

# ΠΑΘΟΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ

**Νέο Μάθημα στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος  
Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Πατρών.**

**2 ώρες διδασκαλίας / Εβδ.**

**4 Πιστωτικές Μονάδες (ECTS)**

# ΣΚΟΠΟΣ – ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Σκοπός του μαθήματος είναι να εξοπλίσει τον φοιτητή με γνώσεις που θα αποτελέσουν τη βάση για την Κλινική Αξιολόγηση του ασθενούς με κινητικές παρεκκλίσεις από το φυσιολογικό και θα συμβάλλουν καθοριστικά στην στοχοθεσία της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης για την επίτευξη της βέλτιστης λειτουργικής αποκατάστασης

Οι κινητικές παρεκκλίσεις από το φυσιολογικό οφείλονται σε τραυματισμούς ή παθήσεις κυρίως του μυοσκελετικού ή/και του νευρικού συστήματος

Αποτελεί ακόμη και αποκλειστικό αντικείμενο προπτυχιακών σπουδών (πχ Pathokinesiology in Rehabilitation, University of Pittsburg)

# ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΠΑΘΟΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ

Η παθοκινησιολογία εκδηλώνεται σε συνολικά πρότυπα κίνησης, όπως η ανταλγική βάδιση ή και σε πιο περιορισμένη εντόπιση όπως οι δυσλειτουργίες της συλληπτικής ικανότητας του χεριού.

Παθοκινησιολογικά πρότυπα εκδηλώνονται και ως αποτέλεσμα καρδιοαναπνευστικών παθήσεων και θεραπευτικών παρεμβάσεων για την αντιμετώπισή τους, όπως για παράδειγμα μετά από θωρακοτομές ή χημειοθεραπείες.

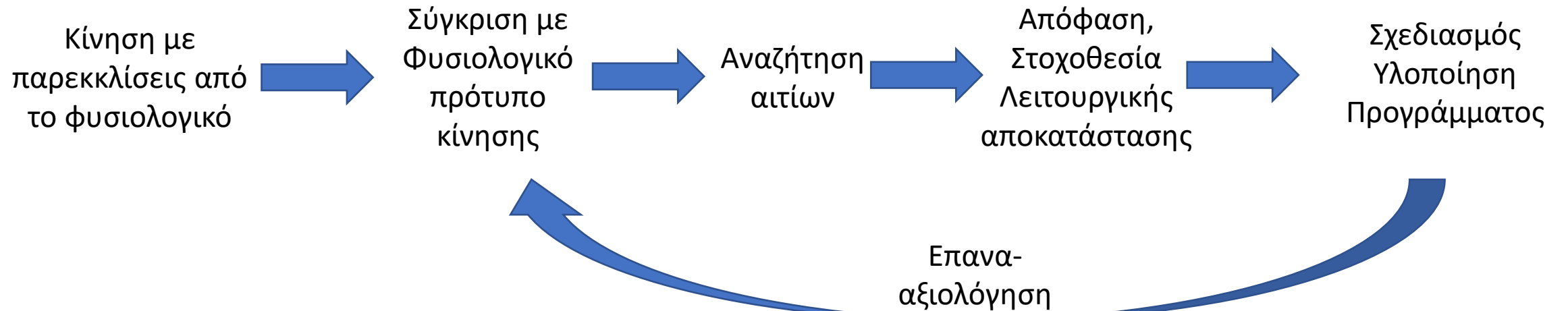
# ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ

Στόχος ο ΦΘ να είναι ικανός να:

- Γνωρίζει την νευροφυσιολογική υπόσταση των κινητικών εγγραμμάτων
- Γνωρίζει τα πιθανά αίτια πρόκλησης κινησιολογικών παρεκκλίσεων από το φυσιολογικό
- Αναγνωρίζει τις παθοκινησιολογικές επιπτώσεις μιας τοπικής διαταραχής στο σύνολο της βιοκινητικής αλυσίδας
- Αξιολογεί την βαρύτητα των παρεκκλίσεων από το φυσιολογικό
- Διδαχθεί τις βασικότερες αιτίες παθοκινησιολογικής εκδήλωσης ανά ανατομική περιοχή
- Διδαχθεί τις μεθόδους και τα περιθώρια λειτουργικής βελτίωσης στις πιο συχνές παθοκινησιολογικές εκδηλώσεις

# ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ

Φυσιολογική κίνηση



# ΙΣΤΟΡΙΑ

ΠΑΘΟΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ ή ΚΙΝΗΣΙΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

Helen Hislop : "pathokinesiology" το 1975

Shirley Sahrmann: «kinesiopathology»

Διαφορετική οπτική της αλληλοεξάρτησης μεταξύ μη φυσιολογικής κίνησης και παθολογίας

ΠΑΘΟΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ : Η μελέτη της παθολογίας ως αιτίας της μη φυσιολογικής κίνησης. Ο ένοχος είναι η πάθηση

ΚΙΝΗΣΙΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ : Η μελέτη της μη φυσιολογικής κίνησης ως αιτίας της παθολογίας. Ο ένοχος είναι το ίδιο το κινηματικό πρότυπο

# ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ – ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Νευρο-μηχανική βάση της ανθρώπινης κίνησης και κινητικά πρότυπα σε επίπεδο εγκεφάλου και νωτιαίου μυελού.

ΠΑΘΟΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ : Εσφαλμένα κινηματικά πρότυπα ως αποτέλεσμα κάποιου προβλήματος εντός του οργανισμού, πιθανώς εντός του νευρικού συστήματος.

Κινητική δυσλειτουργία με εμμένουσα μηχανική παρέκκλιση λόγω

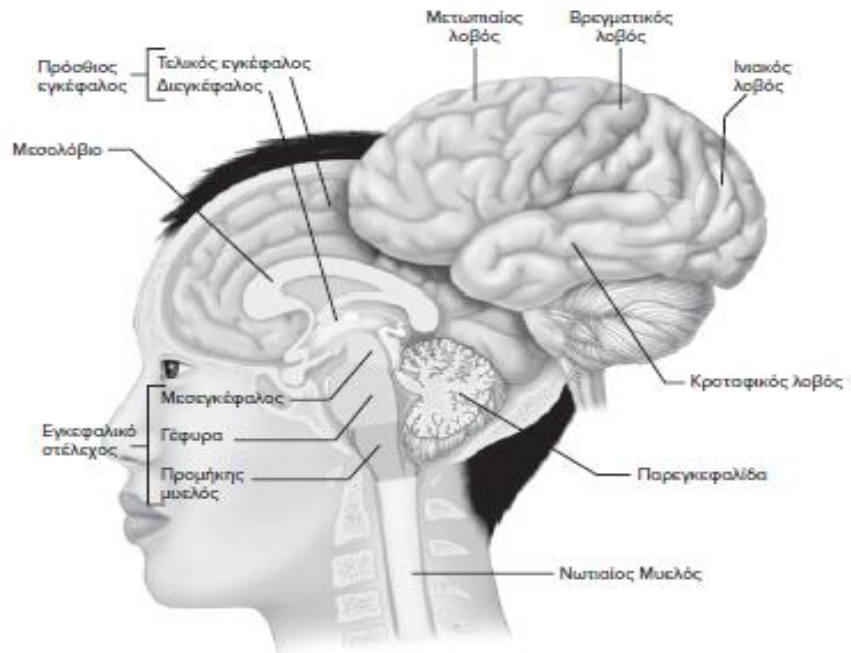
-μη φυσιολογικής νευροδυναμικής των κινητικών ερεθισμάτων

-εσφαλμένης ανατροφοδότησης μέσω των αισθητηρίων ερεθισμάτων

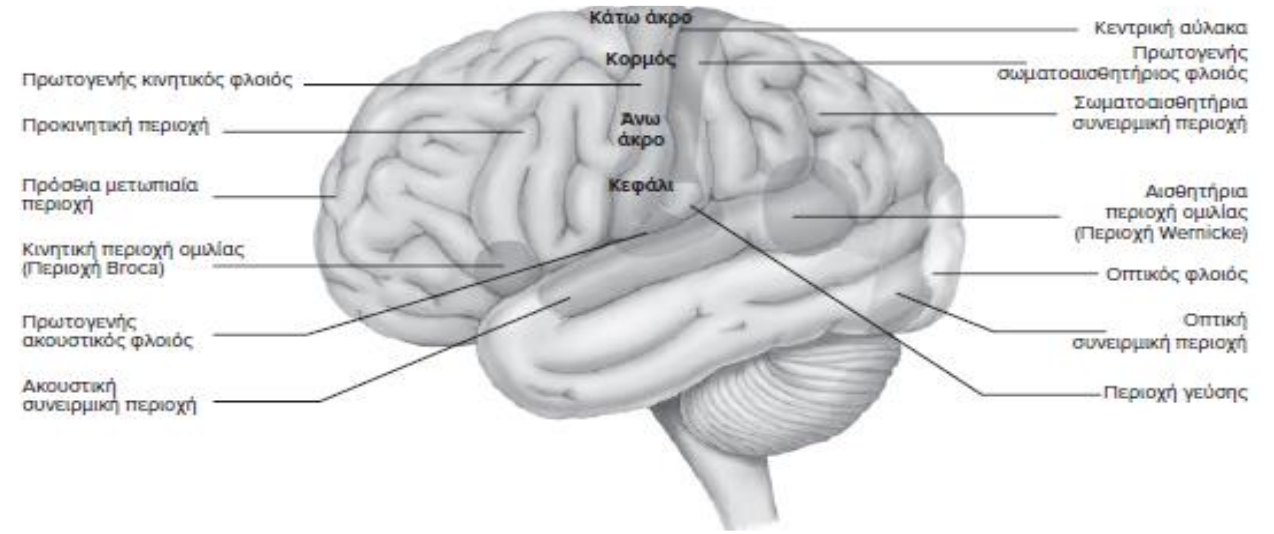
-επώδυνου συνδρόμου σε συνδυασμό με πρόβλημα κινητικής εντολής

-πιθανής απόπειρας του ΚΝΣ να διορθώσει ένα περιφερικό πρόβλημα με οποιονδήποτε τρόπο, με αποτέλεσμα τη διάχυση του «προβλήματος» σε ανώτερα κέντρα και την τροποποίηση του κινηματικού προτύπου.

## Τα μείζονα τμήματα του εγκεφάλου και της επιφάνειας του εγκεφαλικού φλοιού



## Λειτουργικές περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού

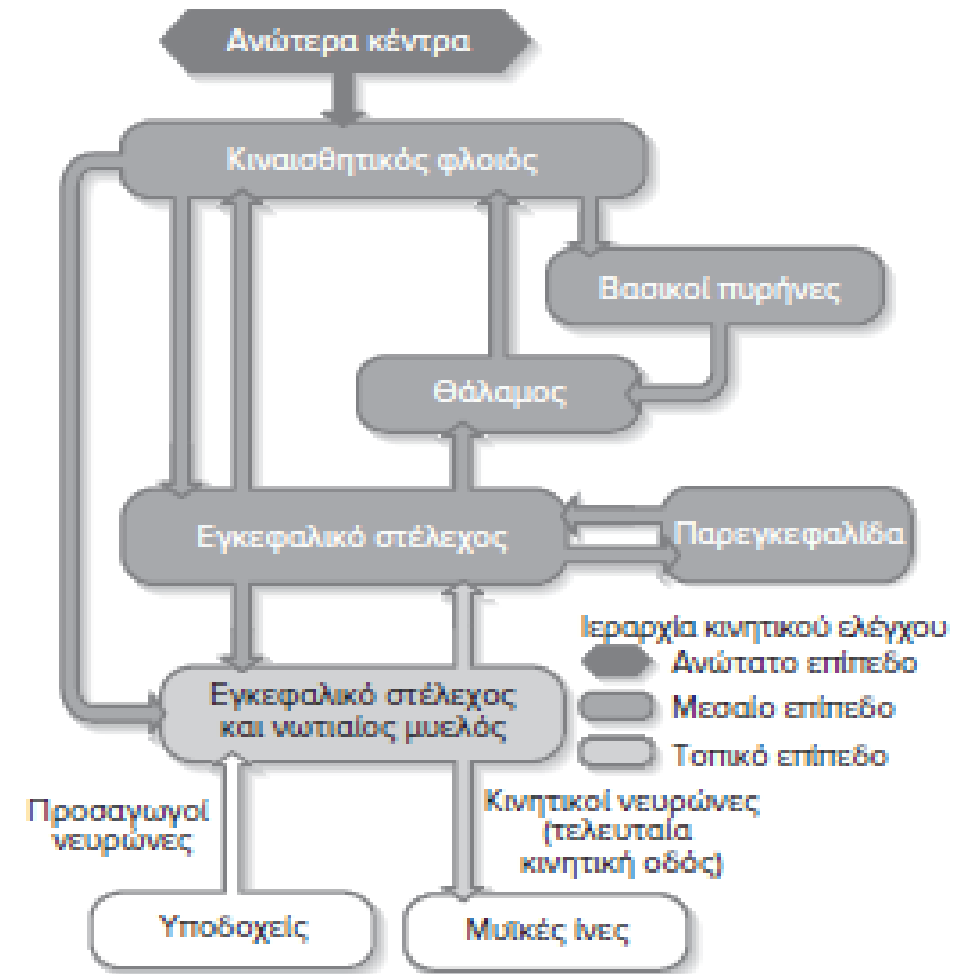
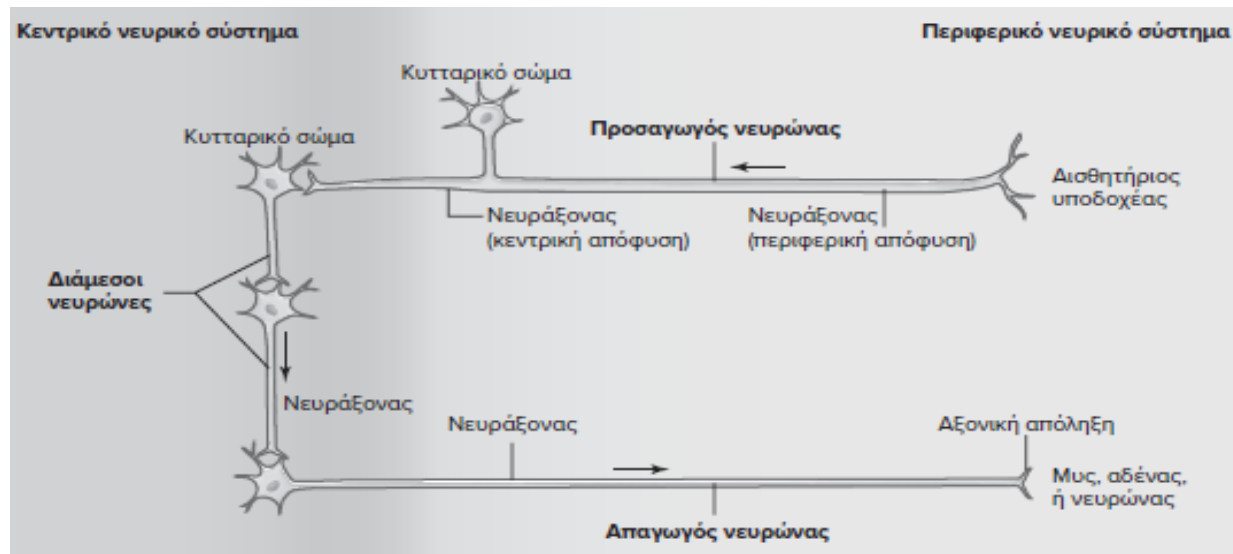


αισθητήριος φλοιός περιοχή του εγκεφαλικού φλοιού που βρίσκεται πίσω από την κεντρική αύλακα περιλαμβάνει αρκετές ειδικές περιοχές που λαμβάνουν αισθητήρια πληροφόρηση που μεταδίδεται μέσω των αισθητήριων νευρών συγκεκριμένα γι' αυτού του τύπου την πληροφόρηση.

πρωτογενής κινητικός φλοιός μία περιοχή του εγκεφαλικού φλοιού που βρίσκεται στον μετωπιαίο λοβό μπροστά από την κεντρική αύλακα περιέχει κινητικούς νευρώνες που στέλνουν νευράξονες σε συγκεκριμένους σκελετικούς μυς σε όλο το σώμα.



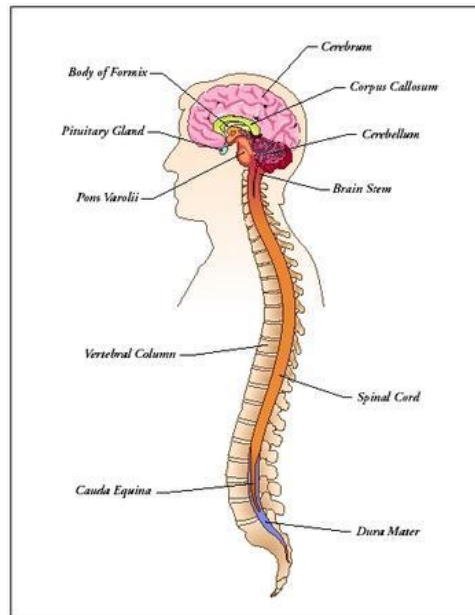
# Εννοιολογική ιεραρχική οργάνωση των νευρικών συστημάτων



# ΝΕΥΡΟΜΥΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ - ΟΡΓΑΝΩΣΗ

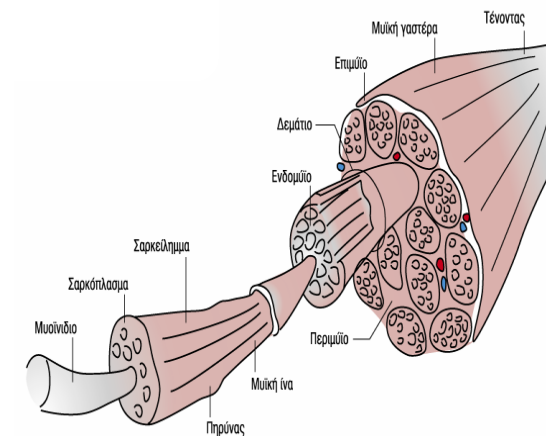
## ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ

- Μυϊκοί (μ. άτρακτοι)
- Μυοτενόντιοι (Golgi)
- Αρθρικοί (Ruffini, Paccini, Golgi-Mazzoni, ελεύθερες νευσικές απολήξεις)
- Δερματικοί (απτικοί)
- Οπτικό σύστημα
- Αιθουσαίο σύστημα

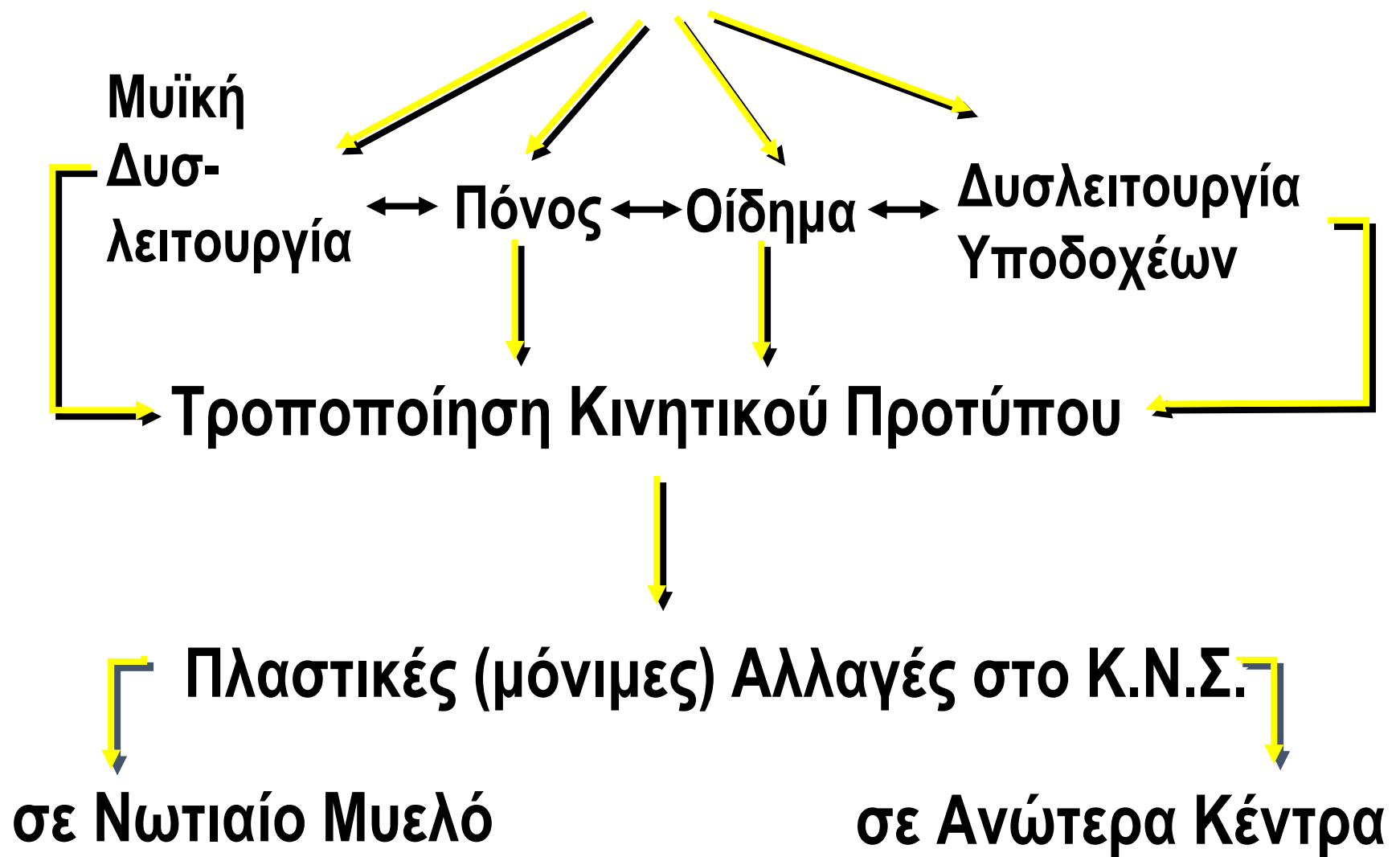


## ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΙΝΗΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

- Νωτιαίος Μυελός
- Υποφλοιώδεις περιοχές – Παρεγκεφαλίδα
- Εγκεφαλικός φλοιός



# ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ



# ΜΟΝΤΕΛΟ ΝΕΥΡΟΜΥΙΚΗΣ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

## Neuromuscular dysfunction model

Διαφοροποιημένη προσαγωγός σωματοαισθητική πληροφόρηση Altered afferent somatosensory information

Επανοργάνωση ΚΝΣ Re-organization of CNS

Διαφοροποίηση προσαγωγού αισθητικής απόκρισης  
Altered efferent motor response- Joint de-efferentation

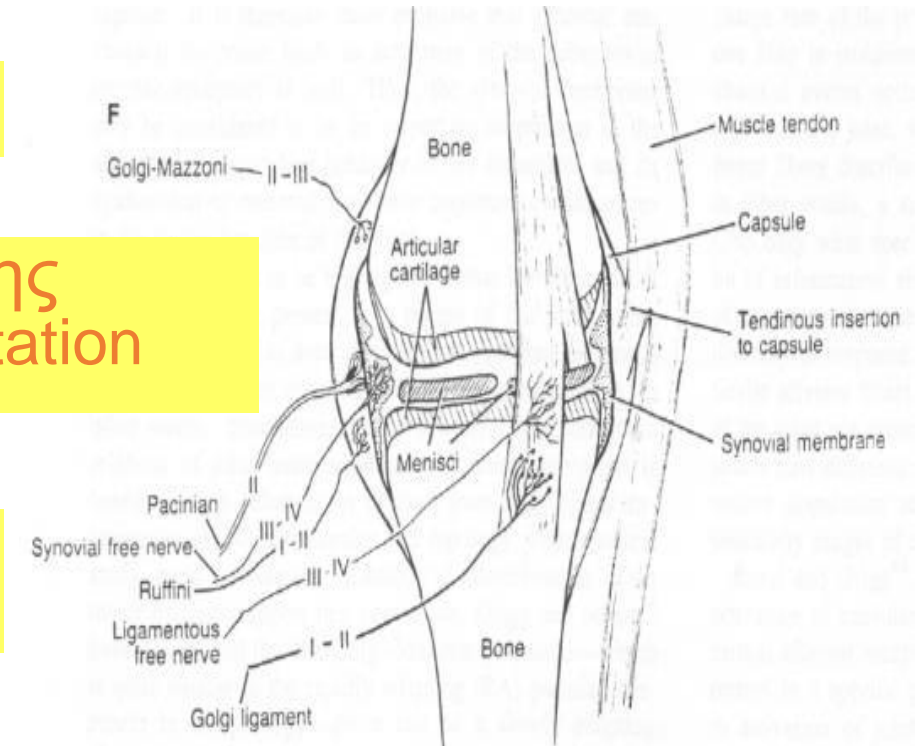
Αντανακλαστικά  
Reflex activity

Εκούσια Κίνηση  
Voluntary movement

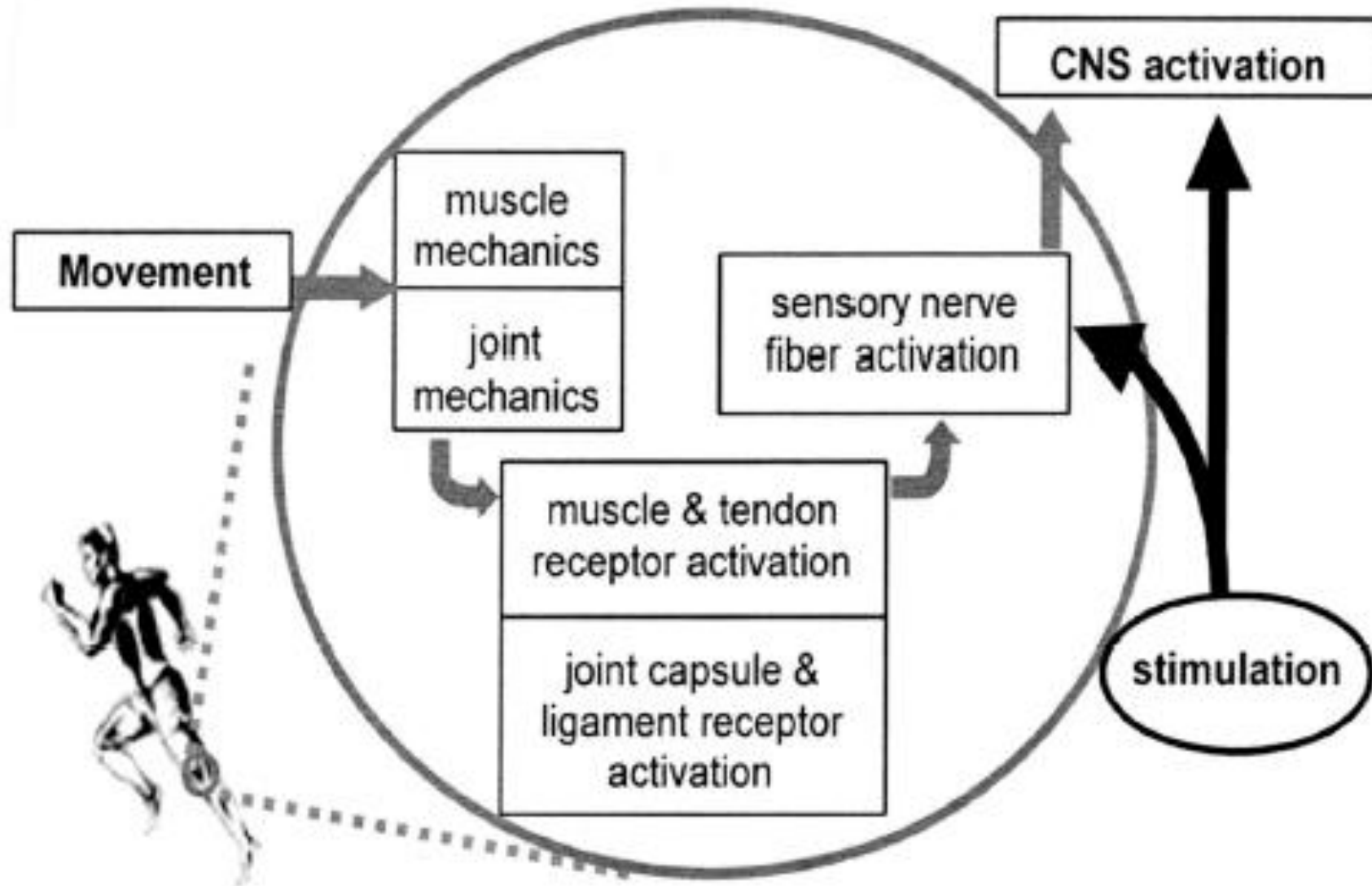
Δυναμική Αστάθεια  
Dynamic instability

Αρθρογενής Μυϊκή αναχαίτηση  
Arthrogenous muscular inhibition

Μειωμένος κινητικός έλεγχος & λειτουργική ικανότητα → Επανατραυματισμός  
Reduced motor control & functional ability → Re-injury



# Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΗΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΩΝ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ



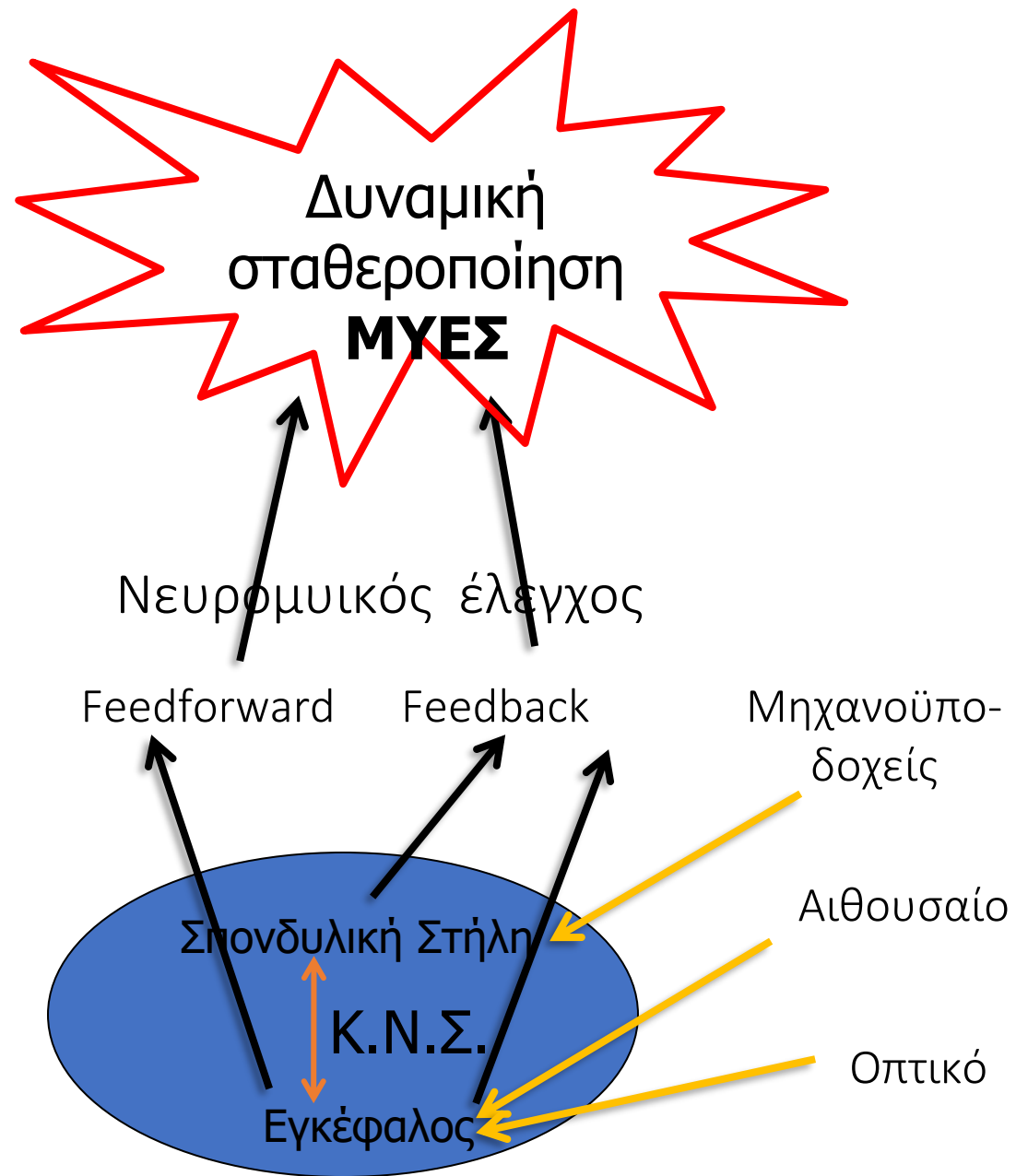
# ΕΠΑΝΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

Συνειδητός βομβαρδισμός ερεθισμάτων μέσω της ορθής εκτέλεσης

→ Αποθήκευση του κινητικού προτύπου (κινητική μάθηση)

→ Αυτοματοποίηση του προτύπου & σύγκρισή του ανά πάσα στιγμή με τρέχουσα κατάσταση (μέσω αισθητηρίων ερεθισμάτων)

→ Ακαριαία διόρθωση σε υποφλοιώδες επίπεδο



Ο έλεγχος της κίνησης εξασφαλίζεται είτε

### A) Βάσει της Θεωρίας Κινητικού Προγράμματος

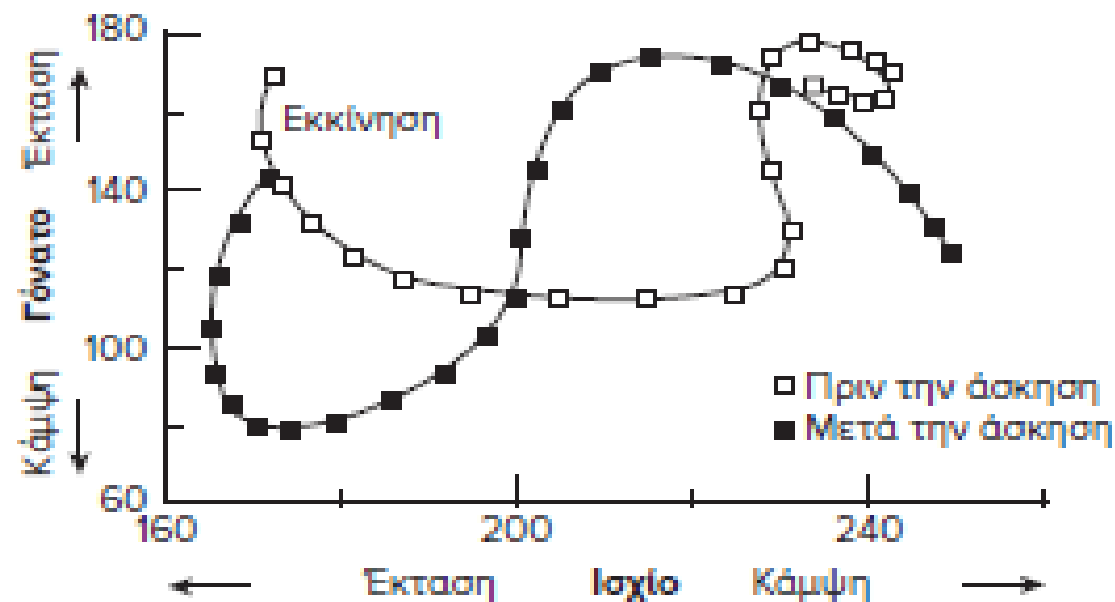
Διαφορετικές δομές προτύπων κίνησης σχετιζόμενες με το χρόνο εκτέλεσης πχ αλλαγή από βάδιση σε τρέξιμο σε συγκεκριμένη ταχύτητα

### B) Βάσει της Θεωρίας Δυναμικών Συστημάτων

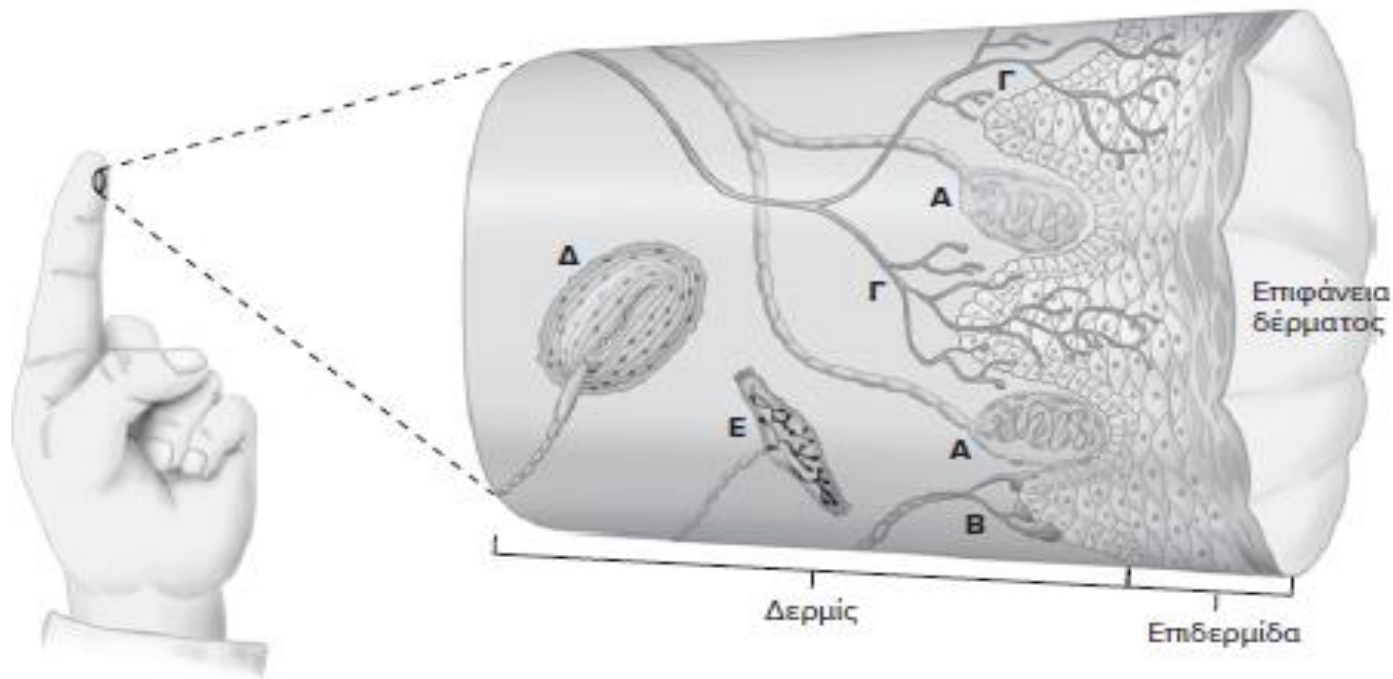
Τα πρότυπα κίνησης αυτοοργανώνονται ως μια συνάρτηση συγκεκριμένων τιμών κινηματικών παραμέτρων (πχ ταχύτητα) και περιβαλλοντικών συνθηκών (πχ έδαφος, αέρας). Η αυτοοργάνωση αυτή συμβαίνει καθώς ανταγωνίζονται διαφορετικές πάγιες καταστάσεις συμπεριφοράς (πχ βάδιση και τρέξιμο). Όταν αποσταθεροποιείται η μια, αυξάνεται η επίδραση της άλλης

Ο κινητικός έλεγχος διαθέτει πλαστικότητα: τροποποιείται με την εκπαίδευση, την ακινητοποίηση, τον τραυματισμό, τον πόνο κλπ

ΣΧΗΜΑ 5.2 Διάγραμμα γωνίας-γωνίας από ένα πείραμα των Anderson και Sidaway που δείχνει τις αλλαγές του συντονισμού που προκύπτουν από την άσκηση για τη σχέση ισχίου και γόνατου ενώ εκτελούν ένα σουτ στο ποδόσφαιρο. [Πηγή:

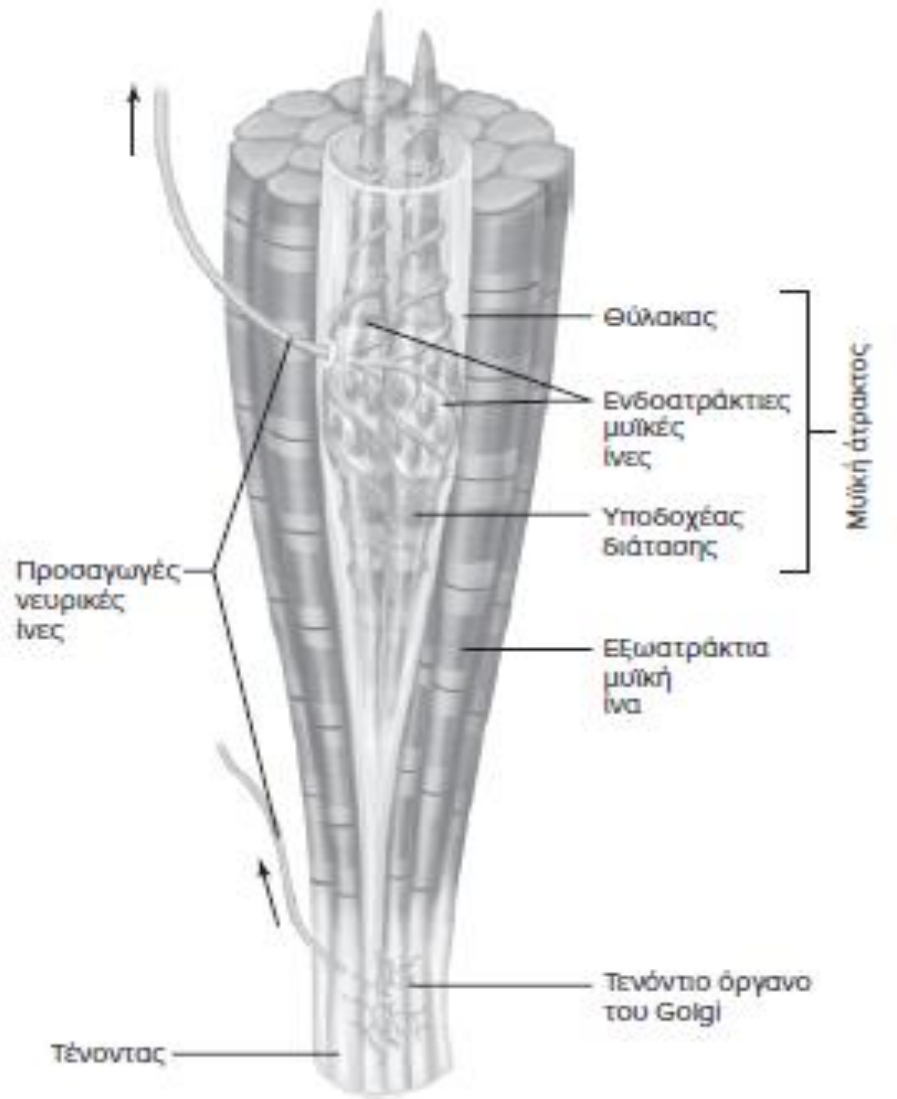


Ο κινητικός έλεγχος υπόκειται στην επίδραση των αισθητηρίων συμπεριλαμβανομένης και της αφής (πχ μη μηχανική επίδραση της περιόδου στην κίνηση)



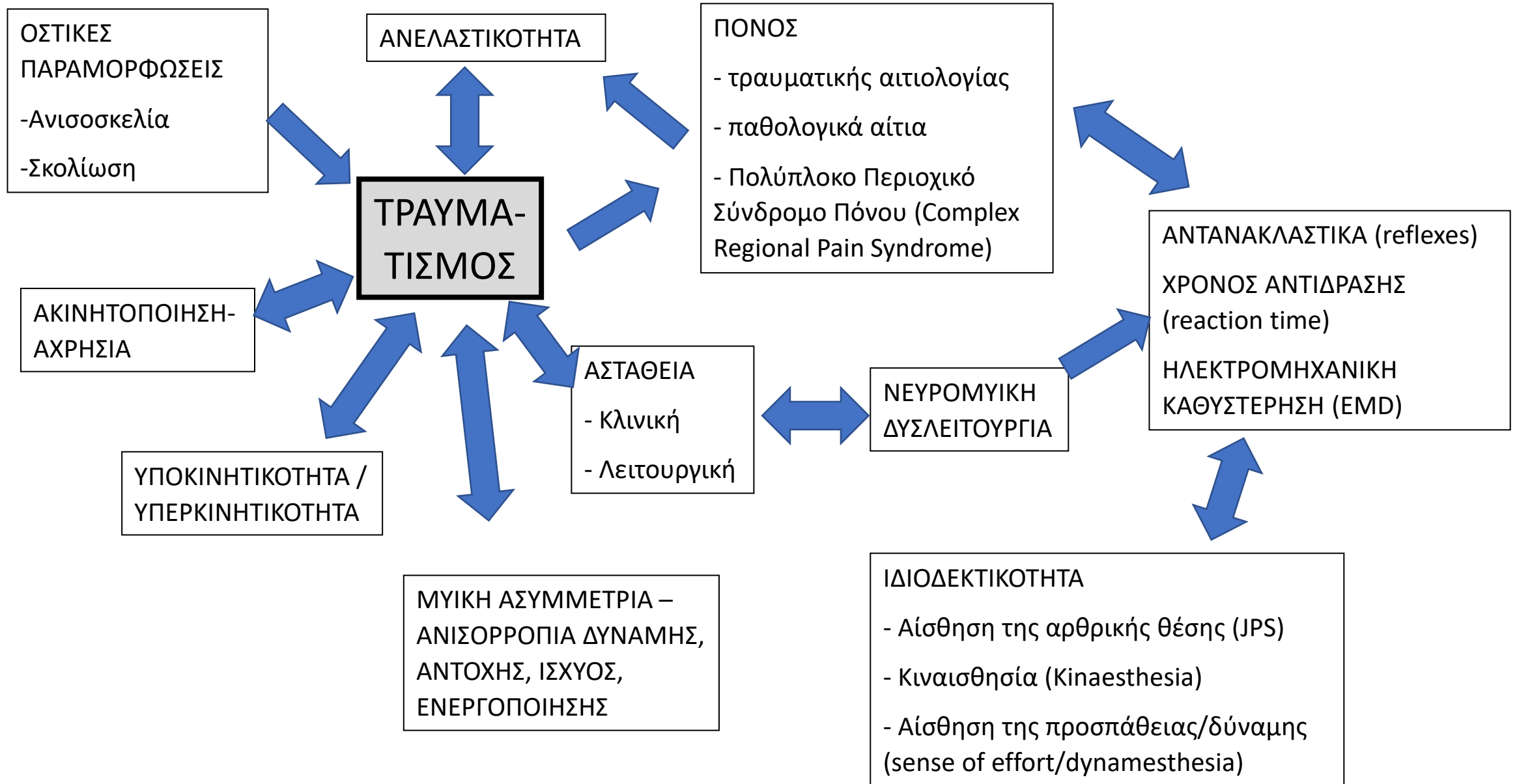
- Α** – Απτικό σωματίο Meissner (ελαφρύ άγγιγμα)
- Β** – Απτικά σωματία Merkel (άγγιγμα)
- Γ** – Ελεύθερη νευρική απόληξη (πόνος)

- Δ** – Πεταλιώδες σωματίο Pacini (δόνηση και ισχυρή πίεση)
- Ε** – Σωματίο Ruffini (ζέστη)

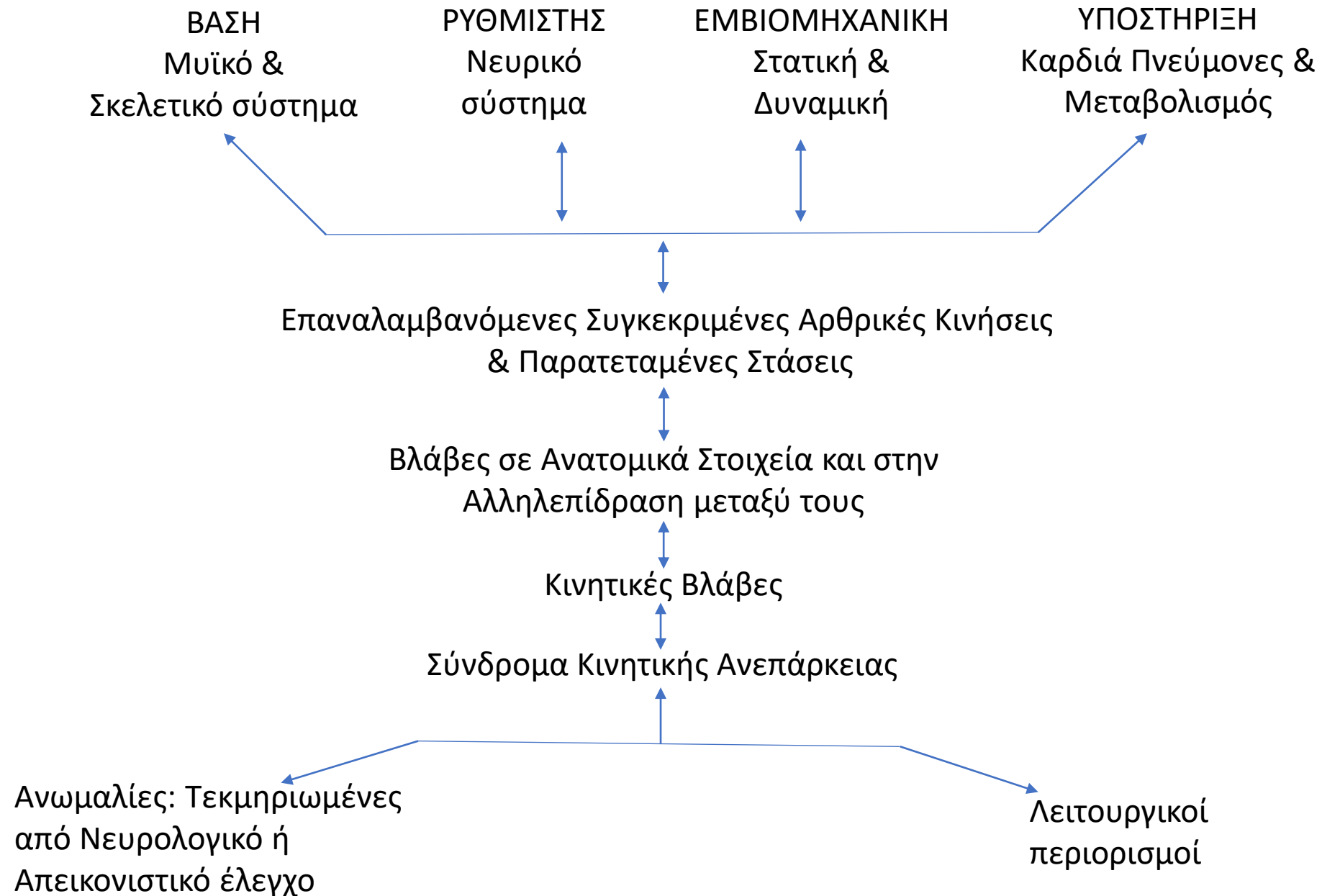




# ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΘΟΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑΣ



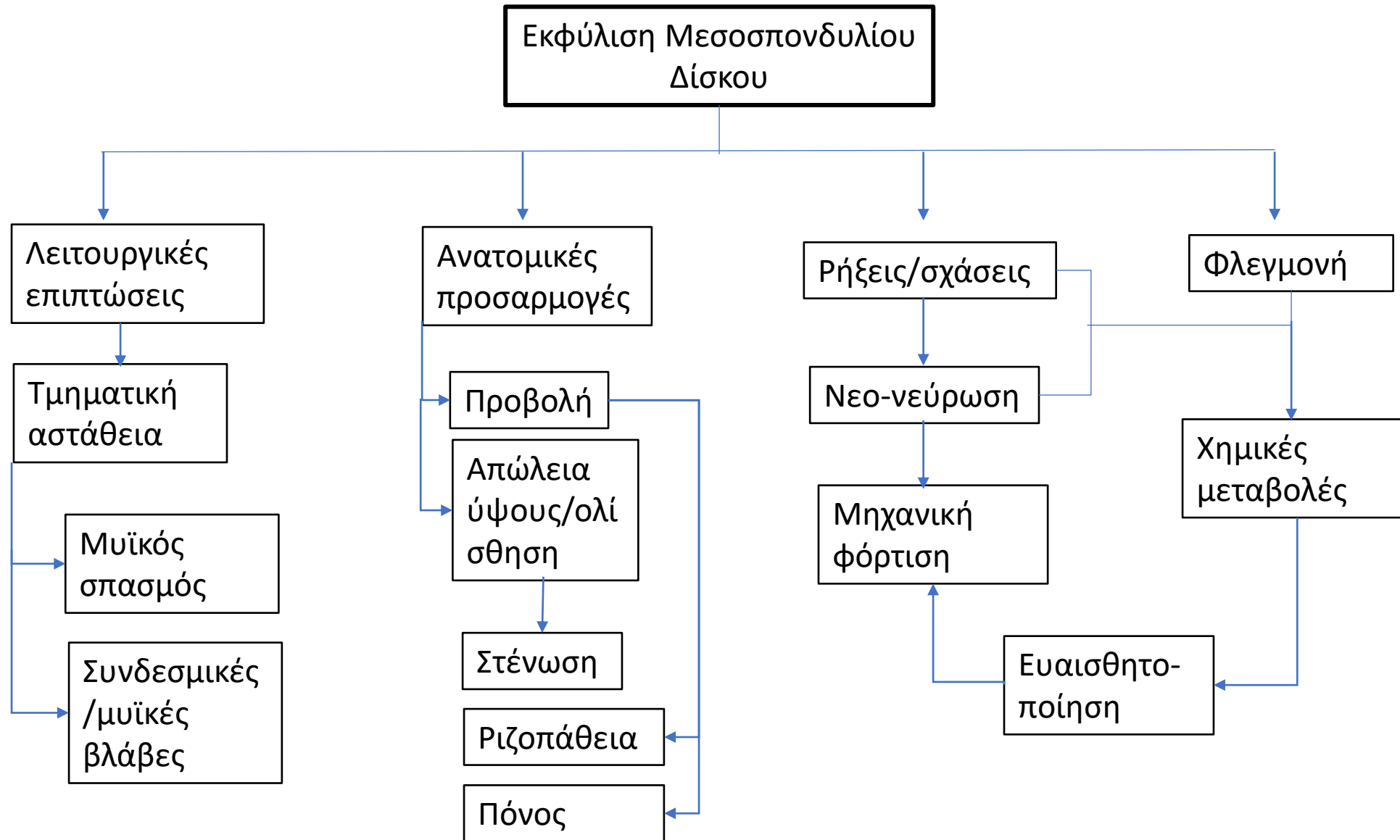
# Η πολυπαραγοντική φύση του λειτουργικού περιορισμού



# ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ & ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

(Παράδειγμα εκφυλισμένου δίσκου)

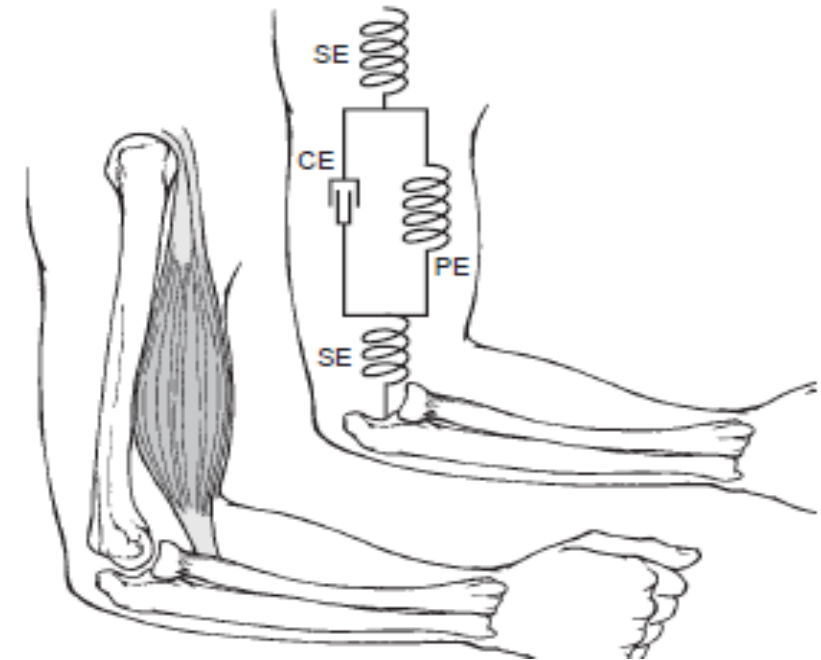
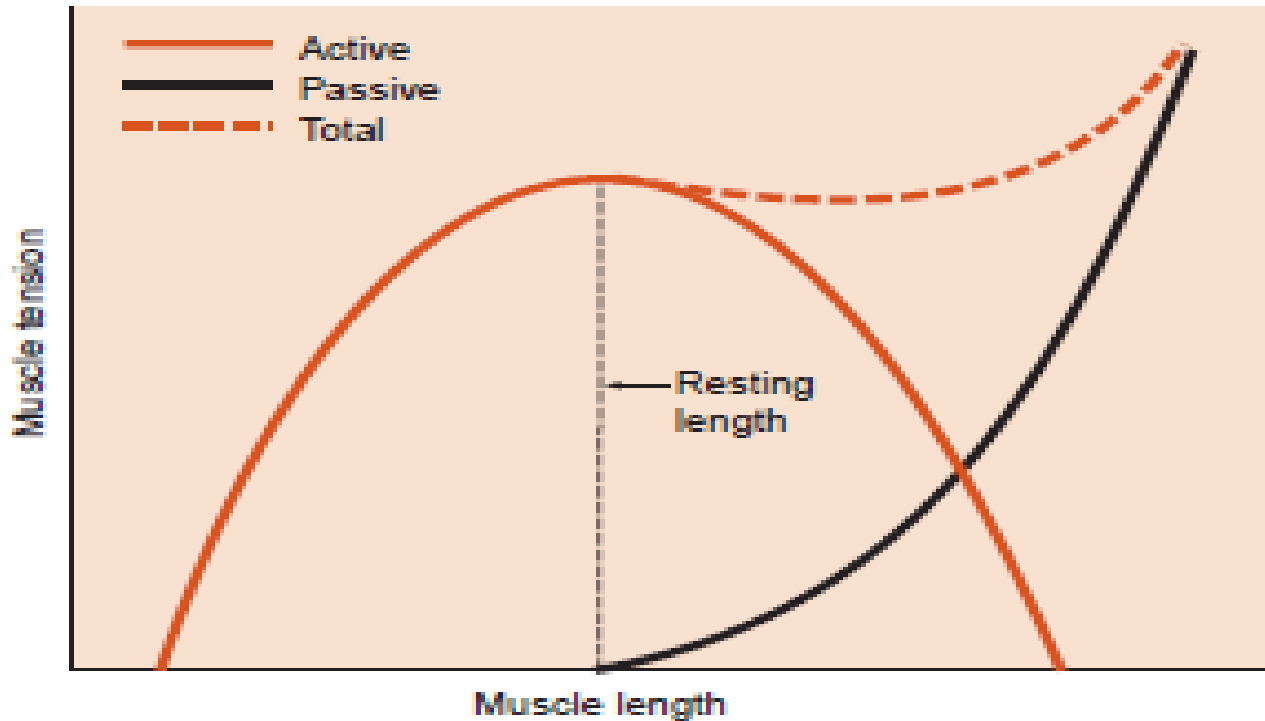
Από Keita & Creemers, 2013



# Η Παρατεταμένη αλλαγή μήκους επιφέρει Ανισορροπίες Αγωνιστών – Ανταγωνιστών μυών

Η σχέση μεταξύ της διάτασης ενός μυός και της δύναμης συστολής του βασίζεται στις ιδιότητες των συσταλών και μη συσταλών στοιχείων. Η παρατεταμένη όμως διάταση αλλάζει τις σχέσεις μήκους μεταξύ αγωνιστών και ανταγωνιστών, καθώς όταν ο ένας μυς βρίσκεται σε επιμήκυνση ο άλλος βρίσκεται σε βράχυνση.

Σχέση μήκους-τάσης του μυός



# Επιπτώσεις επιμήκυνσης και βράχυνσης στη μυϊκή λειτουργία

**Η παρατεταμένη επιμήκυνση** προάγει την πρωτεϊνοσύνθεση και την προσθήκη επιπλέον σαρκομερίων σε σειρά (Koh & Herzog 1998)

→ Αυτό προκαλεί υπερτροφία στον μυ και αυξάνει το συνολικό μήκος των μυϊκών ινών. Επίσης υπάρχουν στοιχεία για την αλλαγή και στο μεταβολικό προφίλ του μυός (Yang et al 1997)

→ Οι αλλαγές λόγω επιμήκυνσης ποικίλουν σε σημαντικό βαθμό και εξαρτώνται από την αναλογία των τύπων των μυϊκών ινών και την λειτουργία των μυών (Lieber et al 1992, Rassier et al 1999)

**Η παρατεταμένη βράχυνση** λόγω ακινητοποίησης προάγει την ατροφία και παρουσιάζεται απώλεια σαρκομερίων (Tabary et al 1977, Yang et al 1997).

Το τροποποιημένο μήκος ηρεμίας αλλάζει και την απόκριση των μηχανοϋποδοχέων στις διάφορες κινήσεις και θέσεις  
→ Ιδιοδεκτικότητα → Κινητικά πρότυπα