χρήση ως νευροπροστασία μετά την ΚΝΜ. Αυτά περιλαμβάνουν:

- Ναλοξόνη
- Tirilazad mesylate (Δεν ήταν πιο αποτελεσματικό από τη μεθυλπρεδνιζολόνη, αλλά είχε περισσότερες παρενέργειες)
- Νιμοδιπίνη
- Gacyclidine

Για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με ατομικές θεραπείες, παρακαλούμε δείτε, Το κεφάλαιο της Επαγγελματικής Ομάδας



## Γιατί είναι τόσο δύσκολο να βρεθούν αποτελεσματικές νευροπροστατευτικές θεραπείες

Η δευτερογενής βλάβη είναι μια περίπλοκη διαδικασία την οποία οι επιστήμονες εργάζονται ακόμα να κατανοήσουν. Ενώ υπάρχουν πολλές αρκετά υποσχόμενες θεραπείες που μελετώνται, δεν υπάρχουν μέχρι σήμερα ευρέως αποδεκτές θεραπείες. Η νευροπροστασία είναι μια σχετικά νέα περιοχή έρευνας σε σύγκριση με άλλες πτυχές της ιατρικής και υπάρχουν πολλοί άλλοι παράγοντες που καθιστούν δύσκολη τη μελέτη της νευροπροστασίας.

## Η δοκιμή πειραματικών θεραπειών είναι χρονοβόρα και δαπανηρή

Οι περισσότερες νευροπροστατευτικές θεραπείες είναι πειραματικές και δεν έχουν ελεγχθεί στους ανθρώπους. Αυτό σημαίνει ότι κάθε θεραπεία πρέπει να υποβληθεί σε έντονες δοκιμές για να καθορισθεί εάν είναι ασφαλής και αποτελεσματική. Υπάρχουν αρκετές φάσεις μελέτης που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν. Συνήθως, οι ερευνητικές μελέτες γίνονται πρώτα σε ζώα και στη συνέχεια τυπικά περνούν τουλάχιστο τρεις φάσεις ανθρώπινων μελετών (κλινικές δοκιμές Φάσης I, II και III) πριν μια θεραπεία προσδιοριστεί ότι είναι ασφαλής και αποτελεσματική για κανονική χρήση σε ανθρώπους. Αυτές οι δοκιμές μπορεί να κοστίζουν εκατομμύρια δολάρια και να χρειάζονται αρκετά χρόνια για να ολοκληρωθούν.



## Ο σχεδιασμός και η διεκπεραίωση μελετών υψηλής ποιότητας είναι πολύ δύσκολος

Είναι επίσης πολύ δύσκολο να σχεδιαστούν και να πραγματοποιηθούν υψηλής ποιότητας μελέτες. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που σχετίζονται με τον σχεδιασμό και τον τρόπο ανάλυσης των ευρημάτων της μελέτης που μπορούν να επηρεάσουν τα ευρήματά της. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο πολλές προηγούμενες ερευνητικές



μελέτες (όπως αυτές που έγιναν με τη μεθυλπρεδνιζολόνη), είναι αμφιλεγόμενες ακόμα και μεταξύ των ειδικών.

Επιπλέον, οι θεραπείες νευροπροστασίας χορηγούνται συνήθως αμέσως μετά τον τραυματισμό κατά τη διάρκεια μιας ιδιαίτερα αγχωτικής και μπερδεμένης περιόδου. Μπορεί να είναι δύσκολο για τους ασθενείς και τις οικογένειές τους να καθορίσουν εάν θέλουν να λάβουν μέρος σε μια μελέτη και να δώσουν τη συγκατάθεσή τους να συμμετέχουν.

## Οι πολλά υποσχόμενες πειραματικές θεραπείες συχνά δε μεταφράζονται σε αποτελεσματικές θεραπείες



Δυστυχώς, πολλές θεραπείες που φαίνονται να είναι αποτελεσματικές σε μελέτες με ζώα δεν εμφανίζουν τα ίδια αποτελέσματα σε σενάρια πραγματικού κόσμου που γίνονται στις κλινικές δοκιμές. Η μετάφραση της έρευνας σε αποτελεσματικές θεραπείες είναι μια σύνθετη διαδικασία με πολλά βήματα που ακολουθούνται για να

διασφαλιστεί ότι είναι ασφαλείς και αποτελεσματικές.

Επειδή η δευτερογενής βλάβη είναι τόσο πολύπλοκη, ορισμένοι ερευνητές πιστεύουν ότι είναι απίθανο να ανακαλυφθεί μια μοναδική θεραπεία που θα «προστατεύει» εντελώς το νωτιαίο μυελό από περαιτέρω βλάβη. Η έρευνα μπορεί να οδηγήσει τους κλινικούς γιατρούς σε έναν διάφορο αριθμό θεραπειών που μπορεί να χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα ή σε διαφορετικές καταστάσεις για να βοηθήσουν να προστατευθεί ο νωτιαίος μυελός από περαιτέρω βλάβη.

## Γιατί είναι τόσο δύσκολο να βρεθούν αποτελεσματικές νευροπροστατευτικές θεραπείες

Η νευροπροστασία είναι η χρήση ιατρικών θεραπειών νωρίς αμέσως μετά την αρχική κάκωση για να βοηθήσουν να προστατευθεί ο νωτιαίος μυελός από περαιτέρω ζημιά που προκαλείται από δευτερογενή βλάβη.

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές θεραπείες που μελετώνται για χρήση ως νευροπροστασία. Το στεροειδές μεθυλπρεδνιζολόνη είναι η πιο γνωστή θεραπεία, αλλά η χρήση του είναι αμφιλεγόμενη μεταξύ των ειδικών. Οι περισσότερες νευροπροστατευτικές θεραπείες διερευνώνται επί του παρόντος σε ερευνητικές μελέτες.

Η νευροπροστασία μετά την ΚΝΜ είναι ένας αναδυόμενος τομέας έρευνας και κλινικής φροντίδας για τον οποίο θα μάθουμε περισσότερα καθώς τα ερευνητικά ευρήματα θα έρθουν στο φως τα επόμενα χρόνια.



## Σχετικές πηγές

Θες να μάθεις περισσότερα για της τρέχουσες κλινικές μελέτες νευροπροστασίας; Ψάξε στο [ClinicalTrials.gov](https://ClinicalTrials.gov)

## Συνομειυμένη λίστα αναφορών

Μέρη του παρόντος έχουν προσαρμοσθεί από το κεφάλαιο «Νευροπροστασία κατά την Οξεία Φάση της Κάκωσης Νωτιαίου Μυελού» του SCIRE Project (Επαγγελματική Ομάδα):

Mullen E, Mirkowski M, Hsieh JTC, Bailey C, McIntyre A, Teasell RW. (2015). Neuroprotection during the Acute Phase of Spinal Cord Injury. In Eng JJ, Teasell RW, Miller WC, Wolfe DL, Townson AF, Hsieh JTC, Connolly SJ, Noonan VK, Loh E, McIntyre A, editors. Spinal Cord Injury Research Evidence. Version 5.0: p 1-42.

Διαθέσιμο από: [scireproject.com/evidence/acute-evidence/neuroprotection-during-acute-phase-of-spinal-cord-injury/](https://scireproject.com/evidence/acute-evidence/neuroprotection-during-acute-phase-of-spinal-cord-injury/)

Πλήρης λίστα αναφορών διαθέσιμη από: [community.scireproject.com/topic/neuroprotection/#reference-list](https://community.scireproject.com/topic/neuroprotection/#reference-list)

Γλωσσάρι διαθέσιμο από: [community.scireproject.com/topics/glossary/](https://community.scireproject.com/topics/glossary/)

## Πηγές εικόνων

1. Εικόνα3 – Υπάρχουν δύο στάδια κάκωσης μετά τη ζημιά στο νωτιαίο μυελό από: O’Higgins M, Badner A and Fehlings M (2017) What Is Spinal Cord Injury? Front Young Minds. 5:17. doi: 10.3389/frym.2017.00017. (CC BY 3.0)
2. [Ανοσιακή απόκριση](#) ©Nason vassiliev, CC BY-SA 4.0
3. [Ακριβό ρολόι](#) ©Vectors Point, CC BY 3.0 US
4. [Καταπονημένος](#) ©Luis Prado, CC BY 3.0 US
5. [Έκρηξη σε εργαστήριο](#) ©Gan Khoon Lay, CC BY 3.0 US



Δήλωση αποποίησης ευθυνών: Αυτό το έγγραφο δεν παρέχει ιατρικές συμβουλές. Αυτές οι πληροφορίες παρέχονται μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Συμβουλευτείτε έναν καταρτισμένο επαγγελματία υγείας για περισσότερες πληροφορίες ή συγκεκριμένες ιατρικές συμβουλές. Το έργο SCIRE, οι συνεργάτες και οι συμμετέχοντες σε αυτό αποποιούνται κάθε ευθύνη έναντι οποιουδήποτε μέρους για οποιαδήποτε απώλεια ή ζημιά από σφάλματα ή παραλείψεις σε αυτήν την έκδοση.