

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/311512285>

«Κλινική Ανάλυση Βάδισης: Μέθοδοι, χαρακτηριστικά & ο ρόλος της στην Φυσικοθεραπεία»

Presentation · November 2016

DOI: 10.13140/RG.2.2.20460.77442

CITATIONS

0

READS

2,974

2 authors:



Konstantinos Vassis

University of Thessaly

13 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE



Panagiotis Trigkas

University of Thessaly

10 PUBLICATIONS 9 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Isokinetic parameters in relation to functional tests [View project](#)



Epidemiological Profile of Crossfit Practitioners in Greece [View project](#)



26^ο Ετήσιο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Φυσικοθεραπείας

Πανελλήνιος Σύλλογος Φυσικοθεραπευτών

«Κλινική ανάλυση βάδισης: Μέθοδοι, Χαρακτηριστικά & ο ρόλο της στη Φυσικοθεραπεία»

Βάσης Κωνσταντίνος PT, MSc (cand), Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα
«Προηγμένη Φυσικοθεραπεία», ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας

Τρίγκας Παναγιώτης PT, MSc, PhD, Καθηγητής Εφαρμογών ΤΕΙ
Στερεάς Ελλάδας

Αθήνα 2016

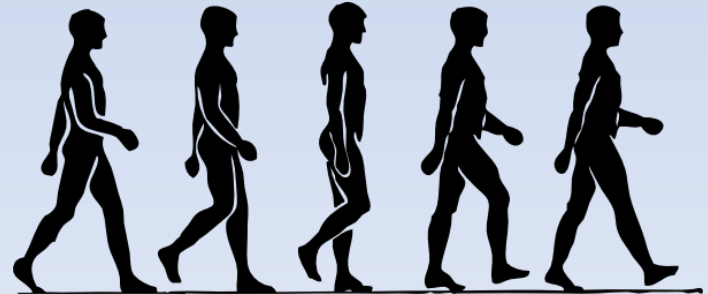
Βάδιση



- 5000-15000 βήματα καθημερινά
- 2-5 εκατομμύρια/έτος
- Διανύει κατά μέσο όρο δηλαδή 27.000 km, όσο είναι περίπου ένας γύρος της γης
- Εξαρτάται από επίπεδο δραστηριότητας (>30.000 βημ/ημ)

«Βάδιση είναι η προς τα εμπρός κίνηση του σώματος σε όρθια στάση, με τον αποδοτικότερο τρόπο, χρησιμοποιώντας τα κάτω άκρα»

- $$\text{Αποδοτικός} = \frac{\text{Ενέργεια}}{\text{Έργο βάδισης}}$$



(Silva et al. 2002; Schmalzried et al. 1998)

Κλινική ανάλυση βάδισης

«Συστηματική μέθοδος εντοπισμού συγκεκριμένων αποκλίσεων στο πρότυπο βάδισης & καθορισμός της αιτίας και των επιπτώσεών τους»

- συνήθως γίνεται με την παρατήρηση του ατόμου καθώς βαδίζει σε ευθεία γραμμή
- μέρος της φυσικής εξέτασης ασθενών με συμπτωματολογίες των κάτω άκρων σχετιζόμενες με το μυοσκελετικό & νευρικό σύστημα
- Απαιτεί: χρόνο, πρακτικές & τεχνικές δεξιότητες κλινικού

Γιατί κάνουμε ανάλυση βάδισης;

- Εντοπισμός όχι μόνο του τρέχοντος τραυματισμού & αιτιολογικών παραγόντων που συνδέονται με αυτό το τραυματισμό
- Κατανόηση της σχέσης αιτίας – αποτελέσματος
- Κλινικός συλλογισμός & στοχοθεσία θεραπείας
- Αξιολόγηση προόδου μετά από παρέμβαση (φθ, χειρουργική επέμβαση, ΒΟΤΟΧ, ορθωτικά)
- Πρόληψη
- Για τη βελτίωση υποδημάτων (αθλητικών - καθημερινών)
- Επιλογή/βελτίωση προθέσεων κάτω άκρων

Ποιους αφορά η ανάλυση βάρδισης;

- **Κλινικούς:** ορθοπεδικούς χειρουργούς, φυσικοθεραπευτές, νευρολόγους, αθλητιάτρους
- **Ερευνητές:** εμβιομηχανικούς, μηχανολόγους βιοϊατρικής, επιστήμονες της κίνησης γενικότερα
- **Φοιτητές / καθηγητές φυσικοθεραπείας & αθλητικών επιστημών**

Πώς γίνεται;;;

- Πραγματοποιείται με ειδικά κλινικά εργαλεία αξιολόγησης & βαθμολόγησής της
- Συνήθως μέσω παρατήρησης (observational gait analysis)
- Υποκειμενικών κλιμάκων (πχ Videotaping OGA, Rancho Los Amigos OGA, Wisconsin Gait Scale κλπ)

Πώς γίνεται;;;

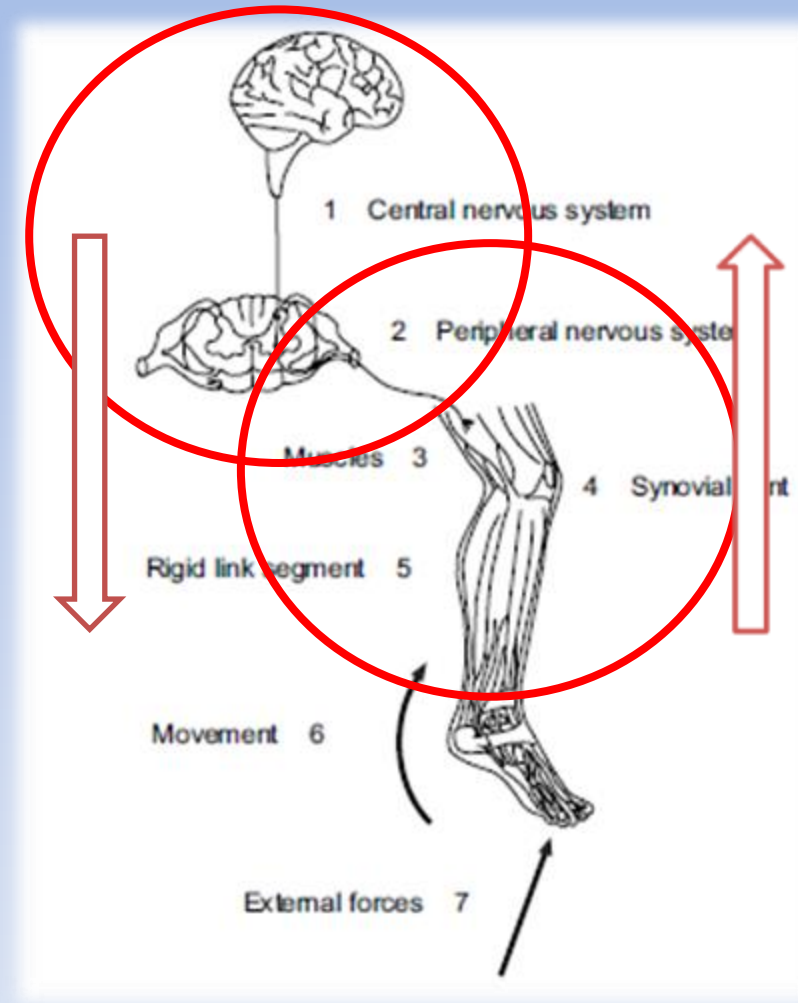
- Θα πρέπει να αξιολογείται σε διάφορα περιβάλλοντα & καταστάσεις όπως σε διαφορετικές επιφάνειες, σκάλες, ράμπες κλπ

Αλλά:

Μεθοδολογία παραμένει ασαφής & ποικίλη, χωρίς να υπάρχει διαθέσιμη συστηματική ή τυποποιημένη διαδικασία στην παρατήρηση της βάρδισης ασθενών

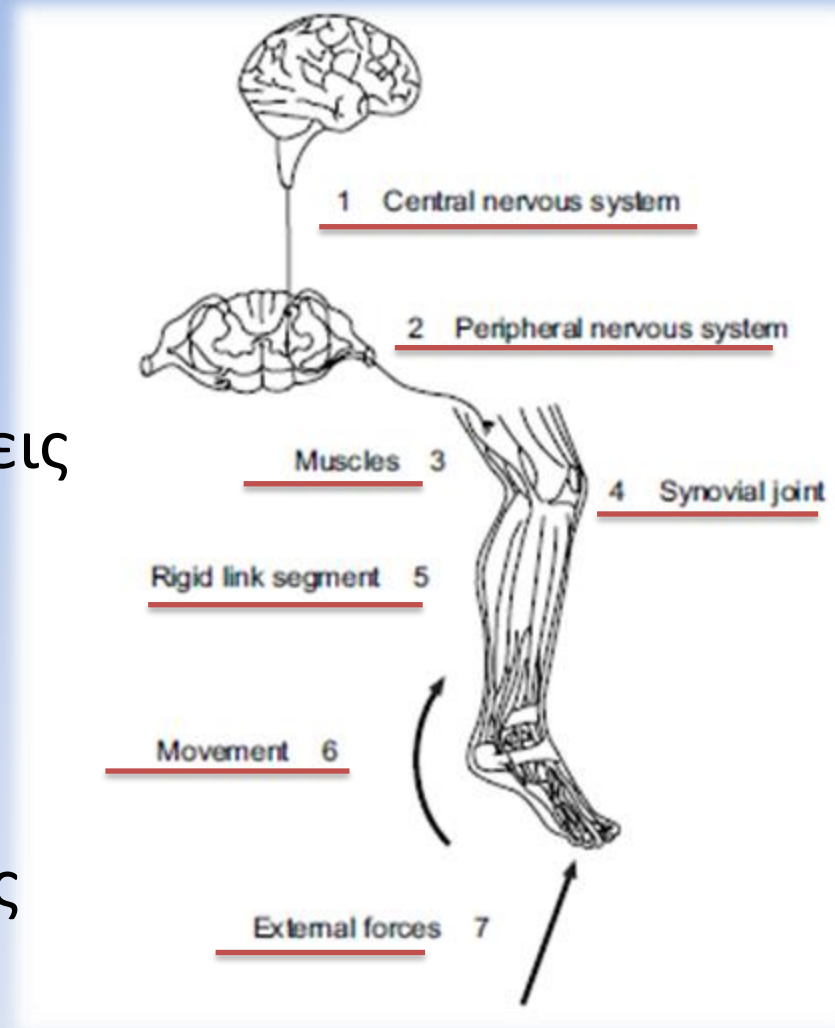
Κινητικός Έλεγχος

- Κινητικός προγραμματισμός → επίπεδο NM
- Ιδέα → μυϊκή δραστηριότητα → βάρδιση
- Αλληλεπίδραση ΚΝΣ-ΠΝΣ-μυοσκελετικού
- Κεντρική κινητική εντολή μεταδίδεται με το εγκεφαλικό στέλεχος & το NM
- Αισθητηριακή ανατροφοδότηση από μυς, αρθρώσεις & τους άλλους υποδοχείς → τροποποίηση κίνησης



Ακολουθία διεργασιών

1. Εντολή για βάρδιση στο ΚΝΣ
2. Μεταβίβαση των σημάτων βάρδισης στο ΠΝΣ
3. Σύσπαση των μυών που θα αναπτύξουν τάση
4. Παραγωγή ροπής στις αρθρώσεις
5. Ρύθμιση των φορτίων από τα σκελετικά τμήματα (segments)-ανθρωπομετρία
6. Κίνηση των τμημάτων σώματος κατά τρόπο που αναγνωρίζεται ως λειτουργική βάρδιση
7. Παραγωγή δυνάμεων αντίδρασης του εδάφους (GRF)



Κύκλος βάρδισης

60%

40%

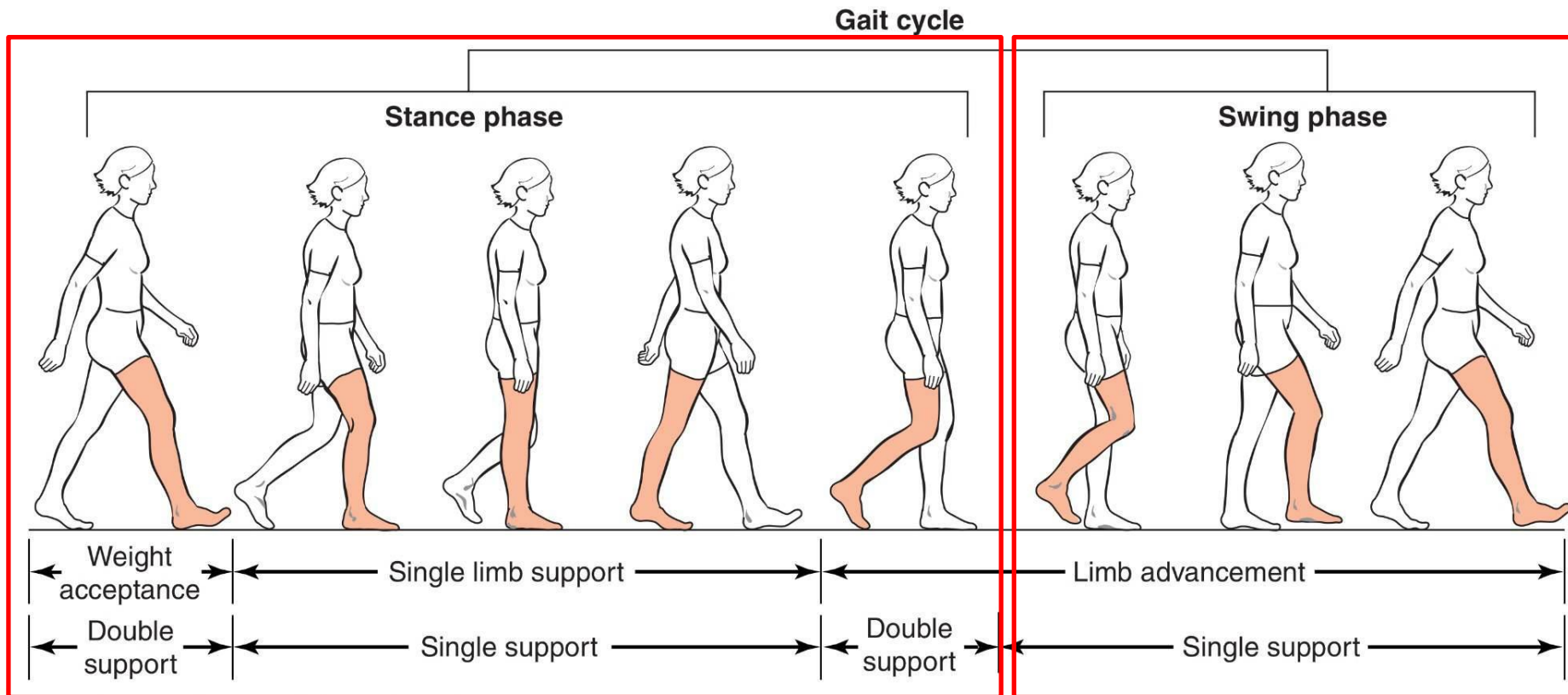


Figure 22-2. Phases of the gait cycle.

Κύκλος βάρδισης - Φάση στήριξης

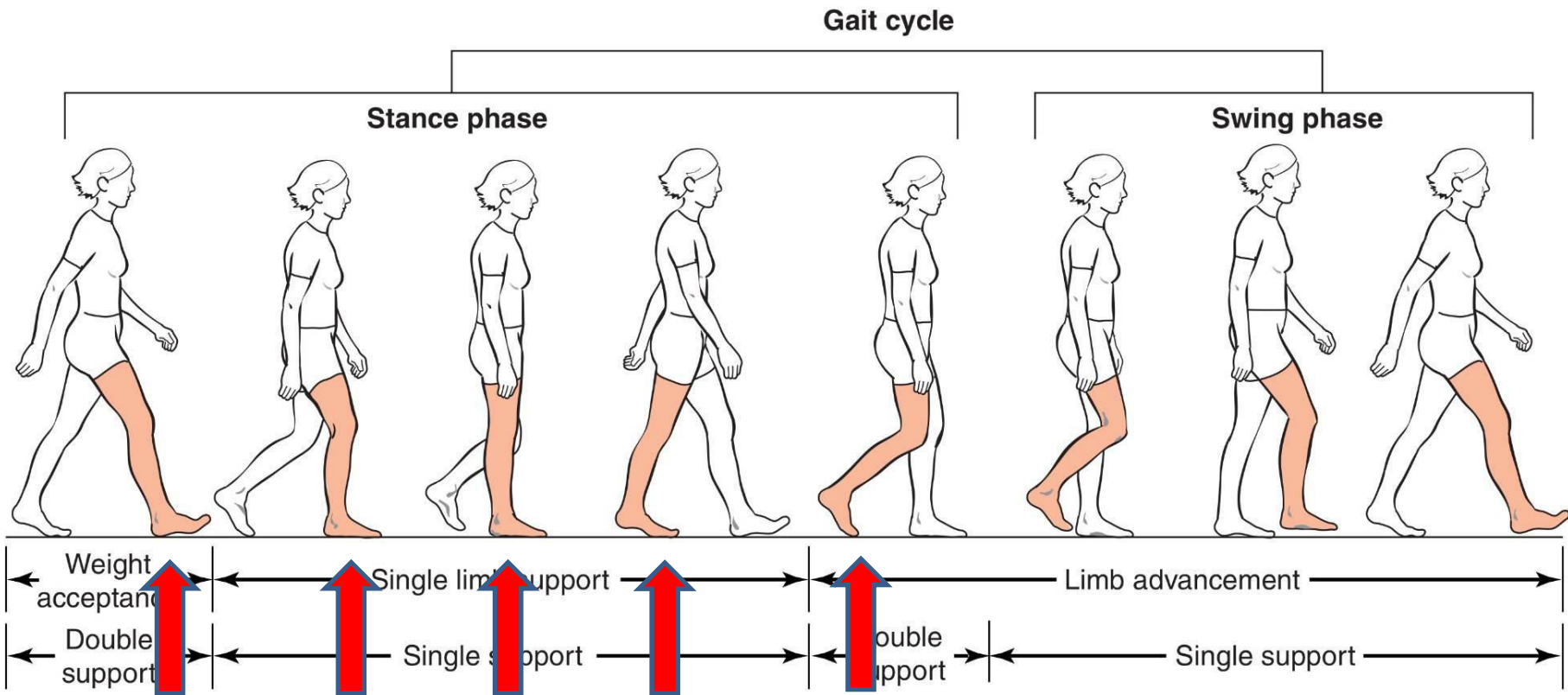


Figure 22-2. Phases of the gait cycle.

- ~~Με την έναρξη της βάρδισης (Heel strike)~~ το ποδόδεμα (Heel Strike) εγκαταλείπουν το έδαφος (Toe off)

Κύκλος βάρδισης - Φάση Αιώρησης

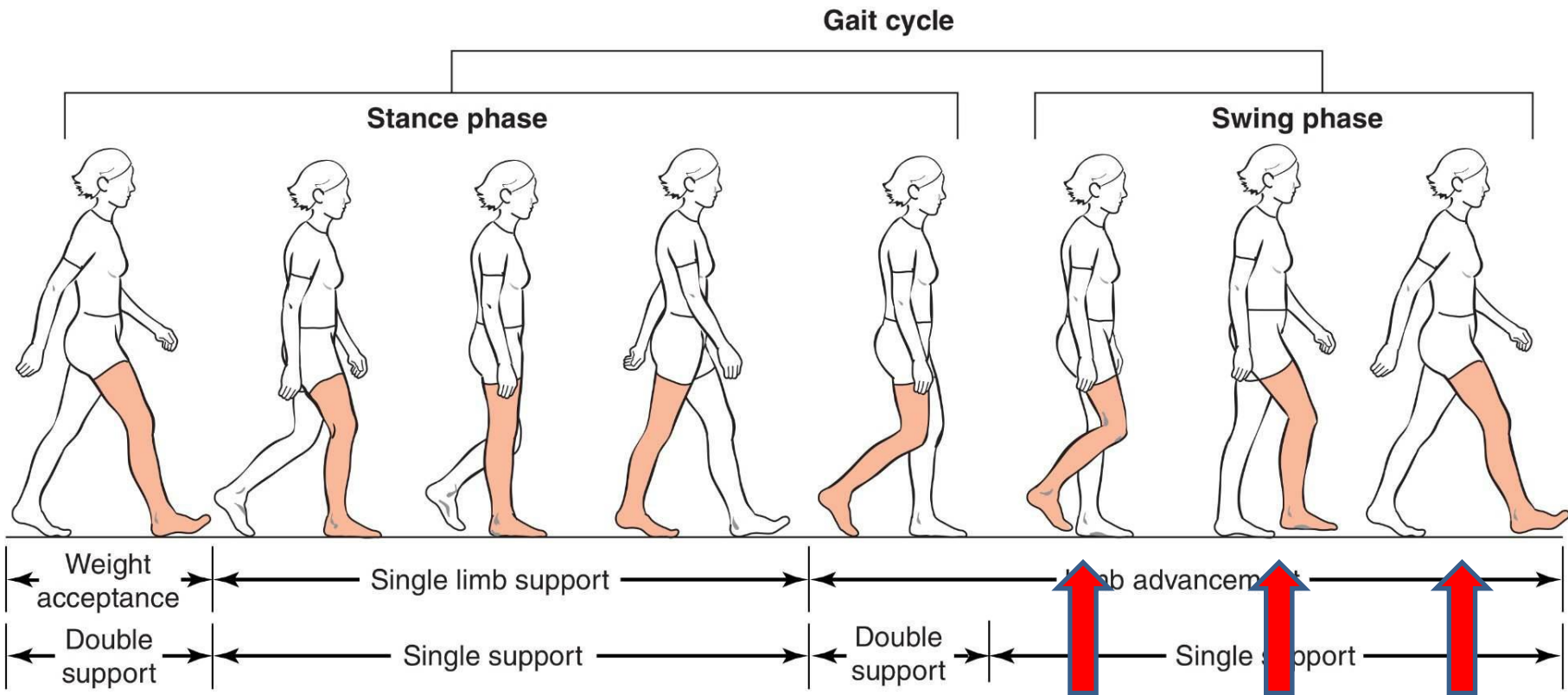
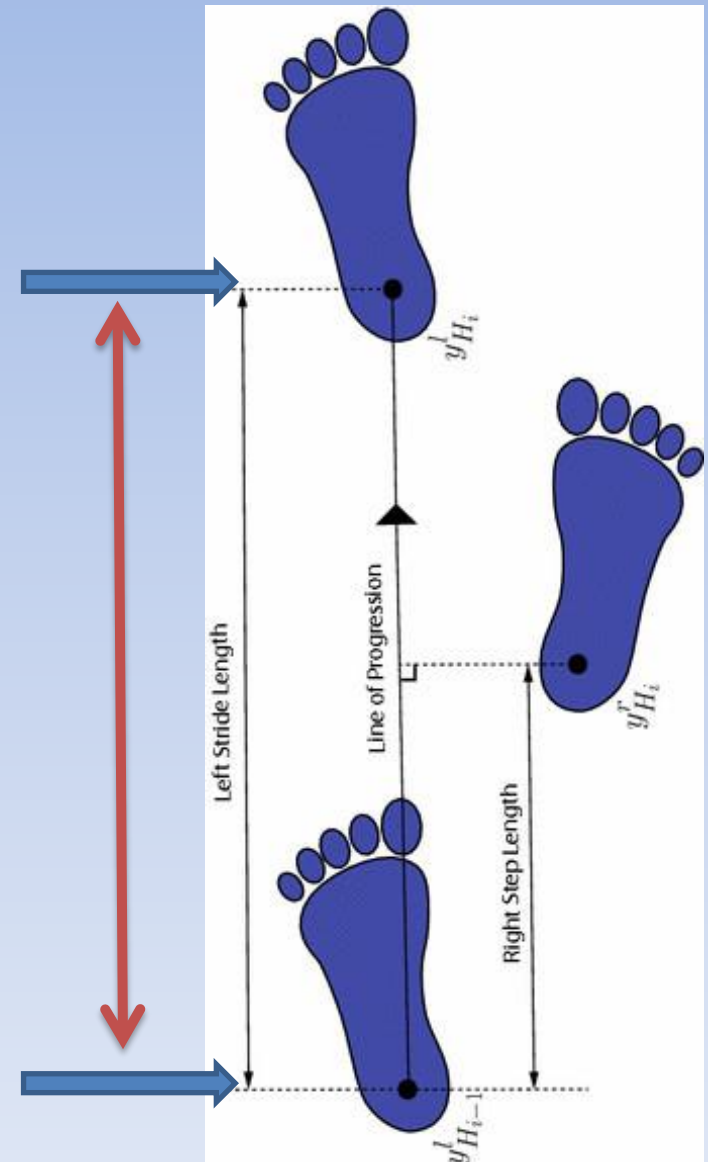


Figure 22-2. Phases of the gait cycle.

- Φάση Φάβαξ Αιώρησης

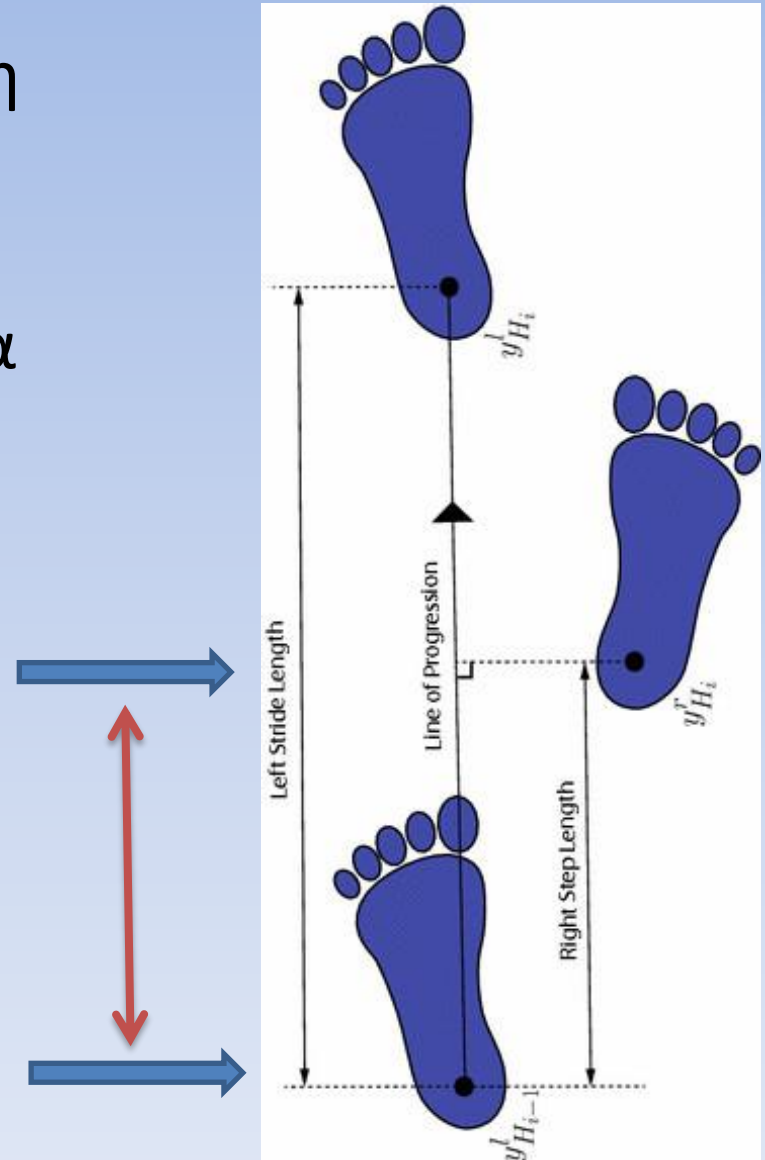
Χαρακτηριστικά απόστασης

- Μήκος διασκελισμού είναι η απόσταση που διαγράφεται όταν η πτέρνα του ενός ποδιού που ακουμπά στο έδαφος, ξαναέρθει στην ίδια θέση
- Συμμετρικός & συνεχής τρόπος στη φυσιολογική βάρδιση
- Φυσιολογικά $75 (\pm 1.6)$ cm



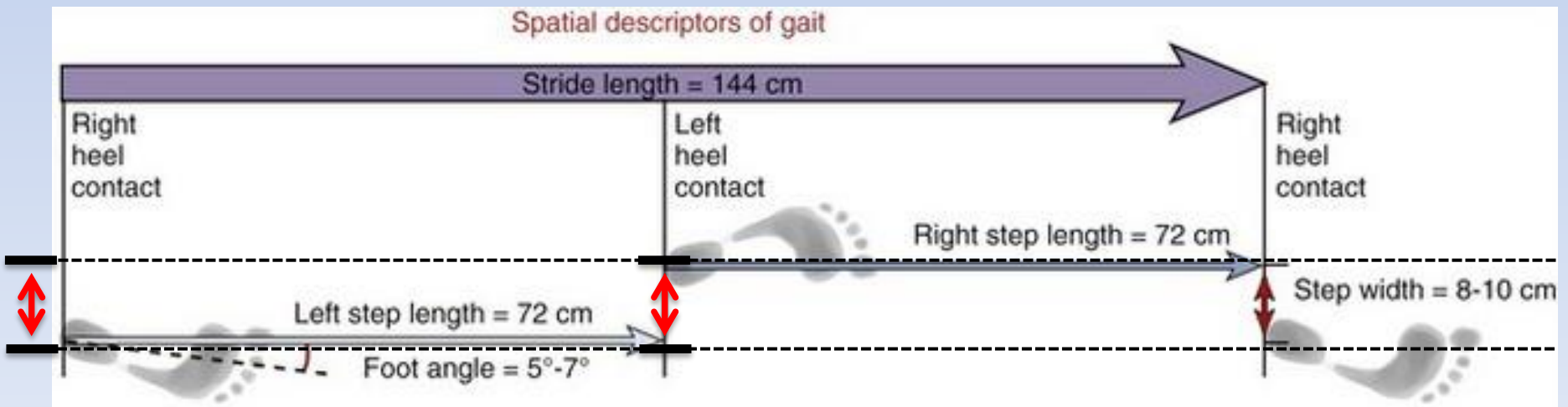
Χαρακτηριστικά απόστασης

- Μήκος βήματος είναι η απόσταση που διαγράφεται από τη πτέρνα του ενός ποδιού μέχρι την πτέρνα του άλλου
- Δύο βήματα είναι ένας κύκλος βάδισης
- $107 (\pm 2.7)$ βήματα/min



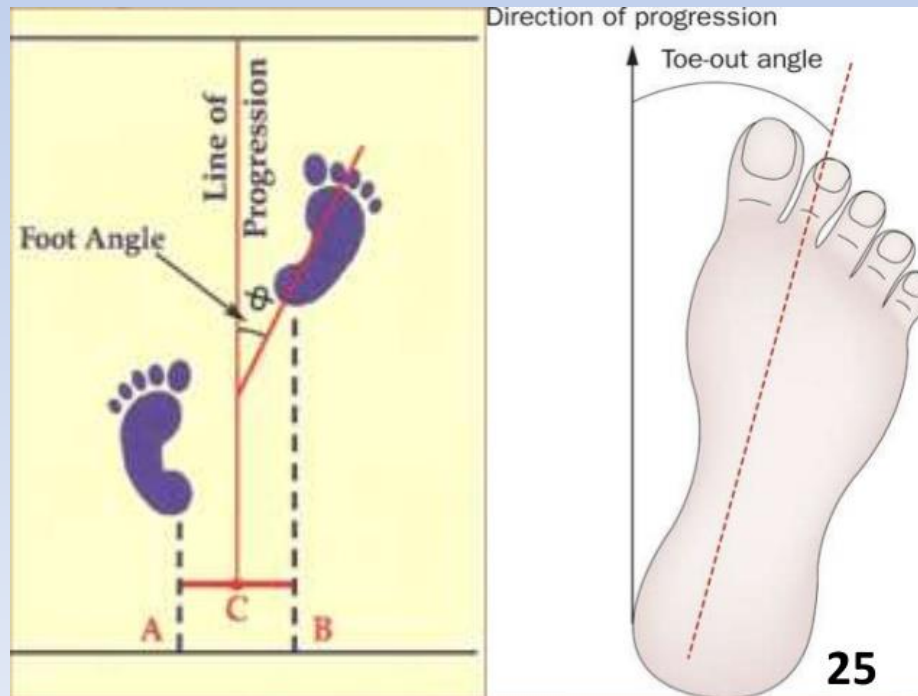
Χαρακτηριστικά απόστασης

- Πλάτος βήματος
- Η διαφοροποίηση του πλάτους μεγαλώνει τη βάση στήριξης & αλλάζει το επίπεδο σταθερότητας.



Χαρακτηριστικά απόστασης

- Η Γωνία του ποδιού (degree of toe out) αναφέρεται στην απόκλιση του ποδιού από τον επιμήκη άξονα
- Απόκλιση 7° θεωρείται φυσιολογική



Χαρακτηριστικά χρόνου

- Η ταχύτητα βάδισης είναι πόση απόσταση καλύπτεται σε συγκεκριμένο χρόνο (m/s)
- Ταχύτητα βάδισης (m/s) = $\frac{\text{διανυόμενη απόσταση (m)}}{\text{χρόνος (s)}}$
- Ταχύτητα βάδισης 1,37 m/sec (3 mph)



(Cralk et al. 1995)

Καμπυλοειδής μετακίνηση του ΚΜ (CoM)

- Ανεστραμμένο εκκρεμές
- Foot flat-ΜΦΣ: γόνατο κάμπτεται για να μειωθεί το «Ανεστραμμένο εκκρεμές»
- Απόσταση ΚΜ-σημείο επαφής άκρου με έδαφος μεταβάλλεται με ελεγχόμενο τρόπο προκειμένου να ελεγχθεί η κάθετη κίνηση του ΚΜ
- Υψηλότερο σημείο: ΜΦΣ
- Χαμηλότερο: 2πλή στήριξη
- Μέση μετατόπιση: 5cm

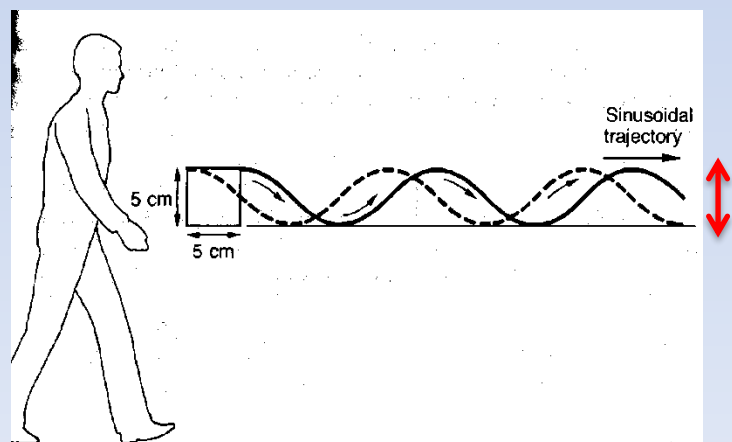
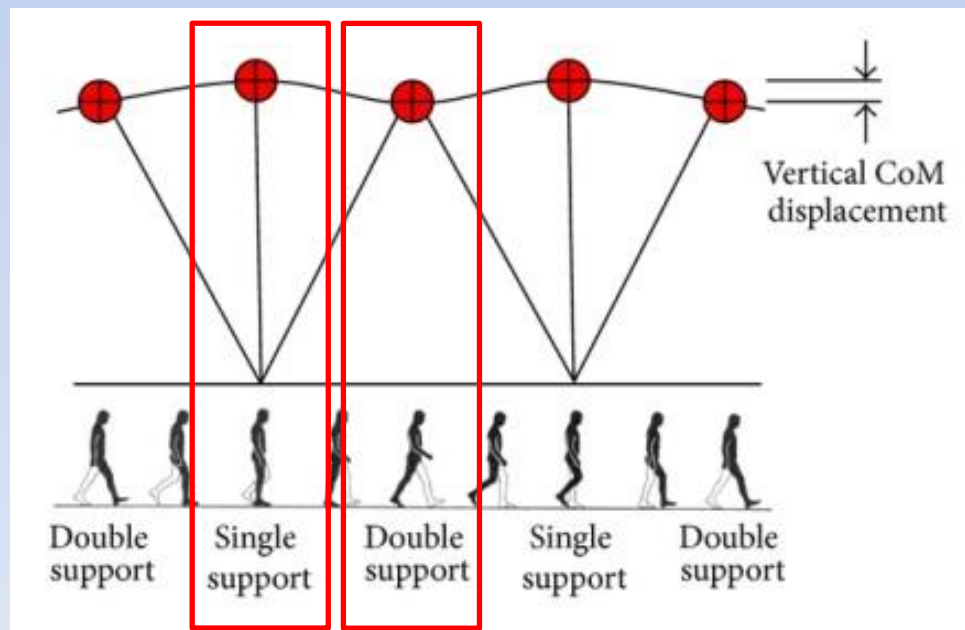


Fig. 15.3 Centre of mass displacement



Salford Gait Tool

Segment Rotation Indicators

Waterloo Gait Profile Form

Benesh Movement Notation

Hugh Williamson Gait Laboratory Scale

Visual Gait Assessment Scale

Rank Scoring System

Rancho Los Amigos System

Wisconsin Gait Scale

Orthopedic gait analysis form

3D Motion analysis

Rivermead Visual Gait Assessment

Waterloo Gait Profile Form

Physician Rating Scale

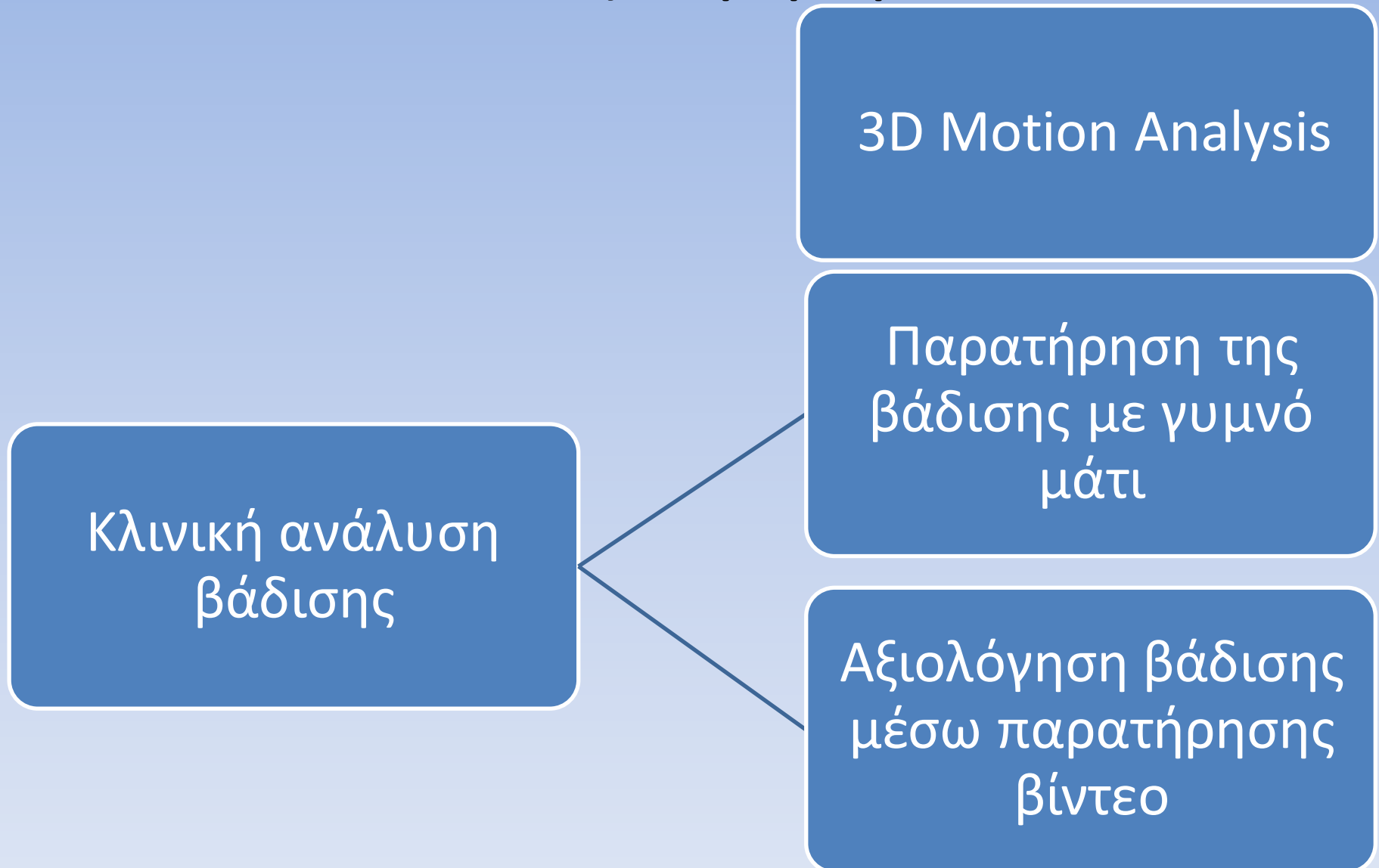
The Wee Glasgow Gait Index

Hemiplegic gait assessment form

Edinburgh visual gait score

Observational Gait Scale

Ταξινόμηση

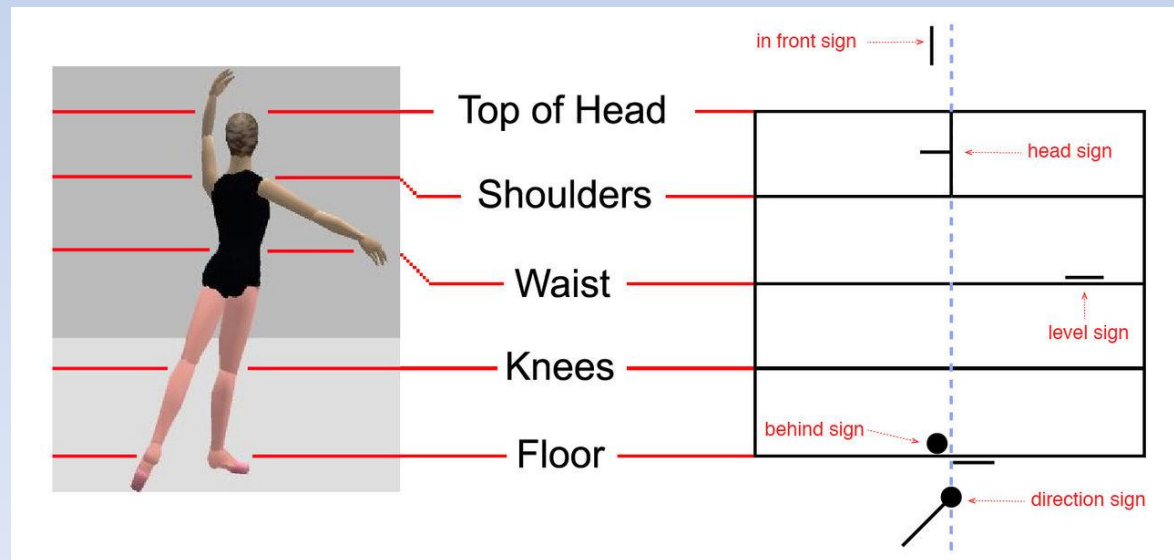


1. Παρατήρηση της βάρδισης με γυμνό μάτι («Naked eye» observation of gait)



Benesh Movement Notation (BMN)

- ανάλυση στάσης & ακολουθίες κίνησης σχεδιάζοντας σύμβολα σε 5 οριζόντιες γραμμές - μουσικό πεντάγραμμο.
 - 1992 → 21 άτομα είχαν εκπαιδευτεί σε όλο τον κόσμο
- (-) Απέτυχε να γίνει ευρέως αποδεκτή στην κλινική πρακτική
- (-) Ευαισθησία & εξειδίκευση: δεν έχουν βρεθεί



(Toro et al. 2003; Harrison et al. 1992)

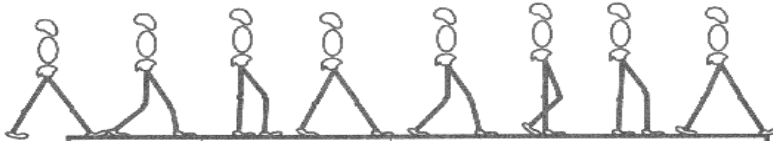
Waterloo Gait Profile Form (WGPF)

- Φόρμα / Αξιολόγηση με γυμνό μάτι ή /και καταγραφή βίντεο στο οβελιαίο επίπεδο
 - Πιο εξειδικευμένη & εύκολα κατανοητή σε σχέση με BMN
 - Κορμός, γόνατο & άκρος πόδας σε όλο τον κύκλο της βάρδισης σε ενήλικες & παιδιά
- (-) Η σημασία των συμβόλων και δεν είναι πάντα σαφώς καθορισμένη παρόλο που υπάρχει εκτεταμένο παράρτημα με επεξηγήσεις
- (-) Δεν υπάρχουν μελέτες σχετικά με την αξιοπιστία, ευαισθησία & εξειδίκευση

Rancho Los Amigos System (RLAS)

- Μετωπιαίο, οβελιαίο & εγκάρσιο επίπεδο
 - Κορμός, πύελος, ισχίο, γόνατο, ΠΔΚ & δάχτυλα - ολόκληρος κύκλος βάρδισης
 - «μικρές» ή «μεγάλες» αποκλίσεις
 - Εξειδίκευση & πλήρης κατανόηση της κινηματικής ορολογίας - φυσιολογικής βάρδισης
- (-) Χρονοβόρα
- (-) Εγκυρότητα, αξιοπιστία, ευαισθησία & εξειδίκευση: δεν έχουν βρεθεί
- (-) Βασίζεται στην απουσία ή παρουσία των αποκλίσεων από το φυσιολογικό → μικρή ικανότητα για την καταγραφή των λεπτών διαφορών μεταξύ των ασθενών

Gait Analysis: Full Body



Reference Limb:
L R

Major Deviation
 Minor Deviation

	Weight Accept		Single Limb Support		Swing Limb Advancement			
	IC	LR	MSI	TSt	PSw	ISw	MSw	TSw
Trunk Lean: B/F Lateral Lean: R/L Rotates: B/F	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pelvis Hikes Tilt: P/A Lacks Forward Rotation Lacks Backward Rotation Excess Forward Rotation Excess Backward Rotation Ipsilateral Drop Contralateral Drop	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Hip Flexion: Limited Excess Inadequate Extension Past Retract Rotation: IR/ER AD/ABduction: Ad/Ab	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Knee Flexion: Limited Excess Inadqequate Extension Wobbles Hyperextend Extension Thrust Varus/Valgus: Vr/Vl Excess Contralateral Flex	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ankle Forefoot Contact Foot Flat Contact Foot Slap Excess Plantar Flexion Excess Dorsiflexion Inversion/Eversion: Iv/Ev Heel Off No Heel Off Drag Contralateral Vaulting	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Toes Up Inadequate Extension Clawed	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Major Problems

Weight Acceptance

Single Limb Support

Swing Limb Advancement

Excessive UE Weight Bearing

Name _____
Patient # _____
Diagnosis _____

Weight acceptance	IC	<i>Initial contact</i>
	LR	<i>Loading response</i>
Single limb support	MS	<i>Mid stance</i>
	TS	<i>Terminal stance</i>
swing limb advancement	PSw	<i>Pre swing</i>
	ISw	<i>Initial swing</i>
	MSw	<i>Mid swing</i>
	TSw	<i>Terminal swing</i>

Rivermead Visual Gait Assessment

- Ενήλικες με νευρολογικές διαταραχές
- Άνω άκρα, κορμός, ισχίο, γόνατο & άκρος πόδας
- φυσιολογική (0), ήπια (1), μέτρια (2) ή σοβαρή (3) + κατεύθυνση της απόκλισης
- Πληροφορίες για περιγραφή όρων & καθοδήγηση χρηστών
- Αξιόπιστη για το άκρο πόδι για έμπειρους & άπειρους παρατηρητές
- Χρήση από άτομα με μικρή προηγούμενη εμπειρία ανάλυσης βάρδισης

(Lord et al. 1998)

Patient: _____

Scoring: 0 = normal Deviations: 1 = mild 2 = moderate 3 = severe (please circle)

Upper Limb Position

1	Shoulder Depressed/Retracted/Elevated		0	1	2	3
2	Elbow flexed	≤45° (-0) 45° to 90° (-1) >90° (-2)		0	1	2

Stance Phase

For trunk deviations, 0 = midline

3	Trunk flexed/extended		3	2	1	0	1	2	3
		Inclined:	←		backward	0	1	2	3
			→		forward				
4	Trunk side flexed		3	2	1	0	1	2	3
		Direction:	←		left	0	1	2	3
			→		right				
5	Trunk and pelvis: lateral displacement		3	2	1	0	1	2	3
		Amount:	←		excessive	0	1	2	3
			→		reduced				
6	Contralateral drop pelvis					0	1	2	3
7	Hip extension decreased					0	1	2	3
8		with backward rotation				0	1	2	3
9A	Knee flexion excessive:	at initial contact				0	1	2	3
10A		throughout range				0	1	2	3
		or							
9B	Knee extension excessive:	at initial contact				0	1	2	3
10B		throughout range				0	1	2	3
		or							
11A	Ankle in excess plantar flexion					0	1	2	3
		or							
11B	Ankle in excess dorsi flexion					0	1	2	3
12	Inversion excessive					0	1	2	3
13	Plantar flexion decreased at toe-off					0	1	2	3

Swing Phase

For trunk deviations, 0 = midline

14	Trunk flexed		3	2	1	0	1	2	3
		Direction:	←		backward	0	1	2	3
			→		forward				
15	Trunk side flexed		3	2	1	0	1	2	3
		Direction:	←		left	0	1	2	3
			→		right				
16	Hike pelvis (elevation)					0	1	2	3
17	Backward rotation pelvis					0	1	2	3
18	Decreased hip flexion					0	1	2	3
19	Decreased knee flexion					0	1	2	3
20	Ankle in excess plantar flexion					0	1	2	3

Any other deviations noted..... 0 1 2 3

..... 0 1 2 3

Reference limb _____

Walking aid _____

AFO _____

Total score _____ /59 Date _____

Physician Rating Scale (PRS)

- Παιδιά με ΕΠ είτε με εξέταση με γυμνό μάτι ή/και βιντεοσκόπηση.
 - ισχίο, γόνατο & ιπποποδία άκρου πόδα στο οβελιαίο επίπεδο σε απροσδιόριστες φάσεις του κύκλου της βάρδισης
 - Κλίμακα 0-3 & 0-4
 - καλή αξιοπιστία μεταξύ ίδιων αξιολογητών (intra-observer reliability)
- (-) φτωχή μεταξύ διαφορετικών αξιολογητών (inter-observer reliability)
- (-) Εγκυρότητα : δεν αναφέρεται

Supplementary Table 1. Upper Limb Physician's Rating Scale

Parameters	Definitions		
Active elbow extension (normal 180°)	>10° reduction	0	0
	1 to 10° reduction	1	1
	No reduction	2	2
Active supination in extension (Elbow extended, forearm supinates) Mid-position: palm to 90° horizontal	None	0	0
	Under mid-position	1	1
	To mid-position	2	2
	Past mid-position	3	3
Active supination in flexion (elbow flexed at 90° forearm supinates)	None	0	0
	Under mid-position	1	1
	To mid-position	2	2
Active wrist dorsiflexion (forearm supported, active dorsiflexion of wrist) Mid-position: palm level with forearm	Past mid-position	3	3
	None	0	0
	Under mid-position	1	1
	To mid-position	2	2
Wrist dorsiflexion (angle of movement)	Past mid-position	3	3
	Wrist ulnar deviation	0	0
	Wrist radial deviation	1	1
Finger opening	Neutral	2	2
	Only wrist flexion	0	0
	With wrist in neutral position	1	1
	With wrist dorsiflexion	2	2
Thumb in function	Within palm	0	0
	Pressed laterally against index finger	1	1
	Partly assist in grasp	2	2
	Thumb finger grasp possible	3	3
Associated increase in muscle tone	Active abduction	4	4
	In all manipulative functions	0	0
	Only with fine motor manipulation	1	1
	Only with walking or running	2	2
Two handed function	None	3	3
	None	0	0
	Poor, no use of hidden function	1	1
Total score	Use of all functions, but limited in ADLs	2	2
	Use of all functions, but not limited in ADLs	3	3
		47	47

ADL, activity of daily living

Adapted from Graham HK, et al. *Gait Posture* 2000;11:67-79.²

(Park et al. 2015)

Hugh Williamson Gait Laboratory Scale (HWGLS)

- Το πρώτο παράδειγμα που ένα εργαλείο αξιολόγησης της βάδισης μέσω παρατήρησης συγκρίνεται με ποσοτικά κινηματικά δεδομένα
 - Τροποποιημένη έκδοση PRS
 - Οβελιαίο επίπεδο για ασθενή με ΕΠ & ιπποποδία μετά από θεραπεία botox
 - έχει τροποποιηθεί σε μια προσπάθεια να βελτιωθεί η αξιοπιστία & ευαισθησία της
- (-) Μέτρια εγκυρότητα
- (-) Δεν αξιολογεί με ακρίβεια τη θέση του άκρου πόδα στη ΦΣ
- (-) Δεν διαθέτει την απαραίτητη αξιοπιστία & ευαισθησία να ανιχνεύει συγκεκριμένες αλλαγές μετά τη θεραπεία Botox

Observational Gait Scale (OGS)

- Μια άλλη παραλλαγή της PRS
 - για τη βελτίωση της αξιολόγησης του ζεύγους κίνησης: πελματιαία κάμψη ΠΔΚ/ έκτασης γόνατος στη ΜΦΣ
 - παιδιά με σπαστική διπληγία
- (-) μέτρια εγκυρότητα έναντι ποσοτικών κινηματικών δεδομένων

	STANCE				SWING		
	LR	MSI	TSt	PSw	ISw	MSw	TSw
Trunk							
forward lean							
backward lean							
lateral lean (R/L)							
Pelvis							
no forward rotation (R/L)							
no contralateral drop (R/L)							
hiking (R/L)							
Hip							
inadequate extension							
circumduction/abduction							
Knee							
excessive flexion							
uncontrolled extension							
inadequate flexion							
Ankle/Foot							
foot slap							
forefoot contact							
foot flat contact							
late heel off							
contralateral vaulting							

2. Αξιολόγηση βάδισης μέσω παρατήρησης βίντεο (Video-based observational gait assessment -VOGA)



Hemiplegic gait assessment form

- «φυσιολογική», «ελάχιστα αξιοσημείωτη ανωμαλία» & «σίγουρη ανωμαλία»
 - Πολύ καλή & στατιστικά σημαντική αξιοπιστία μεταξύ ίδιων αξιολογητών για ΦΑ
- (-) Υποκειμενικότητα
- (-) Ευαισθησία & εξειδίκευση: δεν έχουν αποδειχθεί
- (-) Άλλοι όροι όπως: «υπερβολική», «φτωχή», «πολύ μικρή» δεν ορίζονται με σαφήνεια / εξαρτώνται από την αντίληψη των βαθμολογητών



HEMIPLEGIC GAIT ANALYSIS FORM


Patient _____ Therapist _____ Date _____

If a gait characteristic is normal, tick Normal and go on to the next section.
If it is abnormal, then for the relevant deviation(s), grade as + just noticeably abnormal
++ very noticeably abnormal




SECTION A: General characteristics of gait



1. **Head Posture** Normal

Lateral flexion to hemi side  Lateral flexion to sound side 


Forward flexion 


2. **Trunk Posture** Normal


Shortening of hemi side  Shortening of sound side  Excessive overall flexion 

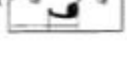
3. **Movement of centre of gravity** Normal  Asymmetrical Rate as + or ++ 

4. **Step characteristics of affected leg**

Length Normal 

Too short 


Affected side too short 


Unaffected side too short 

5. **Step characteristics of affected leg**

Timing: Normal

Overall speed too slow

Single support time decreased on affected leg 

Swing time increased on affected leg 

6. **Upper limb position** Normal

Obscured by walking aid (+++) Shoulder depressed Shoulder elevated

Poor reciprocal arm swing Shoulder retracted Shoulder protracted

Elbow flexed Arm flaccid

SECTION B: Swing Phase (Affected side)

1. **Hip & Pelvis** Normal

Hitching Excessive internal rotation Excessive external rotation

Retraction Excessive abduction Excessive adduction

Circumduction Excessive flexion Excessive extension

Hemiplegic gait analysis form.

Please note that this form must be redesigned and retested before being appropriate for clinical or research use.

2. **Knee** Normal

Mainly excessive extension Mainly excessive flexion Overall lack of movement

3. **Ankle / Foot** Normal

Poor foot / floor clearance

Excessive inversion Excessive eversion

Excessive plantarflexion Excessive dorsiflexion

SECTION C: Stance Phase (Affected side)

Early stance

1. **Hip & Pelvis** Normal

Retraction Excessive internal rotation Excessive external rotation


General instability Excessive abduction Excessive adduction

Excessive flexion

2. **Knee** Normal

Excessive extension Excessive flexion

3. **Ankle / Foot** Normal (=C)

Initial contact 

Abnormal:

Indicate which part(s) of the foot makes contact first A B C

4. **Mid stance**

Hip & Pelvis Normal

Retraction Excessive abduction Excessive adduction

General instability Excessive flexion

5. **Knee** Normal

Excessive extension Excessive flexion

6. **Ankle / Foot** Normal (= A+B+C)

Abnormal:

Indicate floor contact area(s) A B C

7. **Late stance**

Hip & Pelvis Normal

Retraction Excessive internal rotation Excessive external rotation


General instability Excessive abduction Excessive adduction

Excessive flexion

8. **Knee** Normal

Excessive extension Excessive flexion

9. **Ankle / Foot** Normal (=A)

Final Contact 

Abnormal:

Indicate final contact area(s) A B C

(Hughes & Bell 1994)

Rank Scoring System

- Σύστημα βαθμολόγησης
- Άκρος πόδας σε παιδιά με ΕΠ
- Πολύ καλή αξιοπιστία μεταξύ διαφορετικών βαθμολογητών

(-) Εγκυρότητα: δεν έχει βρεθεί

(-) Καμία πληροφορία για εμπειρία & γνώση

(-) Ευαισθησία & εξειδίκευση: ελάχιστες πληροφορίες

Edinburgh Visual Gait Score (EVGS)

- Παιδιά με ΕΠ
- 17 παράμετροι βάδισης / Εύρος Βαθμολογίας = 0-34
- Οβελιαίο, μετωπιαίο & εγκάρσιο επίπεδο
- Άκρος πόδας, γόνατο, λεκάνη & κορμός
- Καλή αξιοπιστία μεταξύ ίδιων/διαφορετικών (intra- & inter) έμπειρων και άπειρων αξιολογητών
- Συσχέτιση με 3DGA kinematics
- Ίσως χρήση EVGS για την αξιολόγηση της χρήσης ορθωτικών → απαιτείται περαιτέρω έρευνα

Edinburgh Visual Gait Score for Use in Cerebral Palsy

Explanatory Notes

The EMU Clinical Movement (EMU) software can assist you in calculating the Edinburgh Visual Gait Score (EVGS). Use the screen measurements and drawing tools to help you to evaluate each item of the score and enter the results in the EVGS panel on the left hand side of the screen. The software will then generate a final report, with illustrative images from the video if desired, in PDF format.

1 Feet

1. Initial Contact in Stance

The foot normally contacts first. The toe touches the flat portion of the foot ahead to the metatarsophalangeal joints. Simultaneous contact with the heel and toe comprises heel-toe contact.

Observation	Score
Heel contact	0
Heel-toe contact	1
Toe contact	0



2 Heel Lift in Stance

There is no heel contact during stance, there can be no heel lift (0), "No heel contact". Heel lift normally occurs between opposite foot heel and opposite foot contact ("Normal"). "No lift" heel lift indicates that heel lift precedes the opposite foot being heel with the stance foot. "Delayed" heel lift is present if heel lift occurs with or after opposite foot contact. "No heel/lift contact" describes the case occasioned by a calcaneus foot when the heel/lift does not contact during stance.

Observation	Score
No heel/lift contact	0
Delayed	0
Normal	0
Early	1
No heel contact	0



3 Maximum Ankle Dorsiflexion in Stance

It is a normal forward progression of the heel over the planted foot/heel from slight plantar flexion to initial heel to dorsiflexion at terminal stance.

Describe the maximum angle of dorsiflexion between heel/heel and shaft of toe during stance.

In pathological gait, lack of heel contact may be caused by either excessive plantarflexion of the foot or excessive knee flexion. The heel/heel angle is therefore analysed irrespective of the position of the foot on the floor.

Observation	Score
Excessive dorsiflexion (>40° flex)	0
Increased dorsiflexion (30° - 40° flex)	1
Normal dorsiflexion (20° - 30° flex)	0
Reduced dorsiflexion (10° - 20° flex)	0
Marked plantar flexion (<10° flex)	0



4 Heel Foot Flare/Valgus in Stance

In normal gait, the normal heel foot is in neutral or very slight valgus.

Observation	Score
Severe valgus (less than 15° valgus)	0
Mild valgus (15° to 25° valgus)	0
Normal/valgus valgus (25° to 35° valgus)	0
Mild varus (15° to 25° varus)	0
Severe varus (more than 25° varus)	0



5 Foot Rotation in Stance

The normal foot is slightly externally rotated relative to the knee progression angle (KPA), i.e., the direction in which the knee points during gait.

Observation	Score
Marked varus (45° to >45°)	0
Mild varus (35° to 45°)	0
0 to mild varus (less than 45° to 0° - 30° varus)	0
Mild varus (15° to 35°)	0
Marked varus (45° to >45°)	0



6 Clearance in Swing

Swing foot including the toe should clear the foot and not make contact during swing phase.

"Swing" should be recorded if there is continuous contact between some part of the foot and the floor throughout swing phase.

"Delayed" indicates that there is a shortened but definite period of clearance during some part of the swing phase between the whole foot and the floor.

"No lift" or normal clearance is when the foot does not touch at all in swing, however, normal clearance is a very brief amount.

"High step" describes excessive lifting of the foot from the floor. When there is reduced clearance followed by high stepping, score both, giving a score of 2 for this combination of features.

Observation	Score
High step	1
Full	0
Reduced	1
None	0



7 Maximum Ankle Dorsiflexion in Swing

The ankle is normally approximately neutral to swing, but very slight plantar flexion (0) is acceptable.

Observation	Score
Excessive dorsiflexion (>40° flex)	0
Increased dorsiflexion (30° - 40° flex)	0
Normal dorsiflexion (20° - 30° flex)	0
Mild plantar flexion (10° - 20° flex)	0
Marked plantar flexion (<10° flex)	0



8 Knee

8. Knee Progression Angle in Mid Stance

The knee normally points forward during gait. Record the position in which the knee appears to point during most of the stance phase. When either internal or external rotation is present but the whole knee cap is visible, score 1. When rotation is present to such an extent that the knee cap is partially out of view (internal or external, part cap visible), score 2.

Observation	Score
Internal, part knee cap visible	0
External, all knee cap visible	0
Normal, knee cap visible	0
Internal, all knee cap visible	0
Internal, part knee cap visible	0



9 Peak Extension Stance

A knee approximately 90° extended in terminal stance. In pathological gait, the knee may remain more flexed throughout stance. Alternatively, hyperextension can occur as terminal progression proceeds over an anterior heel.

Observation	Score
Severe flexion (<90°)	0
Mild flexion (90° - 110°)	0
Normal (90° - 110° flex)	0
Mild hyperextension (>110°)	0
Severe hyperextension (>110°)	0



10 Terminal Swing Position

A knee is normally in slight flexion immediately before heel strike.

Observation	Score
Severe flexion (<90°)	0
Mild flexion (90° - 110°)	0
Normal (90° - 110° flex)	0
Mild hyperextension (>110°)	0
Severe hyperextension (>110°)	0



11 Peak Knee Flexion in Swing

Normal range is 90° to 120°

Observation	Score
Severely increased (>140° flex)	0
Mild increased (120° - 140° flex)	1
Normal (90° - 120° flex)	0
Mild reduced (120° - 140° flex)	1
Severely reduced (<90° flex)	0



12 Peak Hip Extension in Stance

The hip normally extends in stance to between neutral and 20° of extension.

Observation	Score
Mild flexion (0° - 20° flex)	0
Mild flexion (20° - 30° flex)	0
Normal (0° - 30° ext)	0
Mild hyperextension (30° - 50° ext)	1
Marked hyperextension (>50°)	0



13 Peak Hip Flexion during Swing

Flexion is between 0° and 40°

Observation	Score
Marked increase (>60° flex)	0
Increased flexion (40° - 60° flex)	1
Normal flexion (0° - 40° flex)	0
Reduced flexion (0° - 30° flex)	0
Severely reduced (<10° flex)	0



14 Pelvis

14. Pelvic Obliquity at Mid Stance

The pelvis normally drops slightly on the opposite side during loading, becoming level by terminal stance. Estimate the position in mid stance. "Tilt" and "lean" refer to the position of the ASIS on the stance side, relative to the opposite side ASIS.

Observation	Score
Marked down (>30°)	0
Mild down (15° - 30°)	0
Normal/obliquity (0° - 15° up)	0
Mild up (0° - 15°)	1
Marked up (>15°)	0



15 Pelvic Rotation at Mid Stance

In normal gait, the pelvis should be at approximately neutral rotation, between 0° backward rotation (extension) of the stance leg, and 20° forward rotation (contraction).

Observation	Score
Marked rotation (>20°)	0
Mild rotation (0° - 20°)	0
Normal (0° into -20° rot)	0
Mild hyperrotation (15° - 20°)	1
Severe protraction (>20°)	0



16 Trunk

16. Peak Sagittal Position in Stance

The trunk is normally vertical during stance and swing phases. Sagittal plane lean is:

- 0 = vertical to 1° forward or backward
- 1 = more than 1° backward or between 0° and 10° forward
- 2 = more than 10° forward

Observation	Score
Marked	0
Mild/moderate	1
Normal	0
Reduced	1



17 Maximum Lateral Shift

As the trunk tilts, it normally laterally approximately 20 mm during stance, towards the stance leg.

"Medial" or "lateral" should be recorded when the trunk is tilted towards the stance leg.

"Reduced" describes those cases in which the trunk remains leaning over the swinging leg.

Observation	Score
Excessive	0
Normal	0
Reduced	1



Summary

Total of the scores:

- 7 Initial contact
- 7 Heel lift
- 7 Max ankle dors in stance
- 7 Heel/heel valgus/valgus
- 7 Foot rotation
- 7 Clearance in swing
- 7 Max ankle dors in swing
- 7 Knee progression angle
- 7 Peak knee valgus in stance
- 7 Knee valgus in terminal swing
- 7 Peak knee flex in swing
- 7 Peak hip valgus in stance
- 7 Peak hip flex in swing
- 7 Max pelvic obliquity in midstance
- 7 Pelvic rotation in midstance
- 7 Peak sagittal trunk position
- 7 Max lateral shift of trunk

77 TOTAL

Segment Rotation Indicators

- Μείωση υποκειμενικότητας
 - Βελτίωση της ικανότητας προσδιορισμού της θέσης του ισχίου στο εγκάρσιο επίπεδο ενός φυσιολογικού ατόμου κατά τη βάρδιση
 - Διευκολύνει την αξιολόγηση της θέσης της άρθρωσης σε σχέση με την απλή παρατήρηση
 - Η εγκυρότητα τους έχει διερευνηθεί με τη σύγκριση των αποτελεσμάτων της 3-D ανάλυσης βάρδισης
- (-) Ευαισθησία & εξειδίκευση: δεν έχει αποδειχθεί

Orthopedic gait analysis form (OGA)

- Ασθενείς με ορθοπεδικά προβλήματα
- Φόρμα 12 στοιχείων
- Κορμός, άνω άκρο, λεκάνη, ισχίο, γόνατο & άκρος πόδας σε ΦΣ & ΦΑ
- Τυποποιημένες πληροφορίες σχετικά με τη φυσιολογική κινηματική της βάρδισης

(-) Μέτρια αξιοπιστία της OGA

(-) Μόνο πλάγιες κινήσεις κορμού, αιωρήσεις ΑΑ και κίνηση του γόνατος πριν το HS → σημαντικά επίπεδα αξιοπιστίας μεταξύ διαφορετικών βαθμολογητών (inter-rater reliability)

Table 2: Orthopedic gait analysis form

			STANCE PHASE			SWING PHASE	
Item	Question		Early	Mid	Late	Early	Late
General	① Is a shortened stance phase present?	Left		Yes / No			NA
		Right		Yes / No			NA
Trunk	② Is the trunk anterior to the hips?				Yes / No		
	③ Is the trunk posterior to the hips?				Yes / No		
	④ Is lateral flexion present?	Left		Yes / No			NA
		Right		Yes / No			NA
⑤ Is arm-swing reduced?	Left				Yes / No		
	Right				Yes / No		
Pelvis	⑥ Is the posterior rotation excessive?	Left		NA		Yes / No	NA
		Right		NA		Yes / No	NA
Hip	⑦ Is the extension reduced?	Left		NA		Yes / No	NA
		Right		NA		Yes / No	NA
Knee	⑧ Is the extension reduced?	Left		NA		NA	Yes / No
		Right		NA		NA	Yes / No
	⑨ Is the flexion movement absent ?	Left	Yes / No		NA		NA
		Right	Yes / No		NA		NA
	⑩ Is the flexion reduced?	Left	Yes / No		NA		NA
Right		Yes / No		NA		NA	
⑪ Is the extension absent?	Left	NA	Yes / No	NA		NA	
	Right		NA		Yes / No	NA	
Ankle	⑫ Is the plantar flexion reduced?	Left		NA		Yes / No	NA
		Right		NA		Yes / No	NA

NA = not applicable

(Brunnekreef et al. 2005)

Salford Gait Tool (SF-GT)

- Οβελιαίο επίπεδο / παιδιά με ΕΠ
- Ισχίο, γόνατο & ΠΔΚ στην ΦΣ & ΦΑ
- Υψηλή αξιοπιστία: γόνατο
- Καλή αξιοπιστία μεταξύ ίδιων/διαφορετικών βαθμολογητών
- (-) Χαμηλή αξιοπιστία: ισχίο

Table 1: Thirteen Gait Styles Derived From Statistical Analysis of Quantitative Sagittal Plane Hip, Knee, and Ankle Data From 56 Children With Cerebral Palsy Gait and 11 Children With Normal Gait

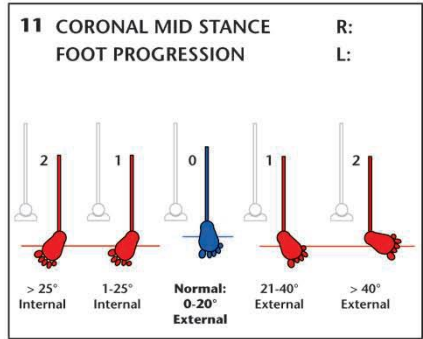
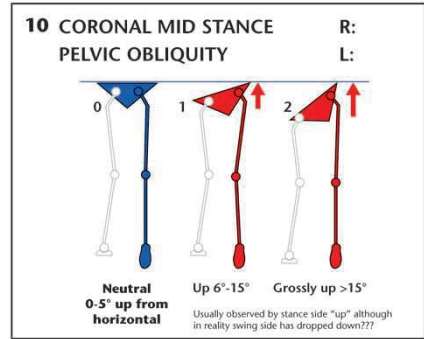
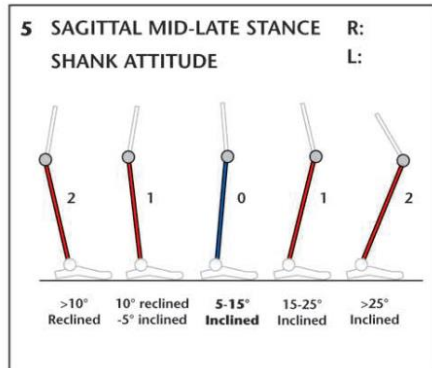
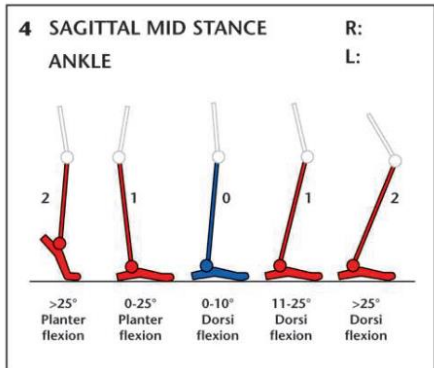
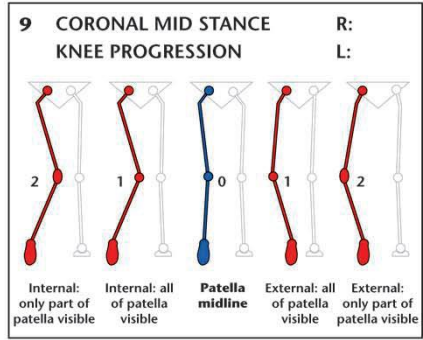
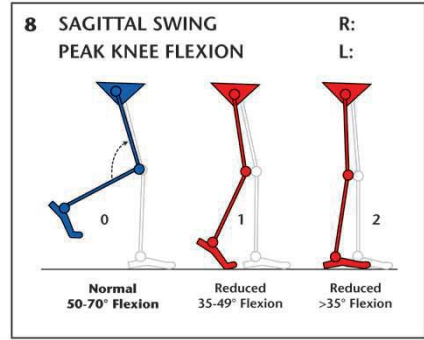
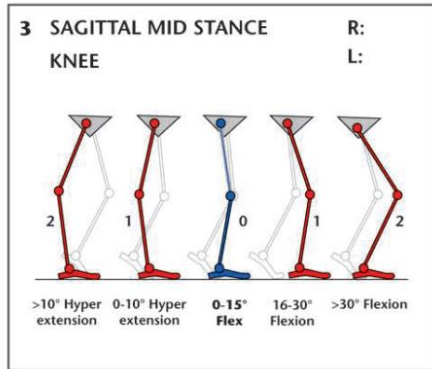
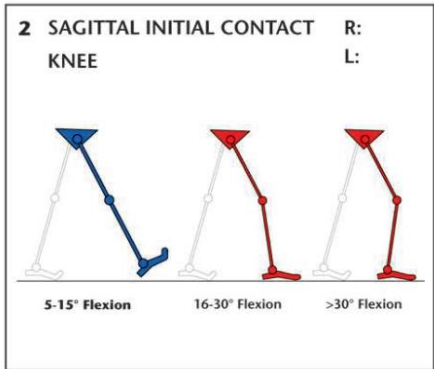
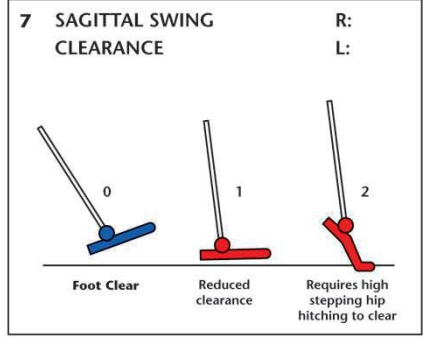
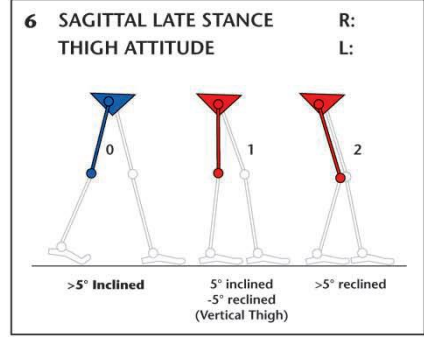
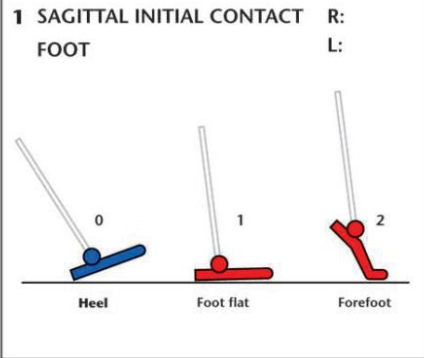
Gait Style	Comments (comparison of gait styles to normal gait)
1: mild crouch	Increased hip and knee flexion, reduced plantarflexion
2: mobile crouch	Further increased hip and knee flexion, reduced plantarflexion
3: moderate crouch	Increased hip and knee flexion, reduced knee mobility, reduced plantarflexion
4: severe crouch	Increased hip and knee flexion, reduced hip and knee mobility, no plantarflexion
5: mild equinus	Increased hip and knee flexion, no dorsiflexion but increased plantarflexion in stance
6: moderate equinus/knee extension	Increased hip mobility, knee hyperextension in stance, increased plantarflexion in stance
7: moderate equinus/knee flexion	Reduced hip and knee mobility, increased plantarflexion in stance
8: severe equinus	Increased hip flexion in swing, increased knee flexion at initial contact, increased plantarflexion throughout gait cycle
9: stiff leg	Reduced hip and knee flexion, reduced plantarflexion at toe-off
10: weak plantarflexion	Normal hip, increased knee flexion in stance, reduced plantarflexion at toe-off
11: ankle double bump	Increased hip flexion in swing, increased knee flexion at initial contact, 2 dorsiflexion waves in stance
12: near normal	Reduced hip and knee flexion, reduced plantarflexion at toe-off
13: normal	Normal gait

Wee Glasgow Gait Index (WeeGGI)

- Ασθενείς με ΕΠ
- 11 παράμετροι βάρδισης
- Σκορ 0,1 ή 2
- όσο > είναι η συνολική βαθμολογία τόσο πιο δυσλειτουργικό το πρότυπο βάρδισης → ανάγκη για παρέμβαση
- > μελέτες για εγκυρότητα / αξιοπιστία
- Τα πρώτα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά για κλινικά βάση & ευκολία στη χρήση της

The Wee Glasgow Gait Index

SAGITTAL	CORONAL		
Initial Contact	Mid Stance		
foot	pelvis obliquity		
knee	knee progression		
Mid Stance	foot progression		
knee			
ankle			
Late Stance			
thigh			
shank			
Swing			
foot			
knee			
		SCORE	
		R:	/22
		L:	/22



Wisconsin Gait Scale (WGS)

STANCE PHASE AFFECTED LEG

1. Use of Hand Held Gait Aid

- 1 = No gait aid
- 2 = minimal gait aid use
- 3 = minimal gait aid, wide base
- 4 = marked use
- 5 = marked use, wide base

2. Stance Time on Impaired Side

- 1 = Equal
- 2 = Unequal: compared to unaffected limb remains on the affected leg for a shorter period of time
- 3 = Very Brief: least amount of time

3. Step Length of Unaffected Side

- 1 = Step through
- 2 = Foot does not advance beyond the toe of the affected foot
- 3 = Step to behind or up to, but not beyond the affected foot

4. Weight Shift to the Affected Side, with or without a gait aid

- 1 = Full shift
- 2 = Decreased shift: head and trunk crosses midline, but not over the affected foot
- 3 = Very limited shift: head and trunk does not cross midline, minimal weight shift in the direction of the affected side

5. Stance Width (measure distance between feet prior to toe off of affected foot)

- 1 = Normal: Up to one shoe width between feet.
- 2 = Moderate: Up to two shoe widths between feet.
- 3 = Wide: Greater than two shoe widths between feet.

TOE OFF AFFECTED LEG

6. Guardedness (pause prior to advancing affected leg)

- 1 = None: Good forward momentum with no hesitancy noted
- 2 = Slight: Slight pauses prior to toe off
- 3 = Marked hesitation: Subject pauses prior to toe off

7. Hip extension of affected side (observe gluteal crease from behind subject)

- 1 = Equal extension
- 2 = Slight flexion
- 3 = Marked flexion

SWING PHASE AFFECTED LEG

8. External rotation during initial swing

- 1 = Same as unimpaired leg
- 2 = Increased rotation: Externally rotates the leg <45 degrees
- 3 = Marked Rotation: Externally rotates the leg >45 degrees

9. Circumduction at mid swing (observe path of affected foot)

- 1 = None
- 2 = Moderate: Affected foot abducts up to one shoe width during swing
- 3 = Marked: Affected foot circumducts more than one shoe width during swing

10. Hip hiking at mid swing

- 1 = None
- 2 = Elevation
- 3 = Vaults

11. Knee flexion from toe off to mid swing

- 1 = Normal
- 2 = Some: Affected knee flexes, but less than unaffected knee flexion
- 3 = Minimal: Minimal flexion noted in affected knee (barely seen)
- 4 = None: Knee remains in extension throughout swing

12. Toe clearance

- 1 = Normal: Toe clears the floor throughout swing
- 2 = Slight drag: Toe drags slightly at the beginning of swing phase
- 3 = Marked: Toe drags during the majority of swing

13. Pelvic rotation at terminal swing

- 1 = Forward: The pelvis is rotated forward to prepare for heel strike
- 2 = Neutral: Posture is erect with pelvis in neutral rotation
- 3 = Retracted: Pelvis has marked lag behind the unaffected leg

HEEL STRIKE AFFECTED LEG

14. Initial foot contact

- 1 = Heel strike
- 2 = Foot flat: Foot lands with weight distributed over entire foot
- 3 = No contact of heel: Foot lands on the lateral border of the foot or toes

- Ποσοτικοποίηση αλλαγών βάρδισης μετά από ΑΕΕ
- Βιντεοσκόπηση
- Αξιολόγηση ποιοτικών μεταβολών

(Wellmon et al. 2015)

Visual Gait Assessment Scale (VGAS)

- Εγκυρότητα σε σχέση με 3DGA
 - Παιδιά με ΕΠ (ημιπληγία)
 - Υψηλή συμφωνία για άκρο πόδα από ότι σε γόνατο & ισχίο
 - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άπειρους παρατηρητές
 - VGAS αξιόπιστη για άκρο πόδα για έμπειρους & άπειρους παρατηρητές
- (-) περιορίζεται στο οβελιαίο επίπεδο + κακή αξιοπιστία σε γόνατο & ισχίο για έμπειρους & άπειρους παρατηρητές

Parameter	Category Definitions		Score
Hip in terminal stance	Hyperflexed	> 20°	1
	Mod-mild flexion	0° - 20°	2
	Normal (extended)	< 0°	3
Hip in mid swing	Hyperflexed	> 45°	1
	↓ flexion	< 25°	2
	Normal (extended)	25° - 45°	3
Knee peak extension in terminal stance *	Flexion – severe	> 30°	1
	Flexion – mild	16° - 30°	2
	Normal	0° - 15°	3
	Recurvatum	< 0°	4
Knee peak flexion in swing *	Hyperflexed	> 70°	1
	↓ flexion	< 50°	2
	Normal (extended)	50° - 70°	3
Initial foot contact	Forefoot		1
	Foot flat		2
	Heel		3
Foot contact in stance	Toe / toe (equinus)		1
	Foot flat / early heel rise		2
	Foot flat / no early heel rise		3
	Occasional heel / foot flat		4
	Heel / toe (normal roll-over)		5
Timing of heel rise	No heel contact (equinus)		1
	Pre swing / stance limb level		2
	Just after swing / stance limb level		3
	Just pre - double support (normal)		4
	After double support (delayed)		5

* angles also recorded



Τρισδιάστατη ανάλυση βάδισης

- 3D Κινηματική
- Gold Standard!!!
- Συνδυασμός με force plates (3D κινητική)
- EMG



(-) Περιορίζεται στο χώρο του εργαστηρίου

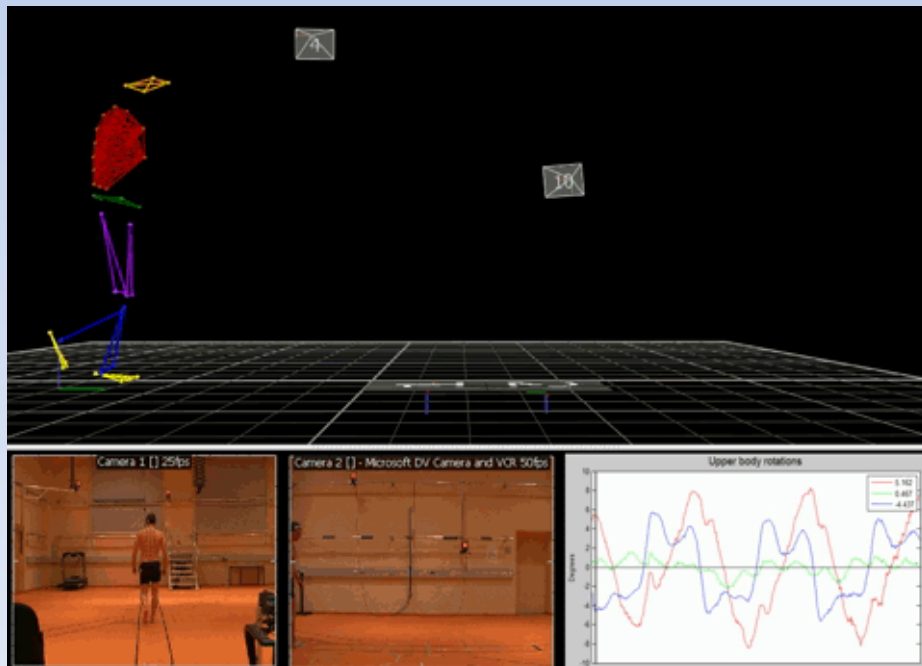
(-) Εξειδικευμένες γνώσεις

(-) Δεξιότητα → ερμηνεία αποτελεσμάτων

(-) μικρά παιδιά ή άτομα με σοβαρή αναπηρία

(-) Διαθεσιμότητα

(Dickens et al. 2006; Coutts 1999; Davis 1997)



Διαθέσιμα Λογισμικά & Εφαρμογές

- Smartphone & Tablet Applications

- Dartfish Express
- Ubersense
- Coach's Eye
- RanchoGait App



- Desktop and Web-Based program

- Kinovea
- Dartfish



Προβλήματα

- Μεθοδολογικά ελλείμματα
- Σύγκριση με ένα υπάρχον εργαλείο που δεν αξιολογεί το ίδιο χαρακτηριστικό βάδισης
- Η έννοια του «Gold Standard»
- Ίδιες παραμέτρους βάδισης;
- Ευαισθησία & εξειδίκευση δεν είναι σαφώς αξιολογήσιμες



Προβλήματα

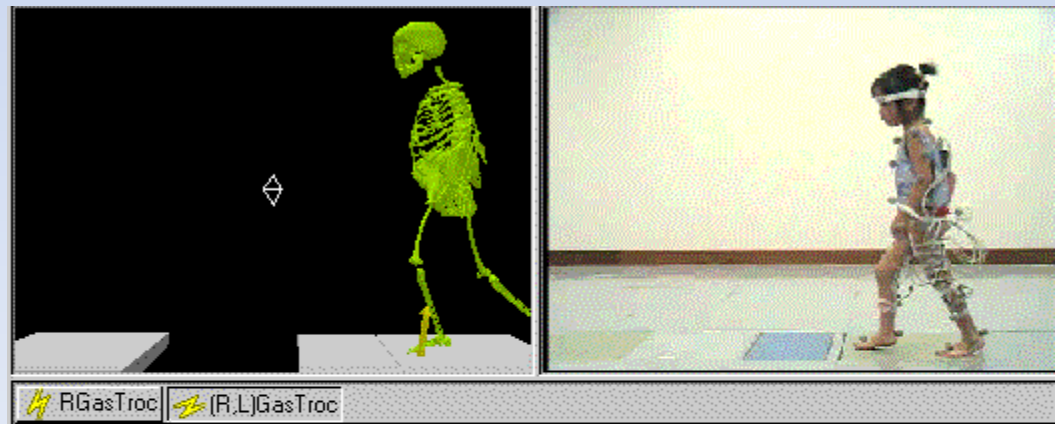
- Δεν υπάρχει καμία συστηματική προσέγγιση για την ανάπτυξη & δοκιμή των συγκεκριμένων εργαλείων
- Υπάρχοντα εργαλεία φαίνεται να έχουν δημιουργηθεί από την κλινική ανάγκη/πρακτική χρήση και όχι από την επιστημονική διερεύνηση της παθολογικής βλάβισης
- τα λίγα δεδομένα που υπάρχουν σχετικά με την ποιότητα των εργαλείων OGA είναι μικρής αξίας

Προβλήματα – Αξιολογητές

- Αξιολογητής: εμπειρία/εκπαίδευση/ υποκείμενη γνώση της βάρδισης
- Αξιολόγηση από έμπειρους & άπειρους κλινικούς
- Απαραίτητη: Καλή αξιοπιστία μεταξύ διαφορετικών βαθμολογητών
- «Αξιοπιστία μεταξύ ίδιων αξιολογητών» των εργαλείων έχει αξιολογηθεί λιγότερο συχνά από ό, τι η «αξιοπιστία μεταξύ διαφορετικών αξιολογητών» → επίδραση μάθησης

Προβλήματα - Ομάδες ασθενών

- Ένα εργαλείο το οποίο είναι αξιόπιστο για μία ομάδα ασθενών μπορεί να μην αξιόπιστο για μια άλλη ομάδα
- Πληροφορίες σχετικά με τον ακριβή κλινικό πληθυσμό και τις παθολογίες της βάρδισης των ασθενών σπάνια περιγράφονται επαρκώς
- Μέγεθος του δείγματος



Conclusion

Συμπεράσματα



- Δεν είναι σκόπιμο να συγκριθούν τα εργαλεία μεταξύ τους
- Το καθένα έχει σχεδιαστεί για διαφορετικούς σκοπούς
- Κατηγοριοποίηση των μεθόδων αξιολόγησης βάρδισης μέσω παρατήρησης που υπάρχουν στην αρθρογραφία
- ασθενείς με ορθοπεδικά προβλήματα;;;

Μελλοντικές κατευθύνσεις...

- Ανάγκη εξέλιξης : βελτίωση αξιοπιστίας, μείωση κόστους, φορητότητα
- Βελτίωση ερευνητικής μεθοδολογίας
- Αύξηση δείγματος
- μεγαλύτερη έμφαση στην αξιολόγηση ορθοπεδικών ασθενών





26^ο Ετήσιο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο
Φυσικοθεραπείας
Πανελλήνιος Σύλλογος Φυσικοθεραπευτών

Ευχαριστώ πολύ!

