

Η Λευκή Ουσία του Νωτιαίου Μυελού

- **Εισαγωγή**
- **Ανιόντα Δεμάτια του Νωτιαίου Μυελού**
 - Ανιόντα Δεμάτια της Πρόσθιας Δέσμης
 - Ανιόντα Δεμάτια της Πλάγιας Δέσμης
 - Ανιόντα Δεμάτια της Οπίσθιας Δέσμης
- **Κατιόντα Δεμάτια του Νωτιαίου Μυελού**
 - Κατιόντα Δεμάτια της Πρόσθιας Δέσμης
 - Κατιόντα Δεμάτια της Πλάγιας Δέσμης
 - Κατιόντα Δεμάτια της Οπίσθιας Δέσμης
- **Διανευροτομικά Δεμάτια (Θεμέλια Δεμάτια)**

Εισαγωγή

- Αποτελείται από:
 - πολλές ανιούσες και κατιούσες εμμύελες νευρικές ίνες
 - λίγες αμύελες νευρικές ίνες
 - νευρογλοία, αγγεία
- Υποδιαιρείται σε τρεις δέσμες (ή στήλες): πρόσθια, πλάγια και οπίσθια δέσμη.
- Η **πρόσθια δέσμη** βρίσκεται μεταξύ της πρόσθιας μέσης σχισμής (αύλακα) και της πρόσθιας πλάγιας αύλακας (τη θέση ανάδυσης των προσθίων ριζών των νωτιαίων νεύρων).
- Η **οπίσθια δέσμη** βρίσκεται μεταξύ της οπίσθιας μέσης σχισμής (αύλακας) και της οπίσθιας πλάγιας αύλακας (τη θέση της εισόδου των οπισθίων ριζών).
- Η **πλάγια δέσμη** βρίσκεται μεταξύ της πρόσθιας και οπίσθιας πλάγιας αύλακας. Η λευκή ουσία υποδιαιρείται σε φυσιολογικά δεμάτια κατά τον επιμήκη άξονα.
 - Σε κάθε δεμάτιο (οδός ή δεσμίδα) οι ίνες έχουν κοινή έκφυση, πορεία, απόληξη και λειτουργία.
- Φυσιολογικά διακρίνονται σε:
 - **Κατιόντα (φυγόκεντρα) δεμάτια** που μεταβιβάζουν διεγέρσεις από τον εγκέφαλο προς το νωτιαίο μυελό. Γενικά, καταλήγουν στους πυρήνες των προσθίων κεράτων του νωτιαίου μυελού.

- **Ανιόντα (κεντρομόλα) δεμάτια** που μεταβιβάζουν διεγέρσεις από την περιφέρεια προς τα νωτιαία γάγγλια ή τη φαιά ουσία του νωτιαίου μυελού και στη συνέχεια προς τον εγκέφαλο. Γενικά, καταλήγουν σε διάφορους πυρήνες του εγκεφαλικού στελέχους.
- **Θεμέλια (ίδια) δεμάτια** που εκφύονται από τη φαιά ουσία του νωτιαίου μυελού και χρησιμεύουν για να συνδέουν διάφορα νευροτόμια μεταξύ τους. Εξυπηρετούν την εξάπλωση των διεγέρσεων κατά μήκος του νωτιαίου μυελού.

Ανιόντα Δεμάτια του Νωτιαίου Μυελού

- Τα ανιόντα δεμάτια μεταφέρουν διεγέρσεις από την περιφέρεια στον εγκέφαλο. Περιλαμβάνουν διεγέρσεις αφής, άλγους και θερμοκρασίας από τους μυϊκούς και τενόντιους υποδοχείς. Υπάρχουν:
 - **Συνειδητές αισθητικές πληροφορίες** που μέσω του θαλάμου καταλήγουν στο φλοιό των ημισφαιρίων για να ερμηνευτούν.
 - **Μη συνειδητές αισθητικές πληροφορίες** που φέρονται στην παρεγκεφαλίδα, η οποία τις χρησιμοποιεί για το συντονισμό της μυϊκής δραστηριότητας.
- Η μεταφορά πληροφοριών στον εγκέφαλο γίνεται με μια σειρά νευρώνων:
 - 1. Ο πρώτος νευρώνας (νευρώνας 1^{ης} τάξης)**
 - Το κυτταρικό σώμα του νευρώνα 1^{ης} τάξης βρίσκεται στο νωτιαίο γάγγλιο της οπίσθιας ρίζας.
 - Οι κεντρικές αποφυάδες του εισέρχονται στο νωτιαίο μυελό διαμέσου των ραχιαίων ριζών και παραμένουν στην ομόπλευρη επιφάνεια του νωτιαίου μυελού μέχρι να σταματήσουν στον δεύτερο νευρώνα είτε στο νωτιαίο μυελό είτε στον προμήκη.
 - Οι κεντρικές αποφυάδες σχηματίζουν παράπλευρους κλάδους για τα αντανακλαστικά και ενδοτομηματικές συνδέσεις.
 - 2. Ο δεύτερος νευρώνας (Νευρώνας 2^{ης} τάξης)**
 - Το κυτταρικό σώμα του νευρώνα 2^{ης} τάξης βρίσκεται στο νωτιαίο μυελό ή στον προμήκη.
 - Οι νευράξονές του χιάζονται στην αντίθετη πλευρά και ανέρχονται προς τον θάλαμο (νευρώνας 3^{ης} τάξης).
 - 3. Ο τρίτος νευρώνας (Νευρώνας 3^{ης} τάξης)**
 - Το κυτταρικό σώμα του νευρώνα 3^{ης} τάξης βρίσκεται στον θάλαμο
 - Οι νευράξονές τους φέρονται στο σωματοαισθητικό φλοιό του βρεγματικού λοβού.

Ανιόντα Δεμάτια της Πρόσθιας Δέσμης

Πρόσθιο νωτιαιοθαλαμικό δεμάτιο

- Οι ίνες εκφύονται από τα νευρικά κύτταρα του οπισθίου κέρατος (τον πυρήνα του οπισθίου κέρατος) και χιάζονται στο **πρόσθιο λευκό σύνδεσμο**.
- Φέρεται στην πρόσθια δέσμη (αντίθετη) επί τα εκτός των προσθίων ριζών.
- Βρίσκεται πίσω από το αιθουσονωτιαίο και επί τα εντός του πλάγιου νωτιαιοθαλαμικού δεματίου.
- Από τον προμήκη και άνω, το πρόσθιο νωτιαιοθαλαμικό δεμάτιο συμπορεύεται με τον **έσω λημνίσκο**.
- Μεταβιβάζει διεγέρσεις σχετικές με την αφή και την πίεση.

- Υπάρχει σωματοτοπογραφική διάταξη των ινών. Από μέσα και πίσω προς τα έξω και εμπρός, φέρονται ίνες από την αυχενική, θωρακική, οσφυϊκή και ιερή μοίρα του νωτιαίου μυελού, αντίστοιχα.

Ανιόντα Δεμάτια της Πλάγιας Δέσμης

Οπίσθιο νωτιαιοπαρεγκεφαλιδικό δεμάτιο (ή δεμάτιο του Flechsig)

- Οι ίνες εκφύονται από τα νευρικά κύτταρα του οπισθίου κέρατος (τον *θωρακικό πυρήνα του Clarke*) κυρίως και φέρονται στην πλάγια δέσμη του ίδιου ημιμορίου του νωτιαίου μυελού. (Είναι αχίαστες)
- Βρίσκεται επιπολής στην οπίσθια μοίρα της πλάγια δέσμης, επί τα εκτός του πλαγίου πυραμιδικού και εν μέρει του ερυθρονωτιαίου δεματίου.
- Στον προμήκη, το δεμάτιο εισδύει στο *κάτω σκέλος της παρεγκεφαλίδας* και απολήγει στην παρεγκεφαλίδα.
- Μεταβιβάζει διεγέρσεις σχετικές με την ιδιοδεκτική αισθητικότητα (από μυς, τένοντες και αρθρώσεις) και εν μέρει με την αφή και την πίεση. Έτσι διεγέρσεις από τα όργανα του κινητικού συστήματος του σύστοιχου ημιμορίου του σώματος φέρονται στην παρεγκεφαλίδα για τον έλεγχο και συντονισμό των εκούσιων κινήσεων. (Δηλαδή, με το δεμάτιο αυτό η παρεγκεφαλίδα ρυθμίζει τον τόνο των μυών και τις στάσεις του σώματος.)
- Υπάρχει σωματοτοπογραφική διάταξη των ινών. Από εμπρός προς τα πίσω φέρονται ίνες από τη θωρακική, οσφυϊκή και ιερή μοίρα του νωτιαίου μυελού αντίστοιχα.

Πρόσθιο νωτιαιοπαρεγκεφαλιδικό δεμάτιο (ή δεμάτιο του Gowers)

- Οι ίνες εκφύονται από τα νευρικά κύτταρα του οπισθίου κέρατος (από τον *έσω διάμεσο πυρήνα*). Οι ίνες φέρονται στη σύστοιχη και αντίστοιχη πλάγια δέσμη (δια του *πρόσθιου λευκού συνδέσμου*). (Δηλαδή περιέχει χιαστές και αχίαστες ίνες.)
- Βρίσκεται επιπολής στην πρόσθια μοίρα της πλάγιας δέσμης, επί τα εκτός του ερυθρονωτιαίου και πλαγίου νωτιαιοθαλαμικού δεματίου.
- Φέρεται με το άνω σκέλος της παρεγκεφαλίδας στην παρεγκεφαλίδα.
- Μεταβιβάζει ιδιοδεκτικές διεγέρσεις (κυρίως) και εν μέρει διεγέρσεις σχετικές με την αφή και την πίεση.

Πλάγιο νωτιαιοθαλαμικό δεμάτιο

- Οι ίνες εκφύονται από τα νευρικά κύτταρα του οπισθίου κέρατος (τον πυρήνα του οπισθίου κέρατος) και χιάζονται στον πρόσθιο λευκό σύνδεσμο και φέρονται στην αντίθετη πλάγια δέσμη.
- Βρίσκεται επί τα εντός του πρόσθιου νωτιαιο-παρεγκεφαλιδικού δεματίου.
- Μεταβιβάζει διεγέρσεις σχετικές με το άλγος και τη θερμοκρασία, από το αντίθετο ημιμόριο του σώματος. (Επίσης μεταβιβάζει μερικές ιδιοδεκτικές διεγέρσεις)
- Καταλήγει στον *πρόσθιο έξω κοιλιακό πυρήνα του θαλάμου*.
- Υπάρχει σωματοτοπογραφική διάταξη των ινών. Από μέσα προς τα έξω φέρονται ίνες από την αυχενική, θωρακική, οσφυϊκή και ιερή μοίρα του νωτιαίου μυελού αντίστοιχα. Στο μέσο εγκέφαλο, οι ίνες από τα κάτω άκρα βρίσκονται ραχιαία.

Οπισθοπλάγιο δεμάτιο ή επιχείλια ζώνη του Lissauer

- Βρίσκεται μεταξύ της κορυφής του οπισθίου κέρατος και της επιφάνειας του νωτιαίου μυελού.

- Προέρχεται από την έξω μοίρα των οπίσθιων ριζών, οι οποίες υποδιαιρούνται σε ανιόντες και κατιόντες κλάδους που πορεύονται ένα έως τρία νευροτόμια. Καταλήγουν σε νευρικά κύτταρα του οπισθίου κέρατος.

Νωτιαιοελαϊκό δεμάτιο (του Hellweg)

- Οι ίνες εκφύονται από τα νευρικά κύτταρα του οπισθίου κέρατος της αυχενικής μοίρας του νωτιαίου μυελού και χιάζονται στον πρόσθιο λευκό σύνδεσμο.
- Πορεύεται στο όριο μεταξύ της πρόσθιας και πλάγιας δέσμης (μπροστά από το πρόσθιο παρεγκεφαλιδικό δεμάτιο).
- Μεταβιβάζει διεγέρσεις από δερματικούς και ιδιοδεκτικούς υποδοχείς και καταλήγει στον κάτω πυρήνα της ελαίας.

Νωτιαιοδικτυωτό δεμάτιο

- Οι ίνες εκφύονται από το νωτιαίο μυελό και φέρονται διάσπαρτα μεταξύ των ινών του πλάγιου νωτιαιοθαλαμικού δεματίου.
- Καταλήγει κυρίως στο δικτυωτό σχηματισμό του προμήκη. (Ρυθμίζει τα επίπεδα της συνείδησης).

Νωτιαιοτετραδυμικό δεμάτιο

- Οι ίνες εκφύονται από τα νευρικά κύτταρα του οπισθίου κέρατος και χιάζονται στον πρόσθιο λευκό σύνδεσμο.
- Βρίσκεται στην πλάγια δέσμη μπροστά από το πλάγιο νωτιαιοθαλαμικό δεμάτιο και επί τα εντός του πρόσθιου νωτιαιοπαρεγκεφαλιδικού δεματίου.
- Μεταβιβάζει διεγέρσεις σχετικές με το άλγος στα πρόσθια διδύμια και αποτελεί ανιούσα οδό για τα νωτιαιοφθαλμικά αντανακλαστικά.

Ανιόντα Δεμάτια της Οπίσθιας Δέσμης

Ισχνό δεμάτιο (του Goll)

- Οι ίνες του αποτελούνται από τους μακρούς ανιόντες κλάδους των οπίσθιων ριζών των **κοκκυγικών, ιερών, οσφυϊκών** και των **κατώτερων θωρακικών νεύρων**, μέχρι το Θ6, τα οποία εκφύονται από τα ψευδομονόπολα κύτταρα των νωτιαίων γαγγλίων.
- Οι ίνες του προέρχονται από την **έσω μοίρα της οπίσθιας ρίζας** και φέρονται στην οπίσθια δέσμη.
- Αρχίζει από την κατώτατη μοίρα του νωτιαίου μυελού. Στο κατώτατο ημιμόριο καταλαμβάνει σχεδόν όλη την οπίσθια δέσμη. Προς τα άνω, καταλαμβάνει την έσω μοίρα της οπίσθιας δέσμης.
- Καταλήγει στον **ισχνό πυρήνα**, κάτω από το **κορνοειδές φύμα**, στην οπίσθια επιφάνεια του προμήκη.
- Μεταβιβάζει διεγέρσεις σχετικές με την ιδιοδεκτική αισθητικότητα (ενσυνείδητη αίσθηση και κινήσεις των μελών), τη διακριτή αφή και την παλλαισθησία (αίσθηση των δονήσεων) των κάτω άκρων.
- Υπάρχει σωματοτοπογραφική διάταξη των ινών. Από μέσα προς τα έξω, φέρονται ίνες από την ιερή, οσφυϊκή και θωρακική μοίρα του νωτιαίου μυελού αντίστοιχα.

Σφηνοειδές δεμάτιο (του Burdach)

- Οι ίνες του αποτελούνται από τους μακρούς ανιόντες κλάδους των οπίσθιων ριζών των **ανώτερων θωρακικών** και των **αυχενικών νεύρων**, τα οποία εκφύονται από τα ψευδομονόπολα κύτταρα των νωτιαίων γαγγλίων.

- Οι ίνες του προέρχονται από την **έσω μοίρα της οπίσθιας ρίζας** και φέρονται στην οπίσθια δέσμη επί τα εκτός του ισχνού δεματίου (δηλαδή, στην εξωτερική μοίρα της οπίσθιας δέσμης)
- Αρχίζει από το μέσο περίπου της θωρακικής μοίρας του νωτιαίου μυελού.
- Καταλήγει στον **σφηνοειδή πυρήνα** κάτω από το **σφηνοειδές φύμα**, στην οπίσθια επιφάνεια της οπίσθιας δέσμης. Μερικές ίνες καταλήγουν στον **επικουρικό σφηνοειδή πυρήνα**.
- Μεταβιβάζει διεγέρσεις σχετικές με την ενσυνείδητη αισθητικότητα, τη διακριτή αφή και την παλλαισθησία.
- Υπάρχει σωματοτοπογραφική διάταξη των ινών που είναι ίδια με αυτή του ισχνού δεματίου.

Κατιόντα Δεμάτια του Νωτιαίου Μυελού

Κατιόντα Δεμάτια της Πρόσθιας Δέσμης

1. Πρόσθιο πυραμιδικό δεμάτιο (ή πρόσθιο φλοιονωτιαίο δεμάτιο)

- Εντοπίζεται στην έσω μοίρα της πρόσθιας δέσμης και πορεύεται κατά μήκος της πρόσθιας μέσης σχισμής (αύλακα).
- Είναι μικρό και εκτείνεται από την αυχενική μοίρα μέχρι τη μεσότητα της θωρακικής μοίρας του νωτιαίου μυελού.

2. Αιθουσονωτιαίο δεμάτιο

- Εντοπίζεται στην περιφέρεια της πρόσθιας δέσμης, μπροστά από το πρόσθιο δικτυονωτιαίο δεμάτιο.
- Είναι αχίαστο και καταλήγει στα νευρικά κύτταρα των προσθίων κεράτων.
- Έχει ρόλο στον έλεγχο της ισορροπίας και στη ρύθμιση του μυϊκού τόνου. (Δηλαδή, ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα.)

3. Πρόσθιο δικτυονωτιαίο δεμάτιο

- Εντοπίζεται κυρίως μπροστά από το πρόσθιο κέρασ του νωτιαίου μυελού, αλλά οι δικτυονωτιαίες ίνες πορεύονται διάσπαρτα.
- Ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα και έχει ρόλο στην μυϊκή λειτουργία.

4. Πρόσθιο τετραδυμονωτιαίο δεμάτιο (του Löwenthal)

- Εντοπίζεται στο πρόσθιο χείλος της πρόσθιας μέσης σχισμής επί τα εντός του αιθουσονωτιαίου δεματίου.
- Ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα και έχει ρόλο στην αντανακλαστική στροφή της κεφαλής και στην κίνηση των άνω άκρων, οι οποίες πραγματοποιούνται σε σχέση με οπτικά ερεθίσματα.

5. Παραυλάκια δεσμίδα (του Edinger)

- Εντοπίζεται επί τα εκτός του πρόσθιου πυραμιδικού δεματίου.
- Περιέχει ίνες της έσω μοίρας του αιθουσονωτιαίου δεματίου και της έσω επιμήκουσ δεσμίδας.
- Ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα.

6. Έσω επιμήκης δεσμίδα

- Εντοπίζεται πίσω από το πρόσθιο πυραμιδικό δεμάτιο.

- Περιέχει χιαστές και αχίαστες ίνες.
- Ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα.

Κατιόντα Δεμάτια της Πλάγιας Δέσμης

1. Πλάγιο πυραμιδικό δεμάτιο (ή πλάγιο φλοιονωτιαίο δεμάτιο)

- Εντοπίζεται επί τα εντός του οπισθίου νωτιαιοπαρεγκεφαλιδικού δεματίου και στην οσφυϊκή και ιερή μοίρα όπου εξαφανίζεται το οπίσθιο νωτιαιοπαρεγκεφαλιδικό δεμάτιο, βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια του νωτιαίου μυελού.
- Είναι χιαστό και αποτελεί κινητική οδό των εκουσίων κινήσεων.
- Υπάρχει σωματοτοπογραφική διάταξη των ινών από έσω προς τα έξω πορεύονται ίνες για το άνω άκρο, τον κορμό και το κάτω άκρο αντίστοιχα.

2. Πλάγιο δικτυονωτιαίο δεμάτιο (ή βολβο-και-γεφυρο-δικτυονωτιαίο δεμάτιο)

- Ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα και έχει ρόλο στη μυϊκή λειτουργία.
- Είναι χιαστό και αχίαστο.

3. Ερυθρονωτιαίο δεμάτιο (του von Monakow)

- Βρίσκεται μπροστά από το πλάγιο πυραμιδικό δεμάτιο στη μεσότητα της πλάγιας δέσμης.
- Είναι χιαστό.
- Ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα και έχει ρόλο στη μυϊκή λειτουργία

4. Ελαιονωτιαίο δεμάτιο (του Bechterew)

- Εντοπίζεται επί τα εκτός των προσθίων ριζών στην ανώτερη θωρακική μοίρα.
- Είναι χιαστό.
- Θεωρείται ότι ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα και έχει ρόλο στη μυϊκή λειτουργία.

5. Κατιούσες ίνες του αυτόνομου (ή οδός του Förster)

- Θεωρείται ότι βρίσκονται ανάμεσα στο πλάγιο πυραμιδικό και καλυπτρονωτιαίο δεμάτιο, όμως η ακριβής θέση τους δεν είναι γνωστή.
- Έχει ρόλο στις σπλαγχνικές λειτουργίες.

6. Πλάγιο τετραδυμονωτιαίο δεμάτιο

- Εντοπίζεται μπροστά από το ερυθρονωτιαίο δεμάτιο, κυρίως στην αυχενική μοίρα του νωτιαίου μυελού.
- Είναι αχίαστο.
- Ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα και έχει ρόλο στη μυϊκή λειτουργία.

7. Καλυπτρονωτιαίο δεμάτιο

- Εντοπίζεται πίσω από το ερυθρονωτιαίο δεμάτιο.
- Ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα και έχει ρόλο στη μυϊκή λειτουργία

Κατιόντα Δεμάτια της Οπίσθιας Δέσμης

Υπάρχουν μερικά μικρά κατιόντα δεμάτια στην οπίσθια δέσμη. Γενικά, αποτελούν νευρικές ίνες των οπίσθιων ριζών οι οποίες αντίστοιχα προς την οπίσθια δέσμη χορηγούν βραχείς κατιόντες κλάδους. Καταλήγουν στους πυρήνες των οπίσθιων κεράτων των κατώτερων νευροτομίων.

1. Τριγωνικό δερμάτιο (των Phillippe–Gombault)

Βρίσκεται κοντά στην οπίσθια – έσω μοίρα του ισχνού δερματίου, στην ιερή μοίρα του νωτιαίου μυελού.

2. Ωοειδές δερμάτιο (του Flechsig) ή διαφραγματο-επιχείλιο δερμάτιο

Βρίσκεται κοντά στο οπίσθιο διάφραγμα και εκτείνεται από την κατώτερη θωρακική μοίρα μέχρι την οσφυϊκή μοίρα του νωτιαίου μυελού.

3. Κομματοειδές δερμάτιο (του Schultze) ή μεσοδερματικό ή μηνοειδές δερμάτιο

Βρίσκεται μεταξύ του σφηνοειδούς και ισχνού δερματίου, στην ανώτερη θωρακική μοίρα του νωτιαίου μυελού.

Διανευροτομικά Δερμάτια (Θεμέλια Δερμάτια)

- Αποτελούνται από βραχείες ανιούσες και κατιούσες ίνες που συνδέουν τα διάφορα νευροτόμια μεταξύ τους.
- Χρησιμεύουν στη ταυτόχρονη εξάπλωση των διεγέρσεων ομόπλευρα.

1. Ίδιο δερμάτιο της πρόσθιας δέσμης

- Εντοπίζεται μπροστά από τη φαιά ουσία.
- Έχει ρόλο στα διανευροτομικά αντανακλαστικά.

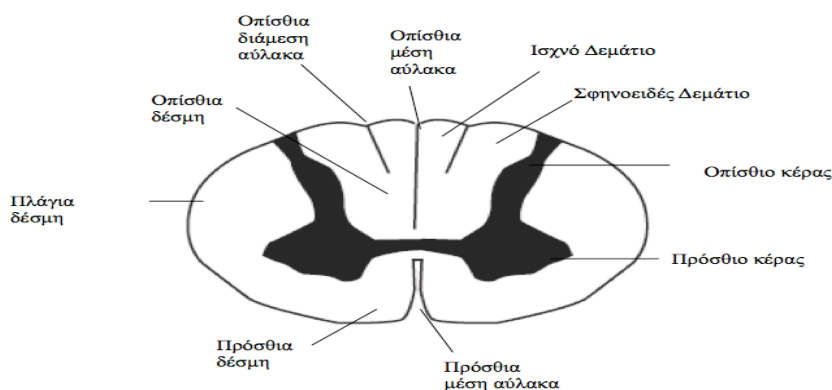
2. Ίδιο δερμάτιο της οπίσθιας δέσμης

- Εντοπίζεται πίσω από τη φαιά ουσία.
- Έχει ρόλο στα διανευροτομικά αντανακλαστικά.

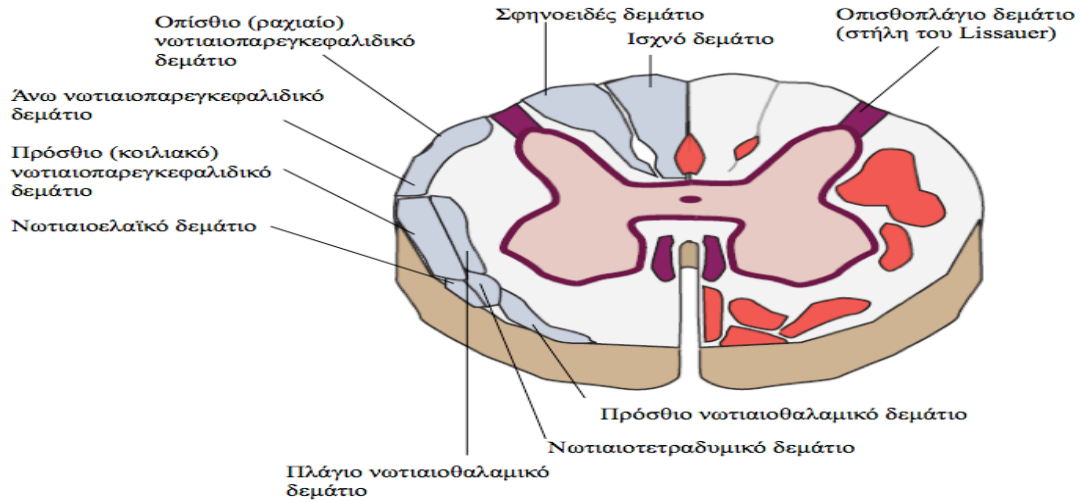
3. Ίδιο δερμάτιο της πλάγιας δέσμης

- Εντοπίζεται επί τα εκτός της φαιάς ουσίας.
- Θεωρείται ότι περιέχει δικτυωτονωτιαίες ίνες και ίνες του αυτόνομου νευρικού συστήματος.
- Έχει ρόλο στα διανευροτομικά αντανακλαστικά.

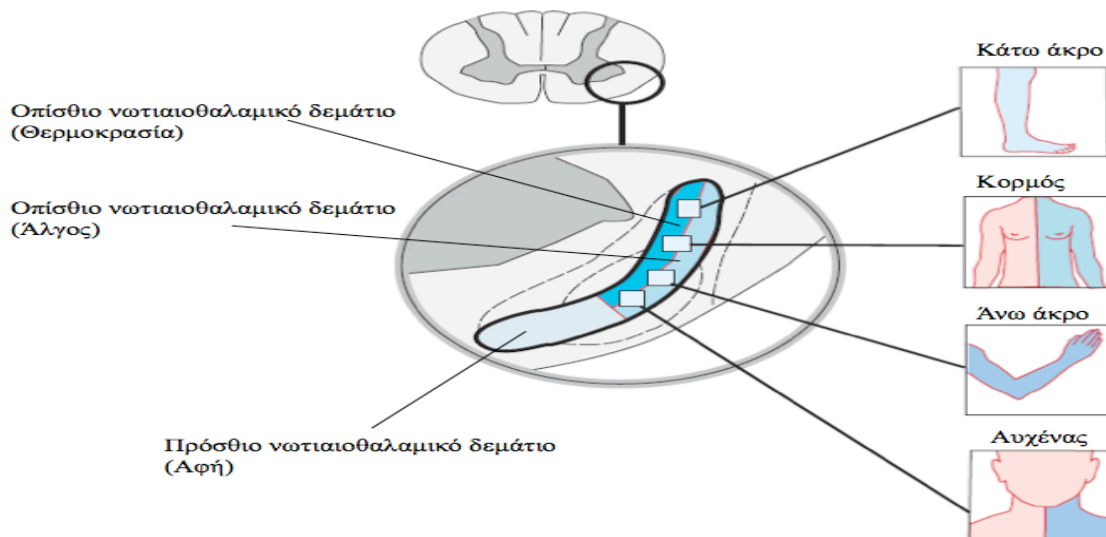
Εγκάρσια διατομή του νωτιαίου μυελού (θωρακική μοίρα ΣΣ)



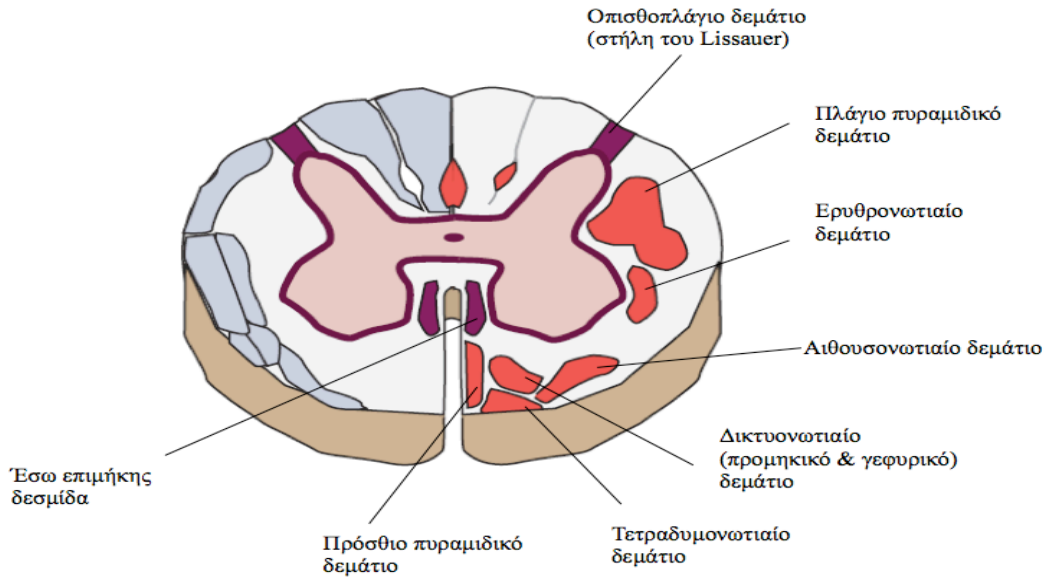
Ανιούσες οδοί (δεμάτια) του νωτιαίου μυελού. Οι ανιούσες οδοί παρουσιάζονται αμφίπλευρα. Στην εικόνα τονίζονται στην αριστερή πλευρά.



Η λειτουργική και ανατομική διαίρεση του νωτιαιοθαλαμικού δεματίου. Απεικονίζει το διαχωρισμό της αισθητικότητας στο ανώτερο αυχενικό επίπεδο.



Κατιούσες οδοί (δεμάτια) του νωτιαίου μυελού. Οι κατιούσες οδοί παρουσιάζονται αμφίπλευρα. Στην εικόνα τονίζονται στην δεξιά πλευρά.



Εγκάρσια διατομή του νωτιαίου μυελού. Σχηματική απεικόνιση των κυριότερων ανιόντων και κατιόντων δεματίων και της σωματοτοπίας τους.

