Σάββατο 7 Νοεμβρίου 2026

Ανάλυση της Ποιότητας Κίνησης σε Ασθενείς μετά από ΑΕΕ: Υπάρχουν Οφέλη;

Κλινικός Συλλογισμός, Νευροπλαστικότητα & Σύγχρονα Πλαίσια Ανάλυσης Κίνησης

Κωνσταντίνος Κυπριώτης, PT, MSc
Φυσικοθεραπευτής | MSc Νευροαποκατάσταση | MSc Μεταβολικές Παθήσεις Οστών | Εκπαιδευτής Bobath (IBITA)

Κλίμακες Αξιολόγησης μετά από ΑΕΕ: Ποσότητα έναντι της Ποιότητας της Κίνησης

ICF 1: Σωματικές Λειτουργίες

Π.χ. Βάδιση & Αντοχή: 10mWT / 6MWT

• Μετρούν ταχύτητα (m/s) & απόσταση (m)
• Αμιγώς ποσοτικοί δείκτες
• Δεν αναδεικνύουν πρότυπα αντιστάθμισης. Υποστηρικτικές συσκευές μπορούν να υποσημειώνονται.

ICF 2: Λειτουργικές Δραστηριότητες

Π.χ. Ισορροπία & Στάση: Berg Balance Scale (BBS)

• Μετρά χρόνο & επιτυχία δοκιμασίας
• Εστιάζει κυρίαρχα στην επίτευξη.
• Αξιολογεί βασικές στρατηγικές αντιστάθμισης (π.χ. χρήση των χεριών κατά το κάθισμα). Δεν αξιολογεί πρότυπα φόρτισης κάτω άκρων, αντισταθμιστικές στασικές ρυθμίσεις του ισχίου ή των ποδοκνημικών.

ICF 3: Δραστηριότητες της καθημερινότητας (ADL)

Π.χ. Barthel Index

• Μετρά το βαθμό ανεξαρτησίας σε βασικές δραστηριότητες αυτοεξυπηρέτησης (π.χ. σίτιση)
• Αξιολογεί αν ολοκληρώθηκε η δραστηριότητα.
• Αγνοεί το ΠΩΣ εκτελέστηκε η κίνηση (με ποιο χέρι πραγματοποιήθηκε η σίτιση).

Η μεγάλη πλειοψηφία των κλιμάκων αξιολόγησης την κινητικότητας είναι ποσοτικές. Οι ποσοτικές κλίμακες απαντούν στο "**Τι** μπορεί να κάνει ο ασθενής;", αλλά δεν εστιάζουν στο "**Πώς** εκτελείται η κίνηση;" (Κινητικό πρότυπο & αντισταθμίσεις).

Η ανάλυση της ποιότητας της κίνησης αποτελεί μία τάση που υπάρχει εδώ και δεκαετίες

- Στο παρελθόν, η **ανάλυση της ποιότητας κίνησης** υποστηρίχθηκε κυρίως από **θεραπευτικές προσεγγίσεις,** όπως η προσέγγιση **Bobath**.
- Η εστίαση στην ποιότητα υποβαθμίστηκε λόγω της πίεσης για **ταχεία επίτευξη λειτουργικής ανεξαρτησίας**.
- Η ταχεία ανεξαρτησία συχνά επιβάλει τη χρήση **αντισταθμιστικών προτύπων κίνησης**.

(Ανασκόπηση από Kitago & Krakauer, 2013)

Kitago T, Krakauer JW. Motor learning principles for neurorehabilitation. Handbook of Clinical Neurology. 2013;110:93-103. doi:10.1016/B978-0-444-52901-5.00008-3.

Βασικοί Πυλώνες Κινητικής Ανάρρωσης: Ανάκτηση vs Αντιστάθμιση

1. Αντιστάθμιση (Compensation)

• **Ορισμός: Η επίτευξη ενός λειτουργικού στόχου μέσω υποκατάστασης, χρησιμοποιώντας εναλλακτικές στρατηγικές κίνησης.**

• Χαρακτηριστικά: Επιστράτευση υγιών τμημάτων ή μη τυπικών προτύπων στασικού ελέγχου και κίνησης, αντί του αρχικού εύρους συμπεριφορών.

• Κλινική Σημασία: **Δεν απαιτεί νευρική επιδιόρθωση**, αλλά αντιπροσωπεύει αντισταθμιστική κινητική μάθηση (Bernhardt et al., 2017).

- **Πρώιμη λειτουργική λύση**, αλλά με μεταβολικό & εμβιομηχανικό κόστος.
- **Αυξημένη πιθανότητα παγίωσης δυσπροσαρμοστικών προτύπωνκίνησης (maladaptive plasticity).**

2. Συμπεριφορική Ανάκτηση (Restitution)

• **Ορισμός: Η επιστροφή προς πιο τυπικά πρότυπα κινητικού ελέγχου των προσβεβλημένων άκρων.**

• Νευρολογική Βάση: Αντικατοπτρίζει την **'πραγματική νευρολογική ανάρρωση'** (true neural repair/restoration).

✓ **Προάγει τη μακροπρόθεσμη λειτουργική ανεξαρτησία, αλλά επίτευξη λειτουργικής ανεξαρτησίας χρειάζεται περισσότερο χρόνο.**

Τρόπος Αξιολόγησης: Στο κινητικό σύστημα αξιολογείται μέσω της Κινηματικής Ανάλυσης (Kinematic Analysis) (Kwakkel et al., 2017).

Bernhardt J, et al. Int J Stroke. 2017;12(5):444-450. | Kwakkel G, et al. Int J Stroke. 2017;12(5):451-461.

Ο Νόμος Ποσοστιαίας Ανάρρωσης (~70%) για ισχαιμικά ΑΕΕ, αντικατοπτρίζει ένα χρονικό παράθυρο βελτίωσης των σωματικών βλαβών.

1. Οξύ Στάδιο (0 - 7 Ημέρες)

Εκκίνησης αυθόρμητης βιολογικής ανάρρωσης

• **Μέγιστο δυναμικό νευροπλαστικότητας για το επόμενο τρίμηνο.**
• Οι μελέτες αφορούν κυρίαρχα ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Οι ασθενείς με μικρά ή μέτρια ελλείματα έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να ακολουθήσουν την αναμενόμενη βελτίωση.

2. Υποξύ Στάδιο (0 – 6 Μήνες)

Η αυθόρμητη ανάρρωση προσεγγίζει το μέγιστο όριο βελτίωσης (~70%) περίπου στους 3 μήνες μετά το ΑΕΕ

• Αναμενόμενη ανάκτηση ~70% του αρχικού ελλείμματος.
• Κρίσιμο παράθυρο παρέμβασης.
• **Η αποφυγή δυσπροσαρμοστικών αντισταθμίσεων θα επιφέρει την μέγιστη δυνατή συμπεριφορική ανάκτηση.**

3. Χρόνιο Στάδιο (> 6 Μήνες)

Η ενδογενής πλαστικότητα μειώνεται αλλά περαιτέρω βελτίωση είναι εφικτή.

• Σχετική σταθεροποίηση νευρικής ανάρρωσης.
• Κυριαρχία λειτουργικής αντιστάθμισης.
• **Απαιτείται μεγαλύτερη δοσολογία και έμφαση στην ποιότητα της κίνησης για την επίτευξη σημαντικών αλλαγών σε επίπεδο συμπεριφορικής ανάκτησης** (Ward et al., 2019).

*Στο **υποξύ στάδιο μετά από ΑΕΕ**, θα πρέπει να αναπτυχθούν θεραπείες με στόχο την **πραγματική ανάρρωση (κινηματική) και όχι την αντιστάθμιση (**Bernhardt et al., 2017 ,The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable task force).*

Bernhardt et al. (2017) Int J Stroke | Kitago T, Krakauer JW (2013) Handb Clin Neurol. | Ward NS, et al. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2019; 90(5): 498–506.

Μυϊκές Συνέργειες στην Νευροαποκατάσταση

✔ **Νευροφυσιολογική Βάση:** Οι μυϊκές συνεργείες αποτελούν τα δομικά κινητικά τμήματα των λειτουργικών δραστηριοτήτων.

✔ **Ευέλικτη Επιστράτευση:** Το ΚΝΣ συνδυάζει & συγχωνεύει τις ίδιες βασικές συνέργειες για τη στάση, την έγερση (sit-to-stand) και τη βάδιση.

✔ **Saito et al., 2021:** 13 θεμελιώδεις μυϊκές συνέργειες (modules) στον κορμό & κάτω άκρα οργανώνουν 24+ διαφορετικές δραστηριότητες της Καθημερινότητας.

✔ **Πραγματική Ανάρρωση:** Η επανεκπαίδευση στο επίπεδο των συνεργειών (ICF επίπεδο 1), μπορεί να μεταφέρει τα οφέλη σε πολλαπλές δραστηριότητες που μοιράζονται κοινές συνεργείες.

✔ **Νευροφυσιολογική Βάση:** Η εκμάθηση μιας αντισταθμιστικής στρατηγικής επιλύει την εκτέλεση μόνο μίας μεμονωμένης δραστηριότητας (task-specific), σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Κλινικό Σύμπερασμα: Η στοχευμένη παρέμβαση στο επίπεδο των θεμελιωδών μυϊκών συνεργειών ξεκλειδώνει τη γενίκευση της κίνησης σε πολλές δραστηριότητες, αποτρέποντας την παγίδευση σε εξειδικευμένες αντισταθμίσεις.

Saito A, Tomita A, Ando R, et al. Flexible Recruitments of Fundamental Muscle Synergies in the Trunk and Lower Limbs for Highly Variable Movements and Postures. Front Physiol. 2021;12:724548. doi:10.3389/fphys.2021.724548

Νεότερα πλαίσια ανάλυσης κίνησης από την American Physical Therapy Association

«Οι φυσιοθεραπευτές είναι ειδικοί των συστημάτων κίνησης. Η ανάλυση κίνησης, όπου οι θεραπευτές χρησιμοποιούν την παρατήρηση για να εξετάσουν την κίνηση κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων, αποτελεί βασικό συστατικό της διαδικασίας αξιολόγησης και της ανάπτυξης διαγνώσεων.» (Quinn et al., 2021).

Μελέτη / Πλαίσιο	Περιοδικό	Κύριο Ευρημα / Συνεισφορά στο Σύστημα Κίνησης
Quinn et al. (2021)	Phys Ther	Πλάισιο Ανάλυσης 6 βασικών δραστηριοτήτων σε 6 στάδια εκτέλεσης (Continuum).
McClure et al. (2021, 2025)	Phys Ther	Μοντέλο 4 στοιχείων του συστήματος κίνησης (Δύναμη, Κίνηση, Ενέργεια, Έλεγχος) & κινητικές διαγνώσεις.
Gill-Body et al. (2021)	Phys Ther	Διαγνώσεις Συστήματος Κίνησης για Διαταραχές Ισορροπίας.
Lusardi et al. (2023)	Phys Ther	Πλαίσιο Συστήματος Κίνησης για Ηλικιωμένους.
Tyrell et al. (2025)	JNPT	Πλαίσιο Ανάλυσης όλων των δραστηριοτήτων & 8 Επικαιροποιημένα Δομικά Στοιχεία του Μοντέλου Quinn et al., 2021.

McClure P et al. Phys Ther. 2021;101(3):pzab024 | Quinn L et al. Phys Ther. 2021;101(9):pzab154 | Tyrell CM et al. J Neurol Phys Ther. 2025;49(1):1-12 | Lusardi MM et al. Phys Ther. 2023;103(10):pzad079

Σύνδεση Ανάλυσης Κίνησης & Επιπέδου Σωματικών Λειτουργιών (ICF)

Η ανάλυση της κίνησης από τα αρχικά στάδια της εξέτασης συμβάλλει στην επιλογή των κατάλληλων δοκιμασιών αξιολόγησης για τα εμπλεκόμενα συστήματα, όπως το μυοσκελετικό, και το νευροκινητικό.

— Quinn et al., 2021 (Physical Therapy, APTA Movement System Task Force)

1. Παρατήρηση Δραστηριότητας

Συστηματική παρατήρηση των 6 βασικών δοκιμασιών (Core Tasks) κατά την εκτέλεση.

2. Διατύπωση Υποθέσεων

Εντοπισμός αποκλίσεων και διατύπωση υποθέσεων για τις υποκείμενες βλάβες συστημάτων.

3. Επιλογή Ειδικών Δοκιμασιών

Στοχευμένες ειδικές δοκιμασίες (Tests & Measures) για επιβεβαίωση ή απόρριψη των υποθέσεων.

Πλήρης Βιβλιογραφική Αναφορά: Quinn L, Riley N, Tyrell CM, et al. A Framework for Movement Analysis of Tasks. Physical Therapy. 2021;101(9):pzab154.

Πολλαπλά συστήματα κατά τη βάδιση χρήζουν εξατομικευμένης προσέγγισης



- Όραση Αιθουσαίο σύστημα
- Προσοχή (αποφυγή εμποδίων, πτώσεων)
  - Αντίληψη ερεθισμάτων
  - Επίλυση προβλημάτων
  - Διάθεση
  - Μνήμη πλοήγησης
- Προβλεπτικός και Αντιδραστικός Στασικός Έλεγχος
- Αντοχή
- Μυϊκή Δύναμη
- Εύρος κίνησης
- Σωματοαισθητικά ερεθίσματα

Παράγοντες & Δομικά Στοιχεία Ανάλυσης Κίνησης (ANPT Movement Constructs)

1. Ταχύτητα (Speed)
Ρυθμός μεταβολής ή ταχύτητα μετατόπισης σώματος/τμημάτων κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας.

2. Εύρος / Πλάτος (Amplitude)
Η έκταση ή το εύρος κίνησης που χρησιμοποιείται (π.χ. **ROM**, μήκος βήματος, απόσταση).

3. Ευθυγράμμιση (Alignment)
Βιομηχανική σχέση των σωματικών τμημάτων μεταξύ τους και ως προς τη βάση στήριξης.

4. Στασικός Έλεγχος (Postural Control)
• **Κάθετοτητα** (Verticality): Προσανατολισμός ως προς τη βαρύτητα.
• Σταθερότητα (Stability): Έλεγχος κέντρου μάζας (COM) στη βάση στήριξης (BOS).

5. Συντονισμός (Coordination)
• Ομαλότητα (Smoothness): Συνεχής κίνηση χωρίς διακοπές.
• Αλληλουχία & Χρονισμός (Sequencing & Timing): **Χωροχρονική οργάνωση τμημάτων.**

6. Πρόκληση Συμπτωμάτων
Παρατήρηση ή αναφορά συμπτωμάτων (πόνος, ζάλη, δύσπνοια, φόβος πτώσης) κατά την κίνηση.

Quinn L, et al. Phys Ther. 2021;101(9):pzab154. | Tyrell CM, et al. JNPT. 2025;49(1):1-12.

Η Ακολουθία των Βημάτων Αξιολόγησης: Το Συνεχές της Κίνησης

1. Αρχικές Συνθήκες (Initial Conditions)

- Στάση σώματος
- Περιβάλλον
- Βάση στήριξης

2. Προετοιμασία (Preparation)

- Κατανόηση οδηγιών
- Οργάνωση στο ΚΝΣ
- Κινητικός σχεδιασμός

3. Έναρξη (Initiation)

- Χρονισμός έναρξης
- Κατεύθυνση κίνησης
- Πρώτη μετατόπιση

4. Εκτέλεση (Execution)

- Ομαλότητα & Αλληλουχία
- Ευθυγράμμιση τμημάτων
- Έλεγχος COM / BOS

5. Τερματισμός (Termination)

- Σταθερότητα στο τέλος
- Έλεγχος επιβράδυνσης
- Επιτυχία στόχου

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ & ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΥΣΚΟΛΙΑΣ:

- Εάν επιτευχθεί ο στόχος: Επανάληψη με Αύξηση Δυσκολίας (Progression).
- Εάν ΔΕΝ επιτευχθεί ο στόχος: Επανάληψη με Απλοποίηση / Μείωση Δυσκολίας (Regression).

Quinn L, et al. Phys Ther. 2021;101(9):pzab154. | Tyrell CM, et al. JNPT. 2025;49(1):1-12.

Από την Αξιολόγηση στη Θεραπεία: Διαβάθμιση Δυσκολίας κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας

Regression (Απλοποίηση / Μείωση Δυσκολίας)	Μεταβλητή (Task / Environment)	Progression (Προαγωγή / Αύξηση Δυσκολίας)
Ευρεία βάση στήριξης / Υποστήριξη	Βάση Στήριξης (Base of Support)	Μικρή βάση / Μονοποδική στήριξη
Χαμηλή ταχύτητα εκτέλεσης	Ταχύτητα (Movement Speed)	Υψηλή ταχύτητα / Αυξομειώσεις
Σταθερό & προβλέψιμο περιβάλλον	Περιβάλλον (Environment)	Δυναμικό περιβάλλον με εμπόδια
Απλό έργο (Single task)	Γνωσιακό Φορτίο (Cognitive Demand)	Διπλό έργο (Dual task / Cognitive)
Εξωτερική υποστήριξη (Hands-on)	Εξωτερική Βοήθεια (External Support)	Πλήρως αυτόνομη εκτέλεση

- *Πρωταρχικά δεδομένα ως προς το πώς μπορεί να αξιοποιηθεί η ανάλυση κίνησης για τη διαβάθμιση της θεραπευτικής παρέμβασης μέσω μεταβλητών του έργου και του περιβάλλοντος.*
- *Αφορά κυρίως την εκτέλεση ολόκληρης της δραστηριότητας (full task practice).*

Tyrell CM, Judd D, Riley N, et al. Movement Analysis of Tasks. JNPT. 2025;49(1):1-12. doi:10.1097/NPT.0000000000000542.

Ενσωμάτωση της διευκόλυνσης κατά τη διαδικασία κλινικού συλλογισμού: Μοντέλο Κλινικής Συλλογιστικής Bobath (MBCR)

Model of Bobath Clinical Practice (Michielsen 2017)

- Η θεραπεία αφορά την επανεκπαίδευση **ολόκληρης της δραστηριότητας** (full task practice) καθώς και **τμημάτων** αυτής (part task practice) με βάση τα συνεργικά πρότυπα κίνησης.
- Ειδική χρήση **δια χειρός διευκόλυνσης** με βάση σύγχρονα νευροφυσιλογικά και κινησιολογικά δεδομένα.

1. **Λειτουργική Ανάλυση Κίνησης**
2. **Κινητική Διάγνωση & Υποθέσεις Εργασίας**
3. **Θεραπευτική Παρέμβαση & Διευκόλυνση**
4. **Επαναξιολόγηση Ποιότητας & Επιβεβαίωση Υποθέσεων**

Michielsen M, Vaughan-Graham J, et al. The Bobath concept - a model to illustrate clinical practice. Disabil Rehabil. 2017;41(17):2077-2085.

Κύρια Συμπεράσματα

1. Ποσότητα vs Ποιότητα:
Η αξιολόγηση δεν πρέπει να περιορίζεται μόνο στην ποσότητα και την ανεξαρτησία, αλλά να εστιάζει στον τρόπο εκτέλεσης της κίνησης.

2. Πρόληψη Αντισταθμίσεων:
Στο υποξύ στάδιο, ο στόχος είναι η πραγματική νευρολογική ανάρρωση και ο έλεγχος δυσπροσαρμοστικών αντισταθμίσεων που περιορίζουν τη νευροπλαστικότητα.

3. Συστηματικά Πλαίσια (APTA & ANPT):
Τα σύγχρονα μοντέλα (Quinn 2021, Tyrell 2025, McClure 2025) προσφέρουν κοινή γλώσσα και δομημένη παρατήρηση των βασικών δραστηριοτήτων.

4. Ολοκληρωμένος Κλινικός Συλλογισμός:
Η σύνδεση της ανάλυσης κίνησης με τις υποκείμενες σωματικές βλάβες καθοδηγεί τη στοχευμένη θεραπεία και τη διαβάθμιση δυσκολίας.