

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ  
ΔΙΑΣΚΕΥΗΣ ΤΗΣ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ  
ΒΑΔΙΣΗΣ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ (GABS, 2004) ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ  
ΠΛΗΘΥΣΜΟ**

του

Γεώργιου – Παρασκευά Χαλάτση

Μεταπτυχιακή διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής» των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Παν/μίου Θράκης και του Παν/μίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση «Παιδαγωγική και Δημιουργική Μάθηση».

Κομοτηνή

2010

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

---

1η Επιβλέπουσα: Ελιζάνα Πολλάτου, Επίκουρος Καθηγήτρια

---

2ος Επιβλέπων: Γεροδήμος Βασίλειος, Επίκουρος Καθηγητής

---

3η Επιβλέπουσα: Ζήση Βασιλική, Λέκτορας



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 10056/1  
Ημερ. Εισ.: 08/03/2012  
Δωρεά: Συγγραφέα  
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ  
612.76  
ΧΑΛ



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Γεώργιος - Παρασκευάς Χαλάτσης: Πιστοποίηση εγκυρότητας και διαπολιτισμικής διασκευής της κλινικής κλίμακας αξιολόγησης βάδισης και ισορροπίας (GABS) στον ελληνικό πληθυσμό

(Με την επίβλεψη της κας Ελιζάνας Πολλάτου, Επίκουρου Καθηγήτριας)

Η σωστή και γρήγορη αξιολόγηση της έκπτωσης των δεξιοτήτων, που σχετίζονται με την βάδιση και την ισορροπία, ατόμων τρίτης ηλικίας, είναι απαραίτητη ώστε να υπάρχει έγκαιρη πρόγνωση και αποφυγή τραυματισμών. Παρόλο που έχουν αναπτυχθεί ηλεκτρονικά συστήματα ανάλυσης βάδισης και ισορροπίας, και ηλεκτρομυογραφικής απεικόνισης της κίνησης, με την χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας, τα οποία δίνουν ακριβείς μετρήσεις, το κόστος αγοράς και συντήρησης τους είναι τεράστιο, κάνοντας τα μη προσιτά στο ευρύ κοινό. Η εναλλακτική λύση είναι η ανάπτυξη κινητικών κλιμάκων. Η GABS μπορεί να αποτελέσει μια αξιόπιστη και εξειδικευμένη λύση στον τομέα της βάδισης και της ισορροπίας. Η αξιοπιστία της και η εγκυρότητά της έχει ελεγχθεί στον Αμερικάνικο πληθυσμό όμως αυτό δεν προεξοφλεί την ευρεία χρήση της και σε άλλες χώρες. Ο λόγος είναι οι κοινωνικές και πολιτιστικές διαφορές από χώρα σε χώρα. Για να είναι δυνατή η ευρεία χρήση, ενός τέτοιου οργάνου και στην Ελλάδα, είναι απαραίτητη η διαπολιτισμική αξιολόγηση τόσο της εγκυρότητας όσο και της αξιοπιστίας του. Για να επιτευχθεί αυτό η κλίμακα μεταφράστηκε στην Ελληνική γλώσσα και στην συνέχεια δόθηκε σε ένα δείγμα 48 υγείων ανδρών και γυναικών, ηλικίας μεταξύ 60-85. Οι επιδόσεις τους συγκρίθηκαν με τις επιδόσεις του ίδιου δείγματος στο ερωτηματολόγιο FES-I (Μπίλλη, 2006) με σκοπό την πιστοποίηση της εγκυρότητάς της. Το FES-I αξιολογεί άτομα τρίτης ηλικίας ανάλογα με το πώς οι ίδιοι αντιλαμβάνονται την πιθανότητα να βιώσουν μια πτώση μέσα από διάφορες καταστάσεις στην καθημερινότητά τους. Η σύγκριση έγινε με δύο μεθόδους, την Ιεραρχική Ταξινόμηση και την Παραγοντική Ανάλυση. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι υπάρχει κοινή και εναρμονισμένη λειτουργικότητα ανάμεσα στις δύο κλίμακες. Τόσο η Παραγοντική Ανάλυση, όσο και η Ιεραρχική Ταξινόμηση έδειξαν ότι τα αποτελέσματα στις δύο κλίμακες ήταν παρόμοια.

**Λέξεις κλειδιά:** Βάδιση, Ισορροπία, Πτώσεις, Τρίτη ηλικία, Αξιοπιστία κλίμακας

## ABSTRACT

Georgios – Paraskevas Halatsis: Validation and intercultural adaptation of clinical gait and balance scale (GABS) in Greek population

(Under the supervision of Elizana Polatou, Professor)

The necessity of developing validation and utilization of instruments that will assess gait and balance disorders is essential for injury prevention in third age people. Highly sophisticated gait analysis techniques including kinematic analysis, computerized gait and balance methods and kinesiological electromyography have been used in gait laboratories as research tools, but the utility of these techniques is limited by their inaccessibility and the time and expense involved in performing the testing. The alternative choice is the use of clinical scales that measure balance. GABS has proved in American population that is a valid option for the assessment of gait and balance. But although GABS is validated in American population, the appropriate use of GABS in Greece requires the validation of the scale in Greek population. To achieve this scale was translated in Greek language and then tested in a population of 48 healthy men and women between ages 60-85. All subjects were capable of following simple instructions, ambulating independently; they had no serious pathologies and sufficient vision. The results were compared with the results of the same population in the FES-I scale (Billy, 2006). FES-I assess third age people ability to self-rate the risk of a fall during the daily living. Two methods were used for the comparison of the two tests. The hierarchical classification and correspondence analysis. The results showed high item reliability and concurrent validity between the results of the Greek version of GABS scale and FES-I.

**Key words:** Balance, Walking, Falls, Third age, Scale Validation

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	vii
<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1</b>
Έκθεση του προβλήματος.....	1
Σημασία της Έρευνας.....	2
Σκοπός της μελέτης.....	3
Λειτουργικοί ορισμοί.....	3
Οριοθετήσεις.....	4
Ερευνητικές Υποθέσεις.....	4
Περιορισμοί.....	4
<b>II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....</b>	<b>5</b>
Φυσιολογική ανάπτυξη της βάδισης και της ισορροπίας.....	5
Τα όργανα της ισορροπίας.....	7
Κινητικός έλεγχος και νευρομυϊκές προσαρμογές κατά την γήρανση.....	10
Η κινητική μνήμη και η κινητική μάθηση στην τρίτη ηλικία.....	14
Έλεγχος της ισορροπίας και πτώσεις στην τρίτη ηλικία.....	15
Αξιολόγηση της ισορροπίας των ατόμων τρίτης ηλικίας μέσω κλινικών οργάνων αξιολόγησης.....	19
Η κλινική κλίμακα αξιολόγησης της βάδισης και της ισορροπίας (Clinical gait and balance scale-GABS).....	20
<b>III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....</b>	<b>24</b>
Μεθοδολογία αμερικάνικης έκδοσης.....	24
Μεθοδολογία μετατροπής της κλίμακας στην ελληνική γλώσσα.....	25
Δείγμα.....	25

Διαδικασία Μέτρησης .....	25
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	27
Ιεραρχική ταξινόμηση .....	32
Παραγοντική ανάλυση.....	33
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	35
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	37
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	38
VII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	52
Παράρτημα 1. Η κλινική κλίμακα βάδισης και ισορροπίας στην αμερικάνικη έκδοσή της....	52
Παράρτημα 2. Η κλινική κλίμακα βάδισης και ισορροπίας στην ελληνική της έκδοση.....	59
Παράρτημα 3. Η κλίμακα FES-I στην ελληνική έκδοσή της.....	67

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

<b>Πίνακας 1.</b> Ανάλυση αξιοπιστίας κλίμακας FES-I και GABS.....	28
<b>Πίνακας 2.</b> Εσωτερική συσχέτιση μεταξύ των ερωτήσεων της κλίμακας FES-I.....	28
<b>Πίνακας 3.</b> Εσωτερική συσχέτιση μεταξύ των ερωτήσεων της κλίμακας GABS.....	29

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ**

<b>Σχήμα 1.</b> Δενδρόγραμμα ιεραρχικής ταξινόμησης.....	31
<b>Σχήμα 2.</b> Δενδρόγραμμα ιεραρχικής ταξινόμησης FES-I και GABS.....	32
<b>Σχήμα 3.</b> Παραγοντικό επίπεδον 1 <sup>ο</sup> και 2 <sup>ο</sup> παραγοντικού άξονα .....	34



**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ  
ΔΙΑΣΚΕΥΗΣ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΚΑΙΜΑΚΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ ΚΑΙ  
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ (GABS, 2004) ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ**

Η γήρανση είναι ένα πολύπλοκο φαινόμενο που επηρεάζει όλα τα βιολογικά συστήματα του ανθρώπου. Μια θεωρία για την γήρανση, (Harman, 1956) πρότεινε ότι, η συστηματική φθορά που επέρχεται με τον χρόνο στον άνθρωπο είναι αποτέλεσμα της σταδιακής έκπτωσης των βιολογικών συστημάτων του, η οποία οδηγεί και στον θάνατό του. Πολλές από τις λειτουργικές και συμπεριφορικές αλλαγές, που συνοδεύουν την διαδικασία της γήρανσης, είναι αποτέλεσμα αλλαγών στο κεντρικό νευρικό σύστημα αλλά και στο ερειστικό. Οι εκφυλιστικές αλλοιώσεις του κεντρικού νευρικού συστήματος οι οποίες παρατηρούνται φυσιολογικά στις μετωποβρεγματικές περιοχές, την παρεγκεφαλίδα και στο πυραμιδικό ή εξωπυραμιδικό σύστημα των ατόμων τρίτης ηλικίας, προκαλούν σοβαρές βλάβες στα προγράμματα εκτέλεσης των προκαθορισμένων κινητικών εντολών. Κατά την γήρανση, ανθρώπων και ζώων παρατηρείται σταδιακή έκπτωση στην κινητική απόδοση και στον προσανατολισμό. (Welford, Norris, Shock, 1969; Marshall & Berrios, 1979; Wallace, Krauter, Campbell, 1980; Janicke & Wrobel, 1984). Επιπλέον έχουν βρεθεί στοιχεία ότι ηλικιωμένα άτομα εμφανίζουν ανικανότητα εκμάθησης νέων κινητικών δεξιοτήτων (Wright & Payne, 1985). Αλλαγές στην φυσιολογία της παρεγκεφαλίδας έχουν συσχετισθεί με αλλαγές στον κινητικό προσανατολισμό (Chambers & Sprague, 1955) και πιο συγκεκριμένα αλλοιώσεις στους μη αδρενεργικούς υποδοχείς της παρεγκεφαλίδας προκαλούν προβλήματα στην κινητική μάθηση (Watson & McElligott, 1983; 1984; Bickford, Heron, Young, Gerhardt, Garza, 1992).

***Έκθεση του προβλήματος***

Μέρος των κινητικών δεξιοτήτων που εμπίπτουν σε αυτήν την έκπτωση σχετίζονται με την ισορροπία κατά την στάση και την βάδιση των ηλικιωμένων. Η βάδιση γίνεται πιο προσεκτική και υφίσταται αλλαγές και τροποποιήσεις, που οφείλονται στον περιορισμό του εύρους και της ταχύτητας κίνησης των αρθρώσεων

των άνω και κάτω άκρων, με αποτέλεσμα η βάδιση να γίνεται με την μικρότερη δυνατή κατανάλωση ενέργειας (Iudge, 1996). Η έλλειψη ισορροπίας σχετίζεται άμεσα με την αυξημένη πιθανότητα πτώσης των ηλικιωμένων ατόμων και κατά συνέπεια στην αυξημένη πιθανότητα θνησιμότητάς τους σε σχέση με άτομα χωρίς προβλήματα αστάθειας (Wild, 1981; Tideiksaar, 1993). Ένας στους τρεις ανθρώπους άνω των 65 ετών και σχεδόν ένας στους δύο ανθρώπους άνω των 80 ετών θα πέσει τουλάχιστον μία φορά κάθε χρόνο (Tinneti, 1988). Το ποσοστό τέτοιων περιστατικών αυξάνεται κατά 66% για περιπατητικούς τροφίμους μονάδων φροντίδας ηλικιωμένων ατόμων (Tinneti, 1987). Παρόλο που μόνο το 5% από όλες αυτές τις πτώσεις έχει ως αποτέλεσμα σοβαρό τραυματισμό, οι επιπτώσεις είναι ποικίλες. Η ψυχολογική επίπτωση μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κινητικότητας. Ο φόβος για ακόμα μια πτώση προκαλεί δυσλειτουργία και μια γενική επίπτωση στην συνολική ποιότητα ζωής του ατόμου. Επίσης, σε περίπτωση τραυματισμού, δεν πρέπει να παραγνωρίζονται και οι οικονομικές επιπτώσεις. Το κόστος νοσηλείας και αποκατάστασης είναι μεγάλο τόσο για τις οικογένειες, όσο και για τα ασφαλιστικά ταμεία (Berg, 1989).

### *Σημασία της έρευνας*

Η σωστή και γρήγορη αξιολόγηση της έκπτωσης των δεξιοτήτων, που σχετίζονται με την βάδιση και την ισορροπία, ατόμων τρίτης ηλικίας, κρίνεται απαραίτητη ώστε να υπάρχει έγκαιρη πρόγνωση και αποφυγή τραυματισμών. Υπάρχει άμεση ανάγκη ανάπτυξης έγκυρων και αξιόπιστων οργάνων που να μπορούν να διαγνώσουν τέτοια προβλήματα, ώστε να είναι δυνατή και η έγκαιρη επανεκπαίδευσή τους. Παρόλο που ηλεκτρονικά συστήματα ανάλυσης της βάδισης και της ισορροπίας, με την χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας, έχουν αναπτυχθεί και δίνουν ακριβείς μετρήσεις, το κόστος αγοράς και συντήρησης τους είναι τεράστιο, κάνοντας τα μη προσιτά στο ευρύ κοινό. Η εναλλακτική λύση είναι η ανάπτυξη κινητικών κλιμάκων. Μέσω της κινητικής αξιολόγησης διαφόρων δεξιοτήτων, είναι δυνατό να φανεί μια ένδειξη, διαταραχής της βάδισης ή της ισορροπίας.

Κατά καιρούς, σε παγκόσμιο επίπεδο, έχουν γίνει πολλές προσπάθειες να κατασκευαστούν κινητικές κλίμακες που να μπορούν να αξιολογήσουν την βάδιση ή την ισορροπία, όπως η κλίμακα UPDRS (Fahn, 1987) ή η κλίμακα Webster (Webster, 1968). Καμία όμως από αυτές δεν επικεντρώνεται ταυτόχρονα και αποκλειστικά στην

βάδιση και στην ισορροπία. Εξαίρεση αποτελεί η κλινική κλίμακα βάδισης και ισορροπίας (GABS, 2004). Αποτελεί μια νεωτεριστική πρόταση στον τομέα αυτό. Δημιουργοί της είναι ο Madhavi Thomas και ο Joseph Jankovic, μέλη του κέντρου αποκατάστασης ασθενών με νόσο Parkinson, της ιατρικής σχολής του Μπέιλορ. Σε αυτή τη κλίμακα όλες οι παράμετροι αφορούν καθαρά την αξιολόγηση διαταραχών της βάδισης και της ισορροπίας. Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της ελέγχθηκαν στον Αμερικάνικο πληθυσμό μέσα από ένα δείγμα τριάντα πέντε ατόμων με την βοήθεια δυο έγκυρων οργάνων ανάλυσης βάδισης, το GAITRite και το Balance Master (McDonough, 2001; Brouwer, 1998).

### ***Σκοπός της μελέτης***

Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα της κλίμακας στον Αμερικάνικο πληθυσμό δεν προεξοφλεί την ευρεία χρήση της και σε άλλες χώρες. Ο λόγος είναι οι κοινωνικές και πολιτιστικές διαφορές από χώρα σε χώρα. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η στάθμιση αυτού του οργάνου στον ελληνικό πληθυσμό.

### ***Λειτουργικοί ορισμοί***

**Βάδιση:** το κινητικό πρότυπο, της κίνησης των κάτω άκρων κατά την μετακίνηση.

**Ισορροπία:** Η ικανότητα διατήρησης του κέντρου βάρους του σώματος εντός της βάσης στήριξης.

**Κινητικός έλεγχος:** Η διαδικασία κατά την οποία το κεντρικό νευρικό σύστημα οργανώνει το μυοσκελετικό σύστημα ώστε να δημιουργήσει συντονισμένες κινήσεις.

**Κινητική μάθηση:** Η διαδικασία κατά την οποία βελτιώνονται οι κινητικές ικανότητες.

**Εγκυρότητα:** Ο βαθμός κατά τον οποίο ένα όργανο μπορεί να μετρήσει αυτό που ισχυρίζεται.

**Γήρανση:** Η συστηματική φθορά που επέρχεται με τον χρόνο στον άνθρωπο και η σταδιακή έκπτωση όλων των βιολογικών συστημάτων του (Harman, 1956).

**Αδρενεργικοί υποδοχείς:** Οι υποδοχείς του κεντρικού νευρικού συστήματος και του συμπαθητικού νευρικού συστήματος που διεγείρονται από τους νευροδιαβιβαστές επινεφρίνη και νορεπινεφρίνη.

### ***Οριοθετήσεις της έρευνας***

α) Η διαπολιτισμική διασκευή της στην Ελληνική γλώσσα περιελάμβανε 6 βασικά στάδια σύμφωνα με τις Οδηγίες του Διεθνούς Οργανισμού για την Εκτίμηση της Ποιότητας Ζωής (International Society for Quality of Life Assessment) που δημοσιεύθηκαν από τον Beaton (2000).

β) Στην έρευνα συμμετείχαν άνδρες και γυναίκες ηλικίας από 60 έως 85 ετών

γ) Το δείγμα αποτελούνταν από τυχαία επιλογή ατόμων μέσα από τρία διαφορετικά Κέντρα Απασχόλησης Ηλικιωμένων στην Θεσσαλονίκη.

δ) Μοναδικά κριτήρια επιλογής ήταν, η επαρκής όραση, η επαρκής ακοή, ώστε να μπορούν να ακούν τις εντολές και η επαρκής αντίληψη ώστε να μπορούν να τις αντιλαμβάνονται.

ε) Κατά την διάρκεια των μετρήσεων δεν προσφέρθηκε καμία λεκτική παρακίνηση με σκοπό την βελτίωση της απόδοσης.

### ***Ερευνητικές υποθέσεις***

Ερευνητική υπόθεση (1): Τα αποτελέσματα των υγιών ηλικιωμένων στην ελληνική έκδοση να είναι παρόμοια με αυτά που ορίζει η αμερικάνικη έκδοση για φυσιολογικούς ηλικιωμένους

Ερευνητική υπόθεση (2): Οι υγιείς ηλικιωμένοι να έχουν αντίστοιχα αποτελέσματα, που να ορίζονται φυσιολογικά, τόσο στην κλίμακά GABS όσο και στην FES-I.

Μηδενική υπόθεση (1): Τα αποτελέσματα των υγιών ηλικιωμένων στην ελληνική έκδοση να μην είναι παρόμοια με αυτά που ορίζει η αμερικάνικη έκδοση για τους φυσιολογικούς ηλικιωμένους

Μηδενική υπόθεση (2): Τα αποτελέσματα των υγιών ηλικιωμένων στην ήδη σταθμισμένη κλίμακα FES-I να είναι διαφορετικά από αυτά στην ελληνική έκδοση της κλίμακας GABS.

### ***Περιορισμοί***

α) Δεν ελέγχθηκε η ψυχολογική κατάσταση των συμμετεχόντων.

β) Δεν ελέγχθηκε η πιθανότητα να πάσχουν από κάποια σοβαρή ασθένεια.

γ) Το δείγμα των συμμετεχόντων ήταν από ΚΑΠΗ της ευρύτερης περιοχής του νομού Θεσ/νίκης.

## II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### *Η φυσιολογική ανάπτυξη της βάδισης και της ισορροπίας*

Η ισορροπία είναι, ίσως, η σπουδαιότερη κατάκτηση του ανθρώπινου είδους. Χρειάστηκαν δεκάδες εκατομμύρια χρόνια, ώστε να καταφέρει να εξελίξει την στάση και την βάδιση του, και από την τετραποδική στήριξη να περάσει στην δίποδη. Ένα χαρακτηριστικό που τον ξεχωρίζει από τα υπόλοιπα πλάσματα του ζωικού βασιλείου και το οφείλει στην ανάπτυξη της ικανότητας της ισορροπίας του.

Η προσπάθεια αυτή για ισορροπία και στήριξη στα δύο πόδια είναι εμφανής στην βρεφική αναπτυξιακή πορεία του ανθρώπου. Από την γέννησή του έως το κινητικό επίτευγμα της βάδισης, σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης γίνεται μια σταδιακή και συνεχής προσπάθεια ώστε να νικηθεί η βαρύτητα και να επιτευχθεί η ισορροπία. Η προσπάθεια αυτή, στην φυσιολογική ανάπτυξη, ξεκινά από τον πρώτο μήνα, όπου το βρέφος ξεκινά να ανασηκώνει την κεφαλή και μέχρι τον τρίτο μήνα θα έχει καταφέρει να στηρίξει και τον αυχένα του. Μέχρι τον τέταρτο μήνα τα βρέφη καταφέρνουν να στηριχτούν στα χέρια και να ανασηκώσουν τον θώρακα. Τον έκτο μήνα κάθονται υποστηριζόμενα, ελέγχοντας τον κορμό και την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, τον έβδομο μήνα καταφέρνουν να καθίσουν χωρίς υποστήριξη, ενώ τον όγδοο με ένατο μήνα αρχίζουν να έρπουν στο έδαφος ελέγχοντας σταδιακά τις κινήσεις των άνω και κάτω άκρων για την μετακίνησή του σώματος, εμφανίζοντας ταυτόχρονα την τετραποδική στήριξη (crawl). Τον δέκατο μήνα συνεχίζει τις προσπάθειες για ισορροπία στην όρθια θέση και αρχίζει την αναρρίχηση σε έπιπλα και με στήριξη πλάγια βήματα. Τα περισσότερα παιδιά κάνουν τα πρώτα τους βήματα από τον δέκατο έως τον δέκατο όγδοο μήνα. Σε αυτό το διάστημα το παιδί καταφέρνει να ισορροπεί για μικρό χρονικό διάστημα στην όρθια στάση. Μετά το πρώτο τους βήμα, το επόμενο στάδιο εξέλιξης της βάδισης διακρίνεται από ασταθή μικρά βήματα και λίκνισμα του σώματος προς την μία ή προς την άλλη πλευρά (confident Todling). Η βάδιση σε αυτό το σημείο μοιάζει με το βάδισμα της πάπιας (Waddling gait) ή του υπερβολικά παχύσαρκου ατόμου και χαρακτηρίζεται από πλάγιες ταλαντώσεις του κορμού και ευρεία βάση στήριξης. Τον δέκατο όγδοο με

εικοστό τέταρτο μήνα, το 80% των παιδιών αρχίζει την προετοιμασία για να τρέξει, να καλπάσει (trot). Η πλήρως ανεξάρτητη βάδιση αρχίζει με την συμπλήρωση του δεύτερου έτους της ζωής, κατά τον οποίο ποσοστό των παιδιών μεγαλύτερο από το 90% χρησιμοποιεί την πτέρνα για την προσγείωση του άκρου ποδός στο έδαφος και τις άκρες των δαχτύλων για την απογείωση (Toe off) και ολοκληρώνεται με την συμπλήρωση του τρίτου έτους κατά το οποίο το 100% των παιδιών αρχίζει να τρέχει. Τέλος κατά το τέταρτο έτος η βάδιση τελειοποιείται, με τον κύκλο βάδισης να κρατά ελάχιστο χρόνο, το μήκος βήματος να είναι μικρό και η ταχύτητα μεγάλη. Επιπλέον καταφέρνει να ισορροπεί και να αναπηδά στο ένα πόδι χωρίς υποστήριξη (Rose J, 1994).

Η φυσιολογική βάδιση έχει κοινά στοιχεία για όλους τους ανθρώπους και είναι μια δραστηριότητα που δεν υπόκειται σε κανόνες μάθησης ή διδασκαλίας. Εξελίσσεται παράλληλα με την ωρίμανση και την ολοκλήρωση της λειτουργικότητας του κεντρικού νευρικού συστήματος. Ως πολυσύνθετη δραστηριότητα μεταβάλλει τη σταθερότητα και την ισορροπία του όρθιου σώματος, με μια σειρά επαναλαμβανόμενων αρμονικών κινήσεων των κάτω άκρων σε συνδυασμό με υποβοηθητικές κινήσεις και άλλων τμημάτων του σώματος, οι οποίες έχουν ως σκοπό την μετακίνηση του σώματος προς τα εμπρός με την μικρότερη δυνατή κατανάλωση ενέργειας (Berne, 1998).

Τόσο η βάδιση όσο και η όρθια στάση, απαιτούν την συνεργασία πολλών συστημάτων, όπως το νευρικό (κεντρικό και περιφερικό), το μυϊκό και το ερειστικό σύστημα. Επιπλέον η συμμετοχή των αρθρώσεων και η φυσιολογική κινητικότητά τους επηρεάζει και διαμορφώνει την όρθια στάση και την βάδιση. Η φυσιολογική λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος και μάλιστα ειδικών περιοχών, όπως τα βασικά γάγγλια, η παρεγκεφαλίδα, ο λαβύρινθος, ο φλοιός και το στέλεχος, είναι απαραίτητα για τον έλεγχο της ισορροπίας, την αντίληψη της θέσης των μελών και της προσαρμογής τους στον χώρο. Επιπλέον η επεξεργασία των πληροφοριών που δέχεται το κεντρικό νευρικό σύστημα, μέσω της όρασης, της ακοής και από τους περιφερικούς αισθητικούς και μηχανικούς υποδοχείς των αρθρώσεων και του δέρματος, διευκολύνει την διατήρηση της ισορροπίας κατά την βάδιση και το τρέξιμο. Η πλέον σύνθετη μορφή αισθητικότητας, η οποία σχετίζεται άμεσα με την εν τω βάθει αισθητικότητα, είναι η κιναισθησία. Ο ρόλος της εσπιάζεται στην ορθή εκτίμηση της θέσης καθενός από τα μέλη του σώματος αφενός σε σχέση με κάποιο

άλλο μέλος και αφετέρου με τον προσανατολισμό και την αναγνώριση της θέσης του σώματος συνολικά στο χώρο (Γκίμπα & Τζιαμπίρη, 2004)

Το κινητικό σύστημα λειτουργεί συνήθως αυτόματα, και χωρίς ενσυνείδητη προσπάθεια, για την διατήρηση της κίνησης και της φυσιολογικής όρθιας στάσης του σώματος. Παράλληλα την αποκαθιστά και την επαναφέρει στην φυσιολογική στάση μετά από κάποια προσωρινή αλλαγή της. Η προσαρμογή των οργάνων και των συστημάτων, τα οποία συμμετέχουν στη βάδιση και στην ισορροπία, όταν μεταβάλλονται οι συνθήκες, όπως συμβαίνει με την ξαφνική παρουσία εμποδίου ή την αλλαγή κατεύθυνσης και ταχύτητας στην βάδιση και στο τρέξιμο, γίνεται επίσης αυτόματα, και μάλιστα με μεγάλη ταχύτητα, και στηρίζεται στις πληροφορίες που εισρέουν στο κεντρικό νευρικό σύστημα από τους περιφερικούς υποδοχείς (Guyton, 2000).

### *Τα όργανα της ισορροπίας*

Για να ερμηνευθεί η ισορροπία του ανθρώπου απαιτείται πρωτίστως μια σταδιακή, λεπτομερής και εμπειριστατωμένη μελέτη των λειτουργικών στοιχείων και χαρακτηριστικών των οργάνων που είναι υπεύθυνα για αυτή.

Δευτερευόντως, χρειάζεται μια τέτοια λογική επεξεργασία όλων των δεδομένων τούτης της μελέτης ώστε να γίνει απόλυτα κατανοητό πώς αυτά τα διάφορα όργανα συλλειτουργούν και εναρμονίζονται προκειμένου να προσδώσουν στον άνθρωπο την ισορροπία του.

Τέλος, κάποιος που προσπαθεί να ερμηνεύσει την ισορροπία, θα πρέπει να έχει, στο μυαλό του, πάντα ενεργή μια συλλογική, αναμνηστική εικόνα του τρόπου με τον οποίο τελικά αυτή επιτυγχάνεται. Πρέπει να κατανοήσει την διαδικασία της ισορροπίας ως μέρος της ανθρώπινης λειτουργικότητας και ένα συνδυασμό πολλών συστημάτων παρά αυτή καθαυτή την ισορροπία σα μεμονωμένο φαινόμενο της βάδισης. Ένα τέτοιο επίπεδο κατάρτισης αποτελεί ουσιαστική εμπάθυνση στο γενικό γνωστικό αντικείμενο της ισορροπίας και αποδεικνύεται έμπρακτα χρήσιμο σε κάθε περίπτωση αντιμετώπισης ενός προβλήματος διαταραχής της (Cordo, 1994).

Το αυτί είναι ένα από τα σημαντικότερα όργανα για την ισορροπία του ανθρώπου. Εξυπηρετεί δύο αισθήσεις. Της αίσθησης της ακοής και της αίσθησης της ισορροπίας και του προσανατολισμού στο χώρο. Διακρίνεται σε ένα τμήμα εκτός του εγκεφάλου, το περιφερικό και σε ένα τμήμα εντός του εγκεφάλου, το κεντρικό. Το

περιφερικό τμήμα αποτελείται από το έξω και μέσο αυτί που συνθέτουν το σύστημα της αγωγής του ήχου (τυμπανοοσταριώδες σύστημα), και από το έσω αυτί (λαβύρινθος) και το αιθουσοκοχλιακό νεύρο (κοχλιακή και αιθουσαία μοίρα) όπου γίνεται ο μετασχηματισμός της μηχανικής ενέργειας σε βιοηλεκτρική και η μεταφορά της μέσω του νεύρου προς το κεντρικό τμήμα. Το κεντρικό τμήμα αποτελείται από την αιθουσαία και ακουστική οδό, που ξεκινά από τους αντίστοιχους πυρήνες του εγκεφαλικού στελέχους και φθάνει μέχρι το φλοιό των ημισφαιρίων του εγκεφάλου (Duanne, 1999).

Ο οπίσθιος λαβύρινθος (οι τρεις ημικύκλιοι σωλήνες και η αίθουσα με το σφαιρικό και ελλειπτικό κυστίδιο), σε συνεργασία με την αίσθηση της όρασης και την εν τω βάθει αισθητικότητα, είναι οι κατ' εξοχήν ισορροπιστές του σώματος προσανατολίζοντας επιπλέον τον άνθρωπο στο χώρο. Το αιθουσαίο σύστημα, μέρος του οποίου αποτελεί ο οπίσθιος λαβύρινθος, διακρίνεται σε περιφερικό και κεντρικό τμήμα. Συνιστά μια πολύπλοκη συσκευή με ιδιαίτερη σημασία τόσο για την ισορροπία του σώματος και της κεφαλής όσο και για τον έλεγχο των κινήσεων των ματιών στο χώρο. Αποτελείται από πληθώρα περιφερικών υποδοχέων, σχετικά μεγαλύτερων συγκριτικά με άλλα συστήματα, που συγκροτούν το λεγόμενο λαβυρίνθιο σύστημα. Σε συνεργασία με άλλες περιοχές επηρεάζει σημαντικά το μυϊκό τόνο, διατηρεί την οπτική προσήλωση, την κατεύθυνση στο χώρο, τον προσανατολισμό του σώματος και της κεφαλής και επιδρά στη μαθησιακή και συναισθηματική ανάπτυξη (Γκίμπα & Τζιαμπίρη, 2004).

Η προαναφερθείσα συνεργασία καθορίζει και τα άλλα όργανα της ισορροπίας εκτός από το πρωτεύον έσω αυτί, όπως η παρεγκεφαλίδα. Υπάρχει πολύ στενή σχέση μεταξύ αιθουσαίου συστήματος, αιθουσαίων πυρήνων και παρεγκεφαλίδας. Η κύρια οδός των αντανεκλαστικών της ισορροπίας αρχίζει από αυτό το σχηματισμό. Στη συνέχεια, μετά από τη ροή ώσεων προς τις δύο κατευθύνσεις (αιθουσαίοι πυρήνες και παρεγκεφαλίδα) εκπέμπονται ώσεις προς το δικτυωτό σχηματισμό και προς το νωτιαίο μυελό μέσω του αιθουσονωτιαίου και δικτυονωτιαίου δεματίου. Οι ώσεις που πορεύονται προς το νωτιαίο μυελό ελέγχουν την αλληλεπίδραση ευόδωσης, αναστολής των αντιβαρικών μυών, της στάσης, ρυθμίζοντας έτσι την ισορροπία του σώματος με αυτόματο τρόπο. Κάνοντας έτσι την παρεγκεφαλίδα, τον δικτυωτό σχηματισμό και το νωτιαίο μυελό σημαντικότερα όργανα ισορροπίας συνεργαζόμενα αλληλένδετα κι αδιάκοπα με το αιθουσαίο σύστημα (Guyton, 2000).



Το αιθουσαίο σύστημα ωστόσο ανιχνεύει τον προσανατολισμό και τις κινήσεις μόνο του κεφαλιού. Γι' αυτό το λόγο είναι απαραίτητο τα νευρικά κέντρα να λαμβάνουν κατάλληλες πληροφορίες οι οποίες να απεικονίζουν τον προσανατολισμό του κεφαλιού σε σχέση με το σώμα καθώς και τον προσανατολισμό των διαφόρων μερών του σώματος και τις μεταξύ τους σχέσεις (Guyton, 2000).

Οι σπουδαιότερες, για τη διατήρηση της ισορροπίας, ιδιοδεκτικές πληροφορίες είναι αυτές που προέρχονται από τους υποδοχείς των αρθρώσεων του τραχήλου γιατί αυτές ενημερώνουν το κεντρικό νευρικό σύστημα για τον προσανατολισμό του κεφαλιού σε σχέση με το σώμα. Όταν το κεφάλι κάμπτεται προς τη μία ή την άλλη κατεύθυνση, ώσεις από τους τραχηλικούς ιδιοδεκτικούς υποδοχείς εμποδίζουν την αιθουσαία συσκευή να δώσει στο άτομο την αίσθηση της απώλειας της ισορροπίας. γενικά, οι ιδιοϋποδοχείς του τραχήλου αποτελούν μία από τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις μυϊκών ατράκτων ενώ ο ερεθισμός αυτών σχετίζεται με τα λεγόμενα τονικά αντανακλαστικά του αυχένα (Cordo, 1994).

Ως παράγοντες της ισορροπίας, οι ιδιοδεκτικοί υποδοχείς στο σύνολό τους, συνιστούν σημαντικά όργανα προσαγωγής ερεθισμάτων, τροφοδοτώντας το κεντρικό νευρικό σύστημα με αναγκαία στοιχεία αισθητικότητας. Αδιαμφισβήτητα, οι ιδιοϋποδοχείς του τραχήλου έχουν εξέχοντα ρόλο σε τούτη την τροφοδότηση αλλά και αυτοί των υπολοίπων αρθρώσεων είναι απολύτως απαραίτητοι για την εξασφάλιση του ελέγχου της ισορροπίας (Cordo, 1994).

Το δικό τους ρόλο για την αισθητική πληροφόρηση που ενέχεται στη διαδικασία της ισορροπίας παίζουν και αρκετοί άλλοι από τους υπόλοιπους υποδοχείς του ανθρώπινου σώματος, με κυριότερους τους μηχανοϋποδοχείς πίεσης της επιπολής αισθητικότητας. Άλλωστε, η πρώτη επαφή του σώματος με το ερέθισμα γίνεται μέσω των αισθητικών υποδοχέων. Οι υποδοχείς μετατρέπουν την ενέργεια του ερεθίσματος σε δυναμικό ενεργείας το οποίο μεταδίδεται με την προσάγουσα κεντρομόλο νευρική ίνα στο σώμα του υπεύθυνου νευρικού κυττάρου. Αυτό είναι ο μεταφορέας του ερεθίσματος στην κατάλληλη περιοχή του κεντρικού νευρικού συστήματος όπου τελικά, το συγκεκριμένο ερέθισμα θα μετατραπεί σε πληροφορία (Chambers, 1955).

Τα όργανα της όρασης είναι εξίσου σπουδαία όργανα για την ισορροπία, προσφέροντας στο κεντρικό νευρικό σύστημα την πολυτιμότερη οπτική πληροφόρηση. Αυτή αποτελεί μηχανισμό μέγιστης σημασίας με το να παρέχει ερεθίσματα για τη θέση του κεφαλιού και του σώματος σε σχέση με το χώρο ή με

άλλα αντικείμενα. Ακόμη και μετά από πλήρη καταστροφή της αιθουσαίας συσκευής ή των περισσότερων ιδιοδεκτικών πληροφοριών του σώματος, το άτομο έχει τη δυνατότητα να διατηρήσει την ισορροπία του σε ικανοποιητικό βαθμό. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα μάτια παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της ισορροπίας μέσω των οπτικών αντανάκλαστικών προσανατολισμού. Η οπτική πληροφόρηση συμβάλλει στην ευθυγράμμιση και στον προσανατολισμό του σώματος με το να εντοπίζει την κίνηση και την κατεύθυνσή της (Γκίμπα & Τζιαμπήρη, 2004).

Μπορεί να εξηγηθεί αυτή η λειτουργία του οπτικού συστήματος αν ληφθεί υπόψη ότι η εικόνα που τα μάτια λαμβάνουν και προωθούν στους ανώτερους σχηματισμούς του εγκεφάλου εμπεριέχει τους παράγοντες του κινήτρου, της αίσθησης και του στόχου. Αυτές οι τρεις έννοιες μπορούν να ενσωματωθούν στις κινητικές δραστηριότητες που καλούνται να ρυθμίσουν τα φλοιώδη κέντρα της ισορροπίας. Έτσι, το οπτικό σύστημα δίνει τη δυνατότητα για ακριβή έναρξη και έλεγχο μιας κίνησης σε σχέση με τις συνθήκες του περιβάλλοντος (Γκίμπα & Τζιαμπήρη, 2004).

Να σημειωθεί ότι το αντί ως όργανο δεν εμπλέκεται στη διαδικασία της ισορροπίας μόνο με το αιθουσαίο σύστημα αλλά και με την επεξεργασία του ήχου. Η ακουστική πληροφόρηση είναι χρησιμότερη για τον έλεγχο της κινητικότητας και της ισορροπίας. Εκτός από το γεγονός ότι η ακοή παίζει σημαντικό ρόλο στη μάθηση, την επικοινωνία και την εκφορά του λόγου, αποτελεί και ένα σύστημα πληροφόρησης σχετικά με την επιτυχία ή την αποτυχία μιας κίνησης. Επομένως, σε συνεργασία με τα άλλα συστήματα δίνει τα αναγκαία δεδομένα που αφορούν τη σχέση πραγματικού και επιδιωκόμενου αποτελέσματος, η οποία καθορίζει και χαρακτηρίζει σε μεγάλο βαθμό και την αίσθηση της ισορροπίας (Cesarani, 1996).

Για τη διατήρηση της ισορροπίας χρησιμοποιούνται λοιπόν πληροφορίες από διάφορα μέρη του σώματος. Όλες αυτές οι πληροφορίες ολοκληρώνονται στους πυρήνες του δικτυωτού σχηματισμού και του εγκεφαλικού στελέχους. Αποτέλεσμα αυτής της ολοκλήρωσης είναι η εκτέλεση κατάλληλων ρυθμίσεων από αυτόματες και προβλέψιμες αλλαγές στο μυϊκό τόνο ανάλογα με τη θέση της κεφαλής σε σχέση με το σώμα. Οι αλλαγές αυτές ακολουθούν συγκεκριμένη πορεία και συγκροτούν τη βάση πάνω στην οποία θα διαμορφωθούν τα φυσιολογικά πρότυπα κίνησης.

### ***Κινητικός έλεγχος και νευρομυϊκές προσαρμογές κατά την γήρανση***

Με την πάροδο των ετών η συνεργασία των μηχανισμών που είναι υπεύθυνοι για την διατήρηση της ισορροπίας στη στάση και στη βάδιση, διαταράσσεται όλο και συχνότερα. Η γήρανση είναι ένα πολυπαραγοντικό φαινόμενο και συνδέεται σύμφωνα με τις νεώτερες απόψεις, με την δράση ειδικών γονιδίων. Μια δράση που μπορεί να είναι ευεργετική κατά την ανάπτυξη του οργανισμού, αλλά που συντελεί σημαντικά και στην γήρανσή του (Cazzaniga, 1996).

Οι έρευνες έχουν δείξει ότι από την αρχή της δεκαετίας των σαράντα παρατηρείται μια πτώση του αναλογικού ποσοστού, κατά 32%, των εμμύλων ινών μέσα στο νωτιαίο μυελό, καθώς και μια αύξηση της ποσοστιαίας αναλογίας των ινών μικρής διαμέτρου στις κοιλιακές και στις οπίσθιες ρίζες του νωτιαίου μυελού (Gardner, 1940). Έχει επίσης καταγραφεί ελάττωση στον αριθμό των εμμύλων ινών εντός των ανθρωπίνων περιφερικών νεύρων (Cottrell, 1940; Rexed, 1944; Shallo, 1966) και προοδευτική απώλεια των κινητικών νευρώνων στα πειραματόζωα αλλά και στον άνθρωπο. Η παρατηρούμενη προοδευτική απώλεια κινητικών νευρώνων έχει σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγή της μέγιστης δύναμης, εφόσον για να υπάρξει παραγωγή μέγιστης δύναμης απαιτείται η ενεργοποίηση ολόκληρης της ομάδας των κινητικών νευρώνων (Sullivan, 1986).

Εξάλλου η, εξαιτίας της γήρανσης, ελάττωση της τροφικής επίδρασης από τους εναπομείναντες κινητικούς νευρώνες (Engel, 1970), στην οποία έρχεται να προστεθεί η απομυελίνωση των νωτιαίων και περιφερικών νεύρων προκαλούν απονεύρωση και εξ αυτής ατροφία ορισμένων μυϊκών ινών με περαιτέρω συνέπεια βέβαια την αδυναμία παραγωγής των ανά περίπτωση κατάλληλων κινητικών απαντήσεων. Η επιλεκτική μάλιστα ελάττωση των κινητικών νευρώνων μεγαλύτερης διαμέτρου, οι οποίοι νευρώνουν μυϊκές ίνες τύπου II, επηρεάζει ιδιαίτερα αρνητικά την παραγωγή μέγιστης δύναμης, αφού είναι οι ίνες τύπου II που επιστρατεύονται σε δραστηριότητες υψηλής δύναμης (Larsson, 1982). Σε τέτοιες περιπτώσεις μάλιστα παρατηρείται επανανεύρωση από νευρώνες μικρότερης διαμέτρου.

Η γενικευμένη αρτηριοσκλήρυνση οδηγεί σε αγγειακή ανεπάρκεια, αυτή με την σειρά της δημιουργεί προβλήματα μικροκυκλοφορίας, επηρεάζοντας αρνητικά την επανευρωτική ικανότητα των νευρώνων (Vandervoort, 1986). Ανάλογα προβλήματα παρατηρούνται στην πρωτεϊνοσύνθεση με συνέπεια περαιτέρω εμπόδια στην επανεύρωση, κάτι που θα οδηγήσει σε μόνιμη αναπλήρωση του ιστού από μη συσταλτό συνδετικό ιστό.

Από την έβδομη δεκαετία της ζωής αρχίζει μια σημαντική ελάττωση του αριθμού των δυνατών να ερεθιστούν κινητικών μονάδων, καθώς και του αριθμού τους (Vandervoort, 2002). Η διάρκεια και το πλάτος των δυναμικών της κινητικής μονάδας επηρεάζεται επίσης από την γήρανση (Roos, 1999; Vandervoort, 2002). Σε ότι αφορά στις κινητικές μονάδες κατά συνέπεια παρατηρείται ελάττωση του αριθμού των κινητικών μονάδων, αύξηση στις αργές κινητικές μονάδες και αύξηση στον αριθμό των ινών ανά κινητική μονάδα. Παρατηρούνται επίσης αλλαγές αξονική ταχύτητα αγωγής (Wang, 1999) καθώς και αυξήσεις στον αριθμό των μυϊκών ινών στην κινητική μονάδα (Vandervoort, 2002). Παράλληλα, κατά την γήρανση, φαίνεται να συμβαίνουν, ελαττώσεις στη δραστηριότητα του σαρκοπλασματικού δικτύου αλλά και στην ταχύτητα ολίσθησης της ακτίνης επί της μυοσίνης (Delbono, 1997; Hunter, 1999).

Στο επίπεδο της νευρομυϊκής σύναψης παρατηρείται ελαττωμένη μεταφορά ενζύμων, πρωτεϊνών στις τελικές πλάκες και προβλήματα στους νευροδιαβιβαστές (Oda, 1984).

Προβλήματα συναρτώμενα με την γήρανση φαίνεται να υπάρχουν και στην σύζευξη ερεθισμού – συστολής. Αυτή η υποβάθμιση της σύζευξης του ερεθίσματος, με τη συστολή, μπορεί να οφείλεται σε προβλήματα που εντοπίζονται στην εκπόλωση του σαρκειλήματος, στην αγωγή του δυναμικού δια του συστήματος των εγκάρσιων σωλήνων, στην απελευθέρωση ιόντων ασβεστίου, στη σύνδεση τους σε ρυθμιστικές πρωτεΐνες, στην ενεργοποίηση των δεσμών ακτίνης μυοσίνης, στην επανασυγκέντρωση των ιόντων ασβεστίου (Thompson, 1994).

Κατά την γήρανση φαίνεται να συμβαίνουν και αλλαγές στην δραστηριότητα των γλυκολυτικών ενζύμων. Έρευνες όπως εκείνη του Coggan (1992), σε μεικτό πληθυσμό ηλικίας από 25 ως 65 χρόνων, παρατηρήθηκε ελάττωση κατά 25% της δραστηριότητας των οξειδωτικών ενζύμων, ενώ στην έρευνα του Moller (1980), παρατηρήθηκε στην φωσφογενή παρακαταθήκη.

Ο μικρότερος αριθμός μυϊκών ινών, το μικρότερο μέγεθός τους και ο συνδυασμός των αλλαγών στο νευρικό σύστημα και στην δραστηριότητα των γλυκολυτικών ενζύμων είναι οι κύριες αιτίες της παρατηρούμενης με την ηλικία μυϊκής ατροφίας, ή αλλιώς της σαρκοπενίας. Αυτή η μυϊκή ατροφία διαφέρει τόσο από άτομο σε άτομο, όσο και από μυ σε μυ (Hopp, 1993; Rogers, 1993). Σύμφωνα με τους Grimby και Saltin (1983) στον άνθρωπο παρατηρείται ελάττωση της μυϊκής

μάζας κατά το ένα τρίτο ως την ηλικία των 50 και μια σημαντική ελάττωση της τάξεως του 15% από τα 70 ως τα 80. Η ανάλυση μέσω ακτινογραφιών και ερευνών σε πτώματα έδειξε ότι οι μύες των κάτω άκρων υπόκεινται σε σημαντική μείωση του μεγέθους τους συναρτήσει της ηλικίας (Hakkinen, 1998; Janssen, 2000). Η ατροφία στα θηλαστικά αφορά κυρίως στα κάτω άκρα. Ένα στοιχείο που σχετίζεται άμεσα και επιδρά στην ικανότητά τους τόσο στη φυσιολογική βάδιση όσο και στην ισορροπία (Lexell, 1988; Anianson, 1986).

Η κατανομή της ατροφίας στον τύπο ίνας στα γηραιότερα άτομα είναι τόσο προϊόν δραστηριότητας όσο και κληρονομικότητας και είναι αξιοσημείωτη η πλαστικότητα των μυών σε όλες τις ηλικίες σε ότι αφορά στον τύπο ίνας συναρτήσει του προπονητικού ερεθίσματος (Rogers, 1993). Αλλαγές στην εκατοστιαία αναλογία των μυϊκών ινών τύπου I και II είναι ότι υπάρχει ποσοστιαία αύξηση των ινών τύπου I, επλεκτική ατροφία των ινών τύπου II και μετάπτωση των ινών τύπου II σε I. Αυτό λόγω αλλαγής του κινητικού νευρώνα από φασικό σε τονικό, σαν απάντηση σε αλλαγή στο σχήμα δραστηριότητας του μύος (Larson, 1993).

Το μέσο μέγεθος της ίνας στους ανθρώπους φθάνει το μέγιστο στην τρίτη ή τέταρτη δεκαετία, ενώ στην συνέχεια παρατηρείται σταδιακή μείωση του μεγέθους (Larson, 1978). Στην εικοσαετία των 30 ως 50 χρόνων μπορεί κανείς να παρατηρήσει διασκορπισμένες ατροφικές ίνες στο μυ, οι οποίες ομαδοποιούνται γύρω στην ηλικία των 60. Με την ηλικία παρατηρείται πολύ σημαντική ελάττωση του μεγέθους των ινών τύπου II και σημαντική ελάττωση των ινών τύπου I (Fiatarone, 1999; Larsson, 1978; Lexell, 1986). Στην ωριμότητα, το μέγεθος ίνας τύπου II είναι κατά 15-20% μεγαλύτερο του τύπου I (Brooke, 1969). Στην ηλικία των 70 χρόνων όμως το μέγεθος των ινών τύπου I και II στον τετρακέφαλο είναι ίσο (Larsson, 1978). Οι ίνες τύπου II καταλαμβάνουν όλο και λιγότερη περιοχή του μύος και στην ηλικία των 85. Η περιοχή που καταλαμβάνουν είναι μικρότερη από την μισή των ινών τύπου II.

Επιπλέον έρευνα έχει δείξει ότι στα ηλικιωμένα άτομα, παρατηρείται σημαντική αύξηση της ποσότητας του λιπώδους και συνδετικού ιστού μέσα στη μυϊκή γαστέρα (Kent & Braun, 2000). Η δύναμη στις μεγαλύτερες ηλικίες είναι μόλις 30-40% της μέγιστης ισομετρικής. Ο πτωτικός ρυθμός είναι αργός μέχρι τα 45, ενώ στην συνέχεια επιταχύνεται και αφορά περισσότερο στους μύς των κάτω άκρων, που είναι πιο επηρεαζόμενοι σε κυκλοφορικές διαταραχές (Scheffer, 1981). Ακόμα μεγαλύτερη μείωση φαίνεται να παρατηρείται κατά την συγκεντρική συστολή

(Gajdosik, 1999) και σε υψηλότερες ταχύτητες ή στην χρήση του κύκλου βράχυνσης-διάτασης (Vandervoort, 2002). Αντίθετα η μείωση που παρατηρείται κατά την έκκεντρη συστολή είναι αρκετά μικρότερη.

Η μυϊκή δύναμη εξαρτάται ευθέως από την επιφάνεια διατομής του μυός, τον αριθμό και το μέγεθος των μυϊκών ινών. Αυτοί είναι οι κύριοι παράγοντες που συντελούν στην υποβάθμιση της δύναμης στους ηλικιωμένους. Παρεμβαίνουν όμως και άλλοι παράγοντες. Η παραγωγή της μέγιστης ισομετρικής δύναμης εξαρτάται ευθέως επίσης από το επίπεδο ενεργοποίησης του κεντρικού νευρικού συστήματος. Η αδυναμία του τελευταίου να επιστρατεύσει εκούσια όλες τις κινητικές μονάδες είναι προφανής στις μεγαλύτερες ηλικίες (Bigland & Richie, 1978). Το μέτρο της παραγόμενης μέγιστης ισομετρικής δύναμης επηρεάζεται και από την αδυναμία επιστράτευσης όλων των ινών τύπου II στην εκούσια ισομετρική, αφού ο ουδός ερεθισμού των ινών τύπου II είναι υψηλότερος των I.

Ακόμα σημαντικότερος παράγοντας, στα ηλικιωμένα άτομα, από την μέγιστη μυϊκή δύναμη, είναι η μυϊκή ισχύς. Η ικανότητα να αναπτυχθεί μεγάλη δύναμη γρήγορα είναι απαραίτητη για τις καθημερινές δραστηριότητες, όπως το σήκωμα από την καρέκλα, το ανέβασμα σκάλας ή η ταχεία ανάκτηση της ισορροπίας. Σύμφωνα με τους Bosco και Komi (Bosco, 1980) οι υγιείς γυναίκες στη δεκαετία των 70 διατηρούν μόλις το 26% της ισχύος τους. Μετά τα 65 χρόνια η πτωτική πορεία στη μυϊκή ισχύ είναι της τάξης του 3,5% ανά έτος (Skelton, 1994). Η πτώση της μυϊκής ισχύος είναι σημαντικότερη γιατί μεγιστοποιεί την επιλεκτική απώλεια των μυϊκών ινών τύπου II (Skelton, 2003). Η ελάττωση της μυϊκής ισχύος σε πολύ ηλικιωμένα άτομα μπορεί να τα υποχρεώσει να αλλάξουν το σχήμα βάδισής τους αφού οι πελματιαίοι καμπήρες τους δεν είναι ικανοί να αποδώσουν την αναγκαία προωθητική δύναμη, τόσο σε όρους μέτρου αλλά και σε όρους χρονικής αλληλουχίας και συντονισμού (Devita, 2000). Αποτέλεσμα είναι η γρήγορη μυϊκή κόπωση, αποδίδοντας πολύ μεγαλύτερες απαιτήσεις ενέργειας στους άλλους μυς που συμμετέχουν στο κύκλο της βάδισης (Vandervoort, 2002).

### ***Η κινητική μνήμη και η κινητική μάθηση στην τρίτη ηλικία***

Η γήρανση του εγκεφάλου και η λειτουργική έκπτωση θεωρούνται πολλές φορές συνώνυμα. Με την πάροδο του χρόνου η κινητική μάθηση επιβραδύνεται (Raz, 2000; Wright, 1985). Η έκπτωση αυτή της ικανότητας εκμάθησης νέων

δραστηριοτήτων σχετίζεται άμεσα με την περιορισμένη πλαστικότητα του φλοιού του εγκεφάλου (Sawaki, 2003).

Παρόλα αυτά, εξαίρεση στον γενικό αυτό κανόνα αποτελούν λειτουργίες που είναι αποθηκευμένες στην κινητική μνήμη. Η κινητική μνήμη είναι μέρος της διαδικαστικής μνήμης, που αφορά όλες τις ικανότητες και τις συνήθειες που ασυναίσθητα ενεργοποιούνται όταν πραγματοποιούμε μια συγκεκριμένη λειτουργική διαδικασία (Schacter, 1995; Willingham, 2002). Κάποιες έρευνες μάλιστα αναφέρουν πως η διαδικαστική μνήμη διατηρείται το ίδιο καλά στην φυσιολογική γήρανση όσο και σε νεαρά άτομα (Daselaar, 2003; Light, 1987; Nyberg, 1996), έχοντας όμως ως απαραίτητη προϋπόθεση για αυτό την τακτική εξάσκηση. Ο Salthouse (1984) ανακάλυψε πως ικανοί δακτυλογράφοι διατήρησαν την ταχύτητά τους στην δακτυλογράφηση μέχρι την ηλικία των 72, με συνεχή εξάσκηση. Παρόμοια οι Krampe και Ericsson (1996) ανέφεραν πως η συνεχής εξάσκηση ήταν και η σημαντικότερη αιτία που επαγγελματίες πιανίστες κατάφεραν να διατηρήσουν τις εκτελεστικές τους ικανότητες, συμπεριλαμβανομένης της ταχύτητας, με την πρόοδο της ηλικίας.

Η εξάσκηση και η λειτουργική επανεκπαίδευση όμως μπορεί να μειώσει τα συσχετιζόμενα με την ηλικία ελλείμματα όχι μόνο κατά την διάρκεια μιας δραστηριότητας, αλλά μπορεί και να βελτιώσει την επίδοσή τους και να διατηρήσει αυτήν την βελτίωση για μήνες (Baron, 1989). Επιπλέον, παρατηρήθηκε το φαινόμενο ότι ηλικιωμένα άτομα που εκπαιδεύτηκαν στο να αντιδρούν γρήγορα σε εναλλαγές δραστηριοτήτων χρησιμοποίησαν στρατηγικές, σε δραστηριότητες τις οποίες δεν είχαν προηγουμένως εξασκήσει, βελτιώνοντας κατά πολύ τις επιδόσεις τους.

Όπως είναι φυσικό, η έκπτωση της κινητικής μάθησης στα άτομα τρίτης ηλικίας έχει επίπτωση τόσο στην στατική τους ισορροπία, όσο και στην βάδιση τους (Woolacott, 2000). Μέσω των παραγόντων που επηρεάζονται από την γήρανση, δεξιότητες που αφορούν την ισορροπία, εκπίπτουν. Αν, σύμφωνα με τις παραπάνω έρευνες, τέτοιες δεξιότητες μπορούν να επανεκπαιδευτούν μέσα από τακτική άσκηση τότε η έγκαιρη διάγνωση και αξιολόγησή τους είναι απαραίτητη ώστε να αποφευχθούν πιθανές πτώσεις.

### *Έλεγχος της ισορροπίας και πτώσεις στην τρίτη ηλικία*

Όλες οι παραπάνω νευρομυϊκές προσαρμογές επιδρούν αρνητικά στις καθημερινές κινητικές δεξιότητες, των ατόμων άνω των 60 ετών. Οι δεξιότητες αυτές μπορεί να αφορούν από το πλύσιμο των πιάτων, ως την έγερση από την καρέκλα και την βάδιση (Bosco, 1980; Devita, 2000). Έρευνα, στην Αμερική, σε άτομα από 65 ετών και πάνω, έδειξε ότι το 19% λαμβάνουν βοήθεια κατά την βάδιση, 10% έχουν δυσκολία στο να κάνουν μόνοι τους μπάνιο και 8% χρειάζονται βοήθεια για να μετακινηθούν από την καρέκλα ή από το κρεβάτι τους (Dawson, 1987). Ο ρυθμός με τον οποίο εμφανίζονται αυτά τα προβλήματα αυξάνει σταδιακά μετά την ηλικία των 65 ετών, σε τέτοιο σημείο, ώστε μετά την ηλικία των 80 ετών, πάνω από το 34% των ατόμων εμφανίζουν έντονα κινητικά προβλήματα.

Η επίδραση της ηλικίας στην βάδιση, φαίνεται και από την μείωση της μέσης ταχύτητας βάδισης των ηλικιωμένων. Πιο συγκεκριμένα από την ηλικία των 60 ετών και πάνω η ταχύτητα της φυσιολογικής βάδισης μειώνεται με 1-2% ανά έτος, ως την ηλικία των 80 ετών (Bohannon, 1997), κάτι που οφείλεται στην μείωση της μυϊκής δύναμης.

Οι επιπτώσεις στην στατική ισορροπία και την βάδιση, μέσω των νευρομυϊκών προσαρμογών, κατατάσσουν τα άτομα ηλικίας άνω των 60 ετών σε ομάδες υψηλού κινδύνου για πτώσεις. Οι πτώσεις είναι ένα κοινό και περίπλοκο γηριατρικό σύνδρομο, στο οποίο οφείλεται μεγάλο ποσοστό θνησιμότητας, μείωση κινητικότητας και πρόωμη νοσηλευτική φροντίδα και κατ' οίκον περιορισμό των ηλικιωμένων ατόμων (Berg, 1989).

Ηλικιωμένα άτομα, που ζουν σε κοινότητες, πέφτουν κάθε χρόνο σε ποσοστό 30-60%, με τους μισούς από αυτούς να βιώνουν πάνω από μία πτώση (Berg, 1997; Campbell, 1990; Luukinen, 1994; Maki, 1994; Nevitt, 1989; Tinetti, 1988). Οι πτώσεις ποικίλουν, με ένα μέσο ποσοστό, περίπου 0,7 πτώσεων τον χρόνο (Rubenstein, 2002). Τα περιστατικά πτώσεων αυξάνουν σταθερά μετά την μέση ηλικία και τείνουν να φτάνουν σε μέγιστες τιμές από την ηλικία των 80 ετών και πάνω (Campbell, 1989).

Ο αριθμός αυτών των περιστατικών αυξάνει, όταν αναφερόμαστε σε ηλικιωμένους που ζουν σε ιδρύματα. Η διαφορά αυτή οφείλεται, αφενός στις πληθυσμιακές ομάδες των ηλικιωμένων που ζουν σε ιδρύματα, και που είναι, κυρίως, πιο ευάλωτοι και αφετέρου στο γεγονός ότι πτώσεις που συμβαίνουν σε ιδρύματα αναφέρονται τις περισσότερες φορές σε σχέση με πτώσεις που συμβαίνουν σε



κοινότητες. Σε έρευνες σε άτομα που δέχονται νοσηλευτική βοήθεια, το ποσοστό των πτώσεων ποικίλει ανά έτος από 16% έως 75%, με μέσο εύρος τιμών 43% (Gross, 1990; Gryfe, 1977; Rubenstein, 1990; Tinetti, 1986). Ετήσιες εκθέσεις των πτώσεων σε ιδρύματα μακροχρόνιας φιλοξενίας ηλικιωμένων δείχνουν ότι συμβαίνουν 1.6 πτώσεις ανά κατελημμένο κρεβάτι (Rubenstein, 2002).

Τα ατυχήματα είναι η πέμπτη, κατά σειρά, αιτία θανάτου σε ηλικιωμένα άτομα (μετά τα καρδιαγγειακά επεισόδια, τον καρκίνο, τα εγκεφαλικά επεισόδια και τις αναπνευστικές αιτίες), και οι πτώσεις αποτελούν τα δύο τρίτα αυτών των θανάσιμων ατυχημάτων. Τα τρία τέταρτα των θανάτων λόγω πτώσης, στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, συμβαίνουν στο 13% του πληθυσμού ηλικίας 65 ετών και άνω (Hogue, 1982). Ο αριθμός των θανάσιμων πτώσεων αυξάνει δραματικά με την ηλικία, ειδικά μετά την ηλικία των 70 (Baker, 1985).

Πέρα από τις πιθανότητες θνησιμότητας, ως πιθανό επακόλουθο μιας πτώσης, εξίσου πιθανός, και σημαντικός, είναι και ένας τραυματισμός. Οι συνοδές καταστάσεις που ακολουθούν την τρίτη ηλικία όπως η οστεοπόρωση και τα μειωμένα αντανεκλαστικά, κάνουν ακόμα και μια μικρή πτώση επικίνδυνη. Παρόλο που οι περισσότερες πτώσεις δεν προκαλούν κάποιον σοβαρό τραυματισμό, έρευνες δείχνουν ότι πάνω από τις μισές πτώσεις καταλήγουν σε ελαφρούς τραυματισμούς (Nevitt, 1989; Tinetti, 1995) και ανάμεσα στο 5% και στο 10% των πτώσεων των ηλικιωμένων καταλήγει σε σοβαρό τραυματισμό, όπως κάταγμα, κρανιοεγκεφαλική κάκωση ή πληγή (Nevitt, 1989; Tinetti, 1995). Η αναλογία των πτώσεων που καταλήγουν σε σοβαρό τραυματισμό είναι παρόμοιες τόσο για άτομα που βρίσκονται σε ιδρύματα όσο και για άτομα που εκτός αυτών. Οι τραυματισμοί που προκύπτουν από πτώσεις, οδηγούν σε μακροχρόνιες καταστάσεις νοσηρότητας. 25% με 75% των ατόμων που έπεσαν και είχαν κάταγμα μηρού δεν έφτασαν ξανά στο ίδιο λειτουργικό επίπεδο με αυτό που είχαν πριν το κάταγμα (Magaziner, 1990).

Παράλληλα με τους φυσικούς τραυματισμούς, μια πτώση μπορεί να προκαλέσει και άλλες σοβαρές επιπτώσεις σε ένα ηλικιωμένο άτομο. Επαναλαμβανόμενες πτώσεις είναι μια κοινή αιτία για την μείωση των λειτουργικών του δραστηριοτήτων και τελικά τον περιορισμό του στο σπίτι (Smallegan, 1983). Σε μια έρευνα, το 50% των τραυματισμών από πτώση, που έχρηζαν νοσοκομειακής περίθαλψης, συνέβησαν κατά την διάρκεια περίθαλψης στο σπίτι (Sattin, 1990).

Ο φόβος της πτώσης έχει επίσης αναγνωριστεί ως ένας, πολύ σημαντικός, παράγοντας με αρνητικές επιπτώσεις. Πολλές έρευνες αναφέρουν ότι ανάμεσα στο 30% με 70% των ηλικιωμένων ατόμων που βιώσει μια πτώση, έχουν έντονο τον φόβο ότι θα ξαναπέσουν (King, 1995; Tinetti, 1994; Vellas, 1997). Αυτό το μετατραυματικό σύνδρομο άγχους έχει ως αποτέλεσμα τον αυτό-περιορισμό των δραστηριοτήτων τους (Tinetti, 1994; Walker, 1991; Pawlson, 1986).

Είναι, πλέον, καλά γνωστό ότι ο φόβος της πτώσης έχει ένα μεγάλο εύρος αρνητικών επιπτώσεων στην υγεία των ηλικιωμένων ατόμων. Μπορεί να αναφέρεται ότι λίγος φόβος είναι εποικοδομητικός, όπως για παράδειγμα, όταν ένας ηλικιωμένος αποφεύγει να κάνει μια δραστηριότητα που είναι όντως πάνω από τις φυσικές του δυνάμεις. Παρόλα αυτά, πολλά στοιχεία δείχνουν ότι ο φόβος για μια πτώση επιδρά περιοριστικά τόσο για τις φυσικές όσο και για τις κοινωνικές δραστηριότητες που ένα ηλικιωμένο άτομο είναι ικανό να κάνει (Vellas, 1987; Howland, 1993; Nevitt, 1991; Lawrence, 1998; Friedman, 2002).

Ο περιορισμός των δραστηριοτήτων έχει από μόνος του επιπτώσεις στην υγεία του ατόμου. Τα ηλικιωμένα άτομα μειώνουν τις δραστηριότητες τους, θεωρώντας, λανθασμένα ότι με αυτόν τον τρόπο θα μειωθούν οι πιθανότητες για μια πτώση. Όμως όταν ο φόβος περιορίζει τις δραστηριότητες σε τέτοιο σημείο ώστε να προκαλεί κακή φυσική κατάσταση και μυϊκή αδυναμία (Hindmarsh, 1989), τότε ο κίνδυνος για μια πτώση αυξάνεται (Campbell, 1989). Παράλληλα, ο φόβος αυτός, σχετίζεται με την μειωμένη ικανότητα στατικών δεξιοτήτων (Maki, 1991) και δεξιοτήτων ισορροπίας (Li, 2003; Kressig, 2001), που επίσης συμβάλλουν σε μια πτώση. Με τον τρόπο αυτό, ο φόβος για πτώση σε υπερβολικό βαθμό μπορεί να αυξήσει αντί να μειώσει την πιθανότητα πτώσης.

Ο φόβος για πτώση σχετίζεται με την καθημερινή δραστηριότητα των ηλικιωμένων (Tinetti, 1994). Ο βαθμός της αξιοπιστίας στην πραγματοποίηση κοινών, καθημερινών λειτουργιών, χωρίς να πέσουν, σχετίζεται με την ικανότητα τους να πραγματοποιούν βασικές δραστηριότητες της καθημερινότητας όπως και δυσκολότερες σωματικές και κοινωνικές λειτουργίες.

Δεν υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία ότι ο φόβος της πτώσης επιδρά αρνητικά στην ψυχική υγεία των ηλικιωμένων. Παρόλα αυτά είναι πολύ λογικό να σκεφτεί κανείς τα αρνητικά αποτελέσματα στον ψυχισμό ενός ατόμου με περιορισμό της λειτουργικότητάς του, και εν συνεχεία, των κοινωνικών δραστηριοτήτων του. Η

έλλειψη εμπιστοσύνης στην ικανότητα τους να περπατήσουν με ασφάλεια μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τον παραπέρα λειτουργικό τους περιορισμό, κατάθλιψη, το αίσθημα ότι είναι ανήμποροι και τον περαιτέρω κοινωνικό τους περιορισμό (Murphy, 2002; Kressig, 2001).

### *Αξιολόγηση της ισορροπίας των ατόμων τρίτης ηλικίας μέσω κλινικών οργάνων αξιολόγησης*

Αξιολογήσεις και παρεμβάσεις για την βελτίωση της βάδισης και της ισορροπίας, γίνονται πολύ συχνά σε άτομα τρίτης ηλικίας. Η αναγνώριση ατόμων με αυξημένο κίνδυνο για πτώση είναι πολύ σημαντική για την έγκαιρη πρόληψη μιας πιθανής πτώσης, αλλά και για τον σχεδιασμό του κατάλληλου προγράμματος αποκατάστασης της ισορροπίας. Έρευνα (Togo, 2003) έδειξε ότι η αξιολόγηση, πολλές φορές, γίνεται χωρίς κάποιο, ερευνητικά, σταθμισμένο όργανο αξιολόγησης βάδισης και της ισορροπίας και ότι, τουλάχιστον το ένα τέταρτο των επιστημόνων που αξιολογούν τους ηλικιωμένους, χρησιμοποίησαν τελικά την βοήθεια εργαστηρίου ανάλυσης βάδισης για να ολοκληρώσουν την αξιολόγησή τους. Κλινικοί επιστήμονες, σε παγκόσμιο επίπεδο, χρειάζονται όργανα αξιολόγησης βάδισης και ισορροπίας, έγκυρα και αξιόπιστα, που να μπορούν, χωρίς την ύπαρξη υψηλής τεχνολογίας, να χρησιμοποιηθούν, εύκολα και γρήγορα. Παρόλα αυτά η έλλειψή τους σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο και στην Ελλάδα, είναι κάτι παρά πάνω από αισθητή. Για τον λόγο αυτό η ύπαρξη ερευνητικά έγκυρης και αξιόπιστης κλίμακας αξιολόγησης για την βάδιση και την ισορροπία, κρίνεται αναγκαία.

Οι κλίμακες αξιολόγησης συνήθως περιλαμβάνουν δύο κατηγορίες. Η μία κατηγορία αφορά τις κλίμακες που βασίζονται στο ιστορικό, ένα είδος συνέντευξης, του εξεταζόμενου και καταγράφουν την προσωπική του αντίληψη για το πρόβλημα που του παρουσιάζεται. Η άλλη κατηγορία βασίζεται σε κλίμακες που αποτελούνται από διάφορες δοκιμασίες, σχετικά με την βάδιση και την ισορροπία, τις οποίες ο εξεταζόμενος καλείται να φέρει σε πέρας όσο καλύτερα μπορεί. Οι δοκιμασίες αυτές είτε χρονομετρούνται, είτε βαθμολογούνται ανάλογα με την απόδοση του εξεταζόμενου, εάν κατάφερε να ολοκληρώσει την δοκιμασία δηλαδή και πόσο εύκολο ή δύσκολο ήταν αυτό.

Σε σύγκριση με τα υψηλής τεχνολογίας όργανα αξιολόγησης, αυτές οι δοκιμασίες είναι εύκολο να πραγματοποιηθούν, δεν απαιτούν την χρήση οργάνων ή

ιδιαίτερου εξοπλισμού και κατά κύριο λόγο είναι αξιόπιστα. Για τον λόγο αυτό δεν κοστίζουν, άρα είναι πιο προσιτές για τον ίδιο τον εξεταστή, δεν απαιτούν μεγάλο χώρο, άρα δεν χρειάζονται ειδικές εγκαταστάσεις, η χρήση τους είναι πολύ εύκολη και γρήγορη, χωρίς την ανάγκη εξειδικευμένης γνώσης πάνω στην τεχνολογία, η οποία πολλές φορές μπορεί να φοβίζει και να δυσκολεύει τα άτομα τρίτης ηλικίας και τέλος τα αντικείμενα που εξετάζονται σε αυτού του είδους τις κλίμακες είναι πιο κοντά στις καθημερινές δραστηριότητες των ηλικιωμένων.

Τα στοιχεία που συλλέγονται από τέτοιου είδους μετρήσεις είναι ικανά να δώσουν πολύ σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του εξεταζόμενου. Σε επιστημονικό επίπεδο είναι ικανά να εντοπίσουν ηλικιωμένους που έχουν χαμηλότερη απόδοση, σε σχέση με τους υπόλοιπους συνομηλίκους τους, σε δεξιότητες σχετικές με την βάρδιση και την ισορροπία και ανήκουν σε ομάδες υψηλού κινδύνου. Δίνουν στοιχεία που μπορεί να φανούν πάρα πολύ χρήσιμα κατά τον σχεδιασμό του θεραπευτικού προγράμματος και την βελτίωση των κινητικών δεξιοτήτων που σχετίζονται με την βάρδιση και την ισορροπία. Επιπλέον ο επανέλεγχος και η επανεξέταση των ατόμων αξιολογεί τόσο την δική τους πρόοδο όσο και την αξιοπιστία του προγράμματος αποκατάστασης που έχουμε επιλέξει για αυτούς ή ακόμα και την επίδραση ενός φαρμάκου.

Η ικανότητα ενός τέτοιου οργάνου να μπορεί να μετατρέψει, αξιόπιστα, ποιοτικά δεδομένα σε ποσοτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για ερευνητικούς σκοπούς. Τα πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν και παραπάνω είναι ικανά για την μαζική χρήση τέτοιου είδους αξιολογήσεων με σκοπό την καλύτερη ερευνητική εργασία και πρόληψη.

***Η κλινική κλίμακα αξιολόγησης της βάρδισης και της ισορροπίας (clinical gait and balance scale - GABS).***

Κατά καιρούς έχουν γίνει πολλές προσπάθειες να κατασκευαστούν όργανα που να μπορούν να αξιολογήσουν την βάρδιση ή την ισορροπία, όπως η κλίμακα UPDRS (Fahn , 1987) ή η κλίμακα Webster (Webster, 1968). Καμία όμως από αυτές δεν επικεντρώνεται καθαρά στην βάρδιση και την ισορροπία ταυτόχρονα και τόσο διεξοδικά. Η κλινική κλίμακα βάρδισης και ισορροπίας (GABS), αποτελεί μια νεωτεριστική πρόταση στον τομέα αυτό. Δημιουργοί της είναι ο Madhavi Thomas και ο Joseph Jankovic, μέλη του κέντρου αποκατάστασης ασθενών με νόσο Parkinson,

της ιατρικής σχολής του πανεπιστημίου του Baylor της Αμερικής και αποτελείται από πληροφορίες του ιστορικού του ατόμου και από την αξιολόγηση παραμέτρων σχετικές με την βάρδια και την ισορροπία του.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η στάθμιση και η ανάδειξη ενός οργάνου, που υπάρχει ήδη και χρησιμοποιείται στην Αμερική, στον Ελληνικό πληθυσμό. Ένα όργανο το οποίο, θα είναι εύχρηστο και θα χρησιμοποιείται με άμεσο τρόπο από το επιστημονικό προσωπικό. Δεν θα απαιτεί ιδιαίτερο εξοπλισμό, πράγμα που το κάνει ιδιαίτερα οικονομικό και προσιτό. Θα μπορεί να αξιολογεί τις ικανότητες των ηλικιωμένων στην βάρδια και στην ισορροπία, εξειδικευμένα, τόσο με ποιοτικά όσο και με ποσοτικά δεδομένα. Επιπλέον θα μπορεί να αξιολογήσει την επίδραση της κινητικής μάθησης σε αυτήν την ηλικία και την ικανότητά της βελτίωσης, μέσω της άσκησης, τόσο της βάρδια όσο και της ισορροπία τους.

Η κλινική κλίμακα βάρδιας και ισορροπίας (GABS) περιλαμβάνει παραμέτρους που σχετίζονται αποκλειστικά, με την βάρδια και την ισορροπία. Είναι πολύ σημαντικό ότι παρέχει τόσο ποιοτική όσο και ποσοτική αξιολόγηση. Η στάθμιση ενός τέτοιου οργάνου και στην Ελλάδα θα προσθέσει ένα επιπλέον, εύχρηστο, όπλο στην πρόληψη πτώσεων από ηλικιωμένους, ενώ η χρήση της ενδείκνυται σε εξωτερικούς ασθενείς.

Η κλίμακα αποτελείται από 2 μέρη. Το πρώτο μέρος αποτελείται από 7 αντικείμενα και αφορά τις πληροφορίες του ιστορικού του ατόμου. Το δεύτερο αποτελεί το κομμάτι των μετρήσεων σχετικά με την βάρδια και την ισορροπία, και αποτελείται από 21 αντικείμενα. Τα τρία τελευταία είναι χρονομετρημένες δοκιμασίες. Δανείζεται στοιχεία που αφορούν την βάρδια και την ισορροπία από άλλα γνωστά τεστ όπως τα up and go test (Morris, 2001), το Functional reach (Duncan, 1990), το Flamengo, το Romberg test (Tinneti, 1986) και από την κλίμακα UPDRS (Fahn, 1987).

Τα αντικείμενα από το 1 έως το 17 της κλίμακας βαθμολογείται από το 0 έως το 4, με το 0 να θεωρείται φυσιολογικό και το 4 να θεωρείται το χειρότερο δυνατό αποτέλεσμα. Τα αντικείμενα από το 18 έως το 25 βαθμολογούνται από το 0 ως το 1 ή το 2. Πάλι με το 0 να θεωρείται φυσιολογικό και το 1 ή αντίστοιχα το 2 να θεωρείται το μη φυσιολογικό.

Το πρώτο μέρος με τα ιστορικά δεδομένα του ασθενή αφορά ερωτήσεις σχετικές με το βάρδια, δραστηριότητες της καθημερινότητας, τις πτώσεις και τα

κινητικά μπλοκαρίσματα. Ποιο συγκεκριμένα αφορούν το επίπεδο της φροντίδας, της κινητικότητας, του περιορισμού των δραστηριοτήτων λόγω φόβου για πιθανή πτώση και την συχνότητα που βιώνει κινητικά μπλοκαρίσματα.

Το δεύτερο μέρος, που αποτελεί την φυσική εξέταση, χωρίζεται σε δύο κατηγορίες, τις χρονομετρημένες και τις μη χρονομετρημένες δοκιμασίες. Για την αξιολόγηση της ισορροπίας χρησιμοποιούνται τεστ όπως αυτό της ισορροπίας στην όρθια στάση, την στάση σε θέση βηματισμού (Tandem stance test), το Romberg τεστ και την στάση στο ένα πόδι. Προηγούμενες μελέτες δείχνουν πως υπάρχουν σημαντικές διαφορές, στην απόδοση σε αυτά τα τεστ, ανάμεσα σε υγιή άτομα και άτομα με κάποια κινητική παθολογία (όπως το Parkinson) (Smithson, 1998). Μερικά από τα αντικείμενα του δεύτερου μέρους έχουν παρθεί από την κινητική κλίμακα Berg (Berg, 1989; Berg, 1992). Τα τεστ με αριθμό 15, 18, 19, 20 και 21, που αξιολογούν την βάδιση περιέχουν δοκιμασίες που αφορούν την βάδιση στα δάχτυλα, στις φτέρνες και σε ευθεία γραμμή με την μύτη του ενός ποδιού να ακουμπάει την φτέρνα του άλλου. Τα τεστ νούμερο 11, 12, 13, 14, 16 και 17 εμπεριέχονται στην κινητική κλίμακα POAG (Tinetti, 1986). Είναι πολύ χρήσιμα για την ανάλυση της συμμετρίας και του ύψους των βημάτων καθώς και την απόκλιση της διαδρομής κατά την βάδιση μιας απόστασης δέκα μέτρων, που περιέχει και στροφή, παρατηρώντας το άτομο, τόσο από το πλάι όσο και από πίσω. Η στάση του σώματος εξετάζεται με την χρήση των τεστ 8, 9 και 10 που δανείζονται από την κινητική κλίμακα UPDRS (7).

Το τεστ του λειτουργικού εύρους (functional reach) καθορίζεται ως η μέγιστη απόσταση που μπορεί κανείς να φτάσει, με το χέρι τεντωμένο μπροστά, λυγίζοντας τον κορμό του, ενώ παράλληλα διατηρεί μια σταθερή βάση όρθιος. Αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο και αξιόπιστο όργανο μέτρησης της ισορροπίας και έχει προγνωστική αξία στην διαφοροποίηση ασθενών με τάση και χωρίς τάση για πτώση (Duncan, 1990; Duncan, 1992). Κινητικά μπλοκαρίσματα και πάγωμα της βάδισης είναι ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των παρκινσονικών ασθενών. Τα τεστ 16, 17 και 22 περιέχουν στροφή και είναι πολύ σημαντικά στην πρόκληση παγώματος στους ασθενείς. Τα τεστ που προκαλούν κινητικά μπλοκαρίσματα είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να προάγουν μπλοκ κατά την διάρκεια της βάδισης ανάμεσα από στενό πέρασμα, που δημιουργείται από δύο καρέκλες με απόσταση μεταξύ τους τις 24 ίντσες. Η στάση πάνω σε αφρώδες υλικό χρησιμοποιείται για την παρατήρηση της ταλάντωσης του σώματος του ατόμου και την ιδιοδεκτική αντίληψη του ασθενή στα

ερεθίσματα από το έδαφος, καθώς προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία του. Οι χρονομετρημένες δοκιμασίες, 26, 27 και 28 παρέχουν αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με τον κύκλο της βάρδισης, μετρώντας την ταχύτητα της βάρδισης, την διαφοροποίηση ανάμεσα στην φυσιολογική και στην γρήγορη βάρδιση, τον χρόνο που απαιτείται για την έγερση από καρέκλα, την βάρδιση και το κάθισμα και πάλι σε καρέκλα και τον ρυθμό (Youdas, 2000). Το 'up-and-go' τεστ αναφέρεται στην έγερση από καρέκλα και στην συνέχεια το βάρδισμα στην ευθεία (Mathias, 1986; Morris, 2001).

### III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### *Μεθοδολογία αμερικάνικης έκδοσης*

Η εγκυρότητα της αμερικάνικης έκδοσης (βλ. Παράρτημα 1) της κλίμακας ελέγχθηκε μέσω της εξέτασης τριάντα πέντε ατόμων με νόσο Parkinson. Η εξέταση έγινε με και χωρίς την επήρεια φαρμακευτικής αγωγής. Τα αποτελέσματα από την εξέταση αυτή συγκρίθηκαν με τα ποσοτικά δεδομένα από δύο έγκυρα όργανα ανάλυσης βάρδισης, το GAITRite και το Balance Master (McDonough, 2001; Brouwer, 1998). Η σύγκριση των συντελεστών υπολογίστηκε ώστε να επιβεβαιωθεί η αξιοπιστία της κλίμακας. Η εκτίμηση της μεθόδου εξέτασης – επανεξέτασης έγινε με την χρήση της Kappa στατιστικής μεθόδου του Cohen. Παράλληλα η εγκυρότητα της κλίμακας ελέγχθηκε με το την μέθοδο του Spearman (rho test) για τα αντικείμενα του GABS, του GAITRite και του Balance Master. Η αξιοπιστία της κλίμακας ήταν υψηλή με  $k > 0,41$  για 17 αντικείμενα, ενώ 6 αντικείμενα είχαν  $k > 0,61$ . Κατά την διάρκεια των μετρήσεων για την αξιοπιστία της κλίμακας, σημαντικός αριθμός παραμέτρων είχαν συσχέτιση των συντελεστών τους με  $p < 0,01$ . Πιο συγκεκριμένα τα αντικείμενα σχετικά με την ισορροπία, όπου αξιολογείται η στάση, η αντίσταση στην έλξη, η ισορροπία κατά την στάση, η ισορροπία στο ένα πόδι, η ισορροπία σε γραμμή, η στροφή, η βάρδιση στα δάκτυλα και το λειτουργικό εύρος (functional reach) είχαν υψηλή συσχέτιση με τα δεδομένα του Balance Master ( $R = 0,46-1$ ). Παράλληλα αντικείμενα με τα οποία αξιολογείται η βάρδιση, όπως η κίνηση των χεριών κατά την βάρδιση, η ταχύτητα της βάρδισης, ο αριθμός των βημάτων σε πέντε μέτρα, το τεστ της έγερσης και βάρδισης και τα αντικείμενα που σχετίζονταν με την κλίμακα POAG είχαν μεγάλη συσχέτιση με τα δεδομένα του GAITRite ( $R = 0,51-0,83$ ) (Madhavi, 2004).

Στην ίδια έρευνα αξιολογήθηκαν και 10 από τους ασθενείς με την ίδια μέθοδο, υπό την επήρεια της φαρμακευτικής αγωγής τους. Τα αποτελέσματα ήταν κατά πολύ καλύτερα, δείχνοντας ότι η κλίμακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την αξιολόγηση της επίδρασης των φαρμάκων στην βάρδιση και την ισορροπία. Κάτι πολύ χρήσιμο, τόσο για κλινικές μελέτες σχετικές με το Parkinson, όσο και άλλων παθήσεων όπως το Alzheimer.



Για την στάθμιση και την διαπολιτισμική εγκυρότητα της ελληνικής έκδοσης της κλίμακας χρειάστηκε η άδεια των δημιουργών της. Η αδειοδότηση από τον κύριο Joseph Jankovic έγινε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

### ***Μεθοδολογία μετατροπής της κλίμακας στην ελληνική γλώσσα***

Η διαπολιτισμική διασκευή της στην Ελληνική γλώσσα (βλ. Παράρτημα 2) περιελάμβανε 6 βασικά στάδια και ακολουθεί τις Οδηγίες του Διεθνούς Οργανισμού για την Εκτίμηση της Ποιότητας Ζωής (International Society for Quality of Life Assessment) που δημοσιεύθηκαν από τον Beaton (2000). Τα πρώτα 4 στάδια, αφορούν την μετάφραση και διασκευή της ελληνικής έκδοσης της κλίμακας. Στα δύο πρώτα στάδια γίνεται μετάφραση του ερωτηματολογίου από την Αγγλική στην Ελληνική γλώσσα από δύο ξεχωριστά άτομα, με σκοπό την δημιουργία ενός ενιαίου ερωτηματολογίου. Στο 3<sup>ο</sup> στάδιο, έγινε μετάφραση στην αρχική (αγγλική) γλώσσα του κοινού αυτού ερωτηματολογίου από έναν τρίτο μεταφραστή (που δεν γνώριζε την αρχική μορφή του ερωτηματολογίου) , και στο 4<sup>ο</sup> στάδιο, παρουσία όλων όσων συμμετείχαν στην διαδικασία ολοκληρώθηκε η ελληνική έκδοση της κλίμακας. Στο 5<sup>ο</sup> στάδιο δημιουργείται η τελική μορφή του ερωτηματολογίου, ύστερα από έλεγχο ενός δείγματος (n=10) από τους ηλικιωμένους για το αν βρήκαν τις ερωτήσεις κατανοητές. Το τελευταίο στάδιο (6<sup>ο</sup>) αφορά τον έλεγχο της εγκυρότητας της κλίμακας στον ελληνικό πληθυσμό.

### ***Δείγμα***

Για την στάθμιση της κλίμακας συμμετείχαν σαράντα οκτώ άτομα, άντρες και γυναίκες, ηλικίας από 60 έως 85 ετών. Το δείγμα αποτελούνταν από τυχαία επιλογή ατόμων μέσα από τρία διαφορετικά Κέντρα Απασχόλησης Ηλικιωμένων στην Θεσσαλονίκη. Μοναδικά κριτήρια ήταν να έχουν, επαρκή όραση, επαρκή ακοή, ώστε να μπορούν να ακούν τις εντολές και επαρκή αντίληψη ώστε να μπορούν να τις αντιλαμβάνονται. Για στατιστικούς λόγους υπήρξε καταγραφή τόσο του ύψους όσο και του βάρους των ατόμων που συμμετείχαν.

### ***Διαδικασία μέτρησης***

Το δείγμα εξετάστηκε στην ελληνική έκδοση του GABS και παράλληλα στην ελληνική έκδοση της κλίμακας FES-I (Μπίλλη, 2006) (βλ. Παράρτημα 3). Η FES-I

αποτελεί μια ήδη σταθμισμένη κλίμακα στον ελληνικό πληθυσμό που αξιολογεί την πιθανότητα που έχουν, άτομα τρίτης ηλικίας, να υποστούν πτώση μέσα από ερωτήσεις που αφορούν την ίδια την αντίληψη του ατόμου για την κατάσταση του και την ποιότητα της λειτουργικότητάς του κατά την διάρκεια της καθημερινότητας. Οι εξεταζόμενοι αξιολογήθηκαν πρώτα στην κλίμακα GABS και μέσα σε χρόνο τριών ημερών αξιολογήθηκαν και στην κλίμακα FES-I. Η εξέταση στα διάφορα ερωτήματα της κάθε κλίμακας έγινε με την σειρά που αυτά παρατίθενται. Στην κλίμακα GABS, που περιέχει και κινητικές δοκιμασίες, μετά από κάθε δοκιμασία οι εξεταζόμενοι είχαν την δυνατότητα να ξεκουραστούν μετά από κάθε δοκιμασία.

#### IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Προτού προχωρήσουμε σε περαιτέρω στατιστική ανάλυση, θα ήταν χρήσιμο, να διερευνηθεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των κλιμάκων μέτρησης του ερωτηματολογίου. Η αξιοπιστία (reliability) αναφέρεται στην ικανότητα ενός ερωτηματολογίου να παρέχει μετρήσεις που να χαρακτηρίζονται από ακρίβεια και σταθερότητα (Αλετράς, 2008). Η αξιοπιστία εσωτερικής συνάφειας/συνέπειας (internal consistency reliability) εκτιμά το βαθμό στον οποίο όλα τα στοιχεία μιας αθροιστικής κλίμακας μετρούν την ίδια εννοιολογική κατασκευή. Για τον έλεγχο της εσωτερικής συνέπειας του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής  $\alpha$ -Cronbach. Ο Σιάρδος (1999) αναφέρει ότι, ο έλεγχος αυτός στηρίζεται στη λογική ότι τα άτομα που έχουν απαντήσει με υψηλό βαθμό σε κάποιο θέμα τείνουν να έχουν απαντήσει με σχετικά υψηλό βαθμό και σε άλλο, στοιχείο που συνηγορεί ότι τα δύο θέματα είναι ενδεικτικά της ίδιας μεταβλητής. Ο συντελεστής  $\alpha$ -Cronbach μπορεί να θεωρηθεί ως μέτρο συσχέτισης μεταξύ της δεδομένης κλίμακας θεμάτων (δείγματος) και οποιασδήποτε άλλης κλίμακας με ισάριθμα θέματα, από πληθυσμό θεμάτων που μετρούν την ιδιότητα που ενδιαφέρει τον ερευνητή. Εκφράζει το τετράγωνο της συσχέτισης μεταξύ της βαθμολογίας (παρατηρούμενης) που παίρνει κάποιο άτομο στη δεδομένη κλίμακα και της βαθμολογίας που θα πάρει (πραγματικής) εάν είχε ερωτηθεί στο σύνολο των θεμάτων. Ο συντελεστής αξιοπιστίας  $\alpha$ -Cronbach, ως συντελεστής συσχέτισης κυμαίνεται από 0 μέχρι 1. Επίσης, σύμφωνα με τον Σιάρδο (1999) συντελεστής αξιοπιστίας μεγαλύτερος του 0,80 θεωρείται πολύ ικανοποιητικός, μεταξύ 0,79 και 0,60 ικανοποιητικός. Τιμές μικρότερες του 0,60 επιβάλλουν την επινόηση νέων θεμάτων και την επανάληψη της έρευνας με νέα βαθμολόγηση των απαντήσεων και υπολογισμό νέου συντελεστή αξιοπιστίας.

Ο συντελεστής αξιοπιστίας Cronbach's Alpha για το σύνολο των ερωτήσεων της κλίμακας FES ήταν 0,978 (Πίνακας 1), για το σύνολο των ερωτήσεων της κλίμακας GABS ήταν 0,930 (Πίνακας 1) και για τις τυποποιημένες τιμές και στις δύο περιπτώσεις είναι 0,98 γεγονός που μας διαβεβαιώνει ότι είναι πολύ ικανοποιητικός. Επίσης όπως διαπιστώνουμε από τα αποτελέσματα στους πίνακες 2 και 3, η

εσωτερική συσχέτιση μεταξύ των ερωτήσεων και στα δύο ερωτηματολόγια, είναι επίσης σε πολύ ικανοποιητικά επίπεδα.

**Πίνακας 1** Ανάλυση Αξιοπιστίας κλίμακας FES και GABS.

	Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items
FES	0,98	0,98
GABS	0,93	0,98

**Πίνακας 2** Εσωτερική Συσχέτιση μεταξύ των ερωτήσεων της κλίμακας FES.

Inter-Item Correlation Matrix														
	FSI-1	FSI-2	FSI-3	FSI-4	FSI-5	FSI-6	FSI-7	FSI-8	FSI-9	FSI-10	FSI-11	FSI-12	FSI-13	FSI-14
FSI-2	,831													
FSI-3	,770	,623												
FSI-4	,744	,669	,525											
FSI-5	,811	,759	,654	,825										
FSI-6	,726	,647	,517	,676	,658									
FSI-7	,801	,707	,550	,883	,829	,688								
FSI-8	,794	,734	,652	,779	,871	,741	,795							
FSI-9	,743	,643	,513	,824	,737	,739	,889	,800						
FSI-10	,828	,699	,658	,728	,791	,821	,751	,868	,786					
FSI-11	,608	,532	,391	,856	,647	,562	,803	,592	,714	,559				
FSI-12	,773	,591	,662	,692	,790	,629	,691	,818	,661	,722	,583			
FSI-13	,844	,720	,584	,823	,834	,654	,850	,833	,793	,724	,686	,854		
FSI-14	,714	,652	,514	,869	,831	,623	,891	,748	,803	,687	,802	,642	,778	
FSI-15	,777	,652	,614	,852	,806	,638	,866	,758	,785	,674	,711	,694	,850	,876
FSI-16	,807	,692	,720	,801	,881	,692	,800	,893	,733	,778	,623	,852	,862	,820

**Πίνακας 3** Εσωτερική Συσχέτιση μεταξύ των ερωτήσεων της κλίμακας GABS

	GABS 1	GABS 2	GABS 3	GABS 4	GABS 5	GABS 6	GABS 7	GABS 8	GABS 9	GABS 10	GABS 11	GABS 12	GABS 13	GABS 14	GABS 15	GABS 16	GABS 17	GABS 18	GABS 19	GABS 20	GABS 21	GABS 22	GABS 23	GABS 24	GABS 25	GABS 27
GABS 2	,856																									
GABS 3	,820	,864																								
GABS 4	,669	,717	,811																							
GABS 5	,842	,896	,877	,802																						
GABS 6	,587	,529	,708	,618	,591																					
GABS 7	,590	,533	,699	,618	,594	,965																				
GABS 8	,666	,642	,798	,705	,735	,694	,678																			
GABS 9	,564	,614	,582	,581	,640	,348	,383	,530																		
GABS 10	,760	,812	,844	,709	,829	,623	,615	,753	,638																	
GABS 11	,667	,713	,683	,802	,771	,647	,700	,603	,646	,731																
GABS 12	,742	,691	,646	,597	,694	,636	,667	,586	,541	,733	,686															
GABS 13	,691	,747	,804	,631	,787	,564	,564	,685	,694	,824	,706	,649														
GABS 14	,648	,675	,810	,751	,779	,657	,647	,791	,561	,788	,629	,621	,840													
GABS 15	,733	,777	,815	,762	,850	,630	,637	,797	,655	,818	,726	,610	,833	,833												
GABS 16	,734	,681	,767	,633	,752	,723	,713	,741	,469	,752	,758	,677	,682	,730	,717											
GABS 17	,718	,653	,731	,640	,705	,701	,711	,566	,477	,664	,745	,648	,733	,668	,716	,819										
GABS 18	,758	,741	,717	,646	,791	,494	,499	,662	,658	,764	,718	,669	,728	,721	,791	,758	,700									
GABS 19	,707	,707	,723	,727	,797	,605	,609	,604	,665	,729	,752	,735	,769	,764	,774	,721	,792	,811								
GABS 20	,613	,613	,704	,647	,699	,489	,513	,706	,617	,711	,681	,612	,783	,787	,788	,738	,676	,788	,772							
GABS 21	,673	,646	,702	,606	,691	,577	,574	,637	,544	,739	,570	,594	,731	,712	,770	,753	,758	,706	,718	,747						
GABS 22	,546	,639	,795	,697	,686	,728	,701	,798	,413	,772	,661	,526	,708	,730	,736	,760	,724	,614	,666	,699	,710					
GABS 23	,587	,579	,585	,741	,622	,518	,520	,554	,547	,501	,509	,457	,620	,625	,684	,495	,607	,576	,604	,525	,511	,473				
GABS 24	,846	,811	,795	,686	,836	,646	,643	,727	,652	,795	,791	,757	,695	,723	,745	,768	,694	,797	,761	,660	,641	,673	,517			
GABS 25	,499	,593	,536	,528	,582	,341	,393	,506	,469	,659	,699	,537	,457	,431	,590	,633	,587	,646	,588	,576	,520	,657	,304	,667		
GABS 27	,774	,850	,877	,743	,884	,696	,694	,785	,634	,896	,778	,718	,843	,789	,845	,773	,768	,765	,789	,731	,720	,832	,610	,830	,645	
GABS 28	,789	,859	,884	,767	,893	,731	,724	,784	,650	,889	,786	,737	,838	,787	,841	,789	,773	,766	,800	,723	,733	,826	,635	,832	,634	,992

Στη συνέχεια αναζητώντας μια μέθοδο συσχέτισης μεταξύ των δύο ερωτηματολογίων προέκυψαν διάφορα ερωτήματα καθώς χρησιμοποιούνται διαφορετικές κλίμακες μέτρησης μεταξύ των. Στο μεν ερωτηματολόγιο FES έχουμε μια 4βαθμη κλίμακα διάταξης από το 1 ('δεν με απασχολεί καθόλου') έως το 4 ('με απασχολεί πολύ'). Στο δε ερωτηματολόγιο GABS έχουμε διαφορετικές κλίμακες μέτρησης καθώς υπάρχουν κλίμακες διάταξης από το 0 (που δηλώνει πλήρη ανεξαρτησία των ατόμων) έως το 4 (που σημαίνει πλήρη εξάρτηση), αλλά και διχοτομικές ερωτήσεις με ΝΑΙ και ΟΧΙ, επίσης ερωτήσεις που αποτελούν άθροισμα πολλών άλλων υποερωτημάτων αλλά και ερωτήματα με ποσοτική κλίμακα μέτρησης. Ως εκ τούτου μια εφαρμογή σύγκρισης μεταξύ των ερωτηματολογίων, όπως για παράδειγμα η δοκιμασία Kappa Statistics (Madhavi et al., 2004; Sin & Wright, 2005)

θα ήταν παρακινδυνευμένη καθώς θα είχε πολλά μεθοδολογικά κενά, λόγω των διαφορετικών κλιμάκων μέτρησης, αλλά και της διαφορετικής κωδικοποίησης.

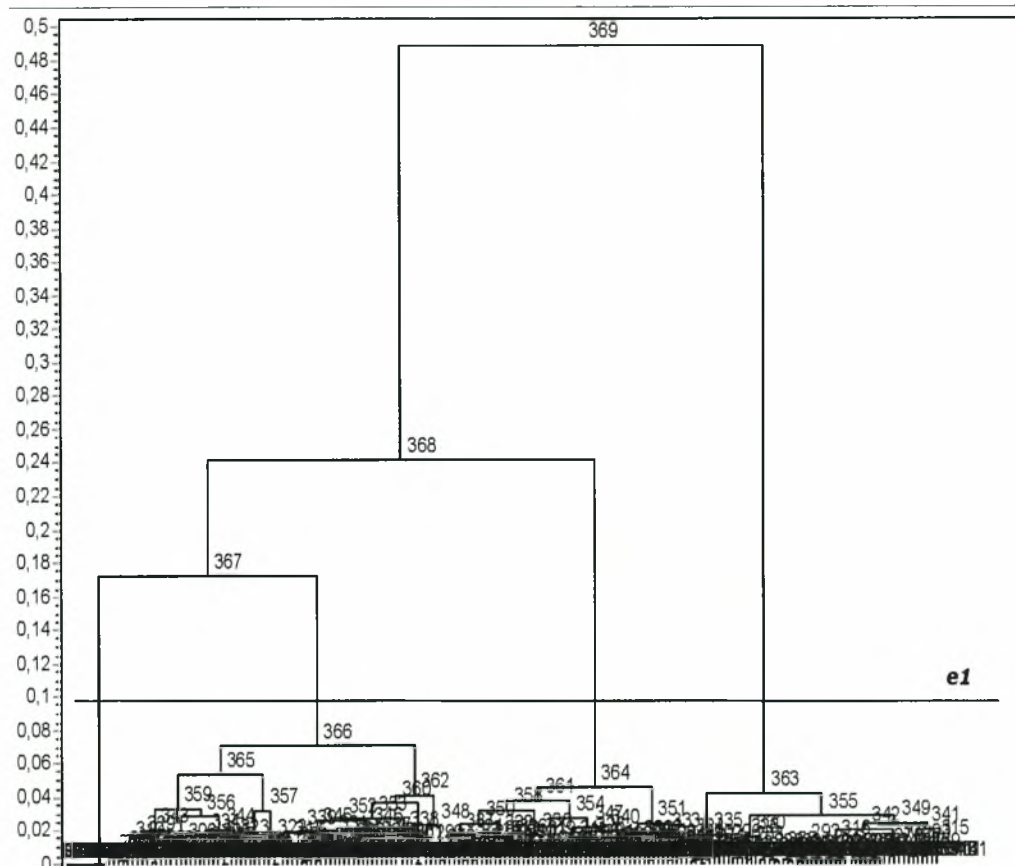
Στην πραγματικότητα έχουμε να κάνουμε με ένα πολυδιάστατο φαινόμενο που εξετάζει τα κινητικά προβλήματα με δύο ερωτηματολόγια στα ίδια άτομα. Επομένως χρειαζόμαστε μια μέθοδο που να εξετάζει ταυτόχρονα όλες τις μεταβλητές και στα δύο ερωτηματολόγια, αντιμετωπίζοντας συνολικά το φαινόμενο, με στόχο να προσδιοριστούν οι κοινές ιδιότητες, στην ουσία ο βαθμός των κινητικών προβλημάτων από κάθε ερωτηματολόγιο και κάθε ερώτηση.

Οι μέθοδοι ανάλυσης που επιλέχθηκαν είναι η Ιεραρχική Ταξινόμηση (Hierarchical Cluster Analysis) και η Παραγοντική Ανάλυση των Αντιστοιχιών (Correspondence Analysis). Το βασικότερο πλεονέκτημα των μεθόδων αυτών είναι ότι εφαρμόζονται χωρίς καμιά *a priori* υπόθεση (Παπαδημητρίου 2007).

Όσον αφορά την Ιεραρχική Ταξινόμηση, ο αλγόριθμος που επιλέχθηκε για την ανάλυσή μας είναι ο VACOR (Benzecri, 1973; Καραπιστόλης, 1999; Παπαδημητρίου, 2007) και λειτουργεί κατ' αύξουσα ιεραρχία, δηλαδή αρχίζει να ενώνει ένα – ένα τα αντικείμενα, δημιουργώντας ομάδες με κοινά χαρακτηριστικά. Ο Παπαδημητρίου (2007), αναφέρει ότι στις περιπτώσεις που δεν γνωρίζουμε εκ των προτέρων τα σημαντικά χαρακτηριστικά, είναι προτιμότερο να ακολουθούμε τον αλγόριθμο της Ανιούσας Ιεραρχικής Ταξινόμησης (CAH), ο οποίος ξεκινά με κάθε παρατήρηση ως μια ομάδα και ενώνει στη συνέχεια ομάδες που είναι πιο κοντινές, σχηματίζοντας διαδοχικά ανώτερες κλάσεις, σύμφωνα με τα κριτήρια όπου εμπλέκονται όλα τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή των αρχικών αντικειμένων. Στην ιεραρχική ομαδοποίηση ο αριθμός των ομάδων δεν είναι γνωστός από πριν. Η μέθοδος λειτουργεί ιεραρχικά με την έννοια ότι ξεκινά χρησιμοποιώντας κάθε παρατήρηση σαν μια ομάδα και σε κάθε βήμα ενώνει σε ομάδες τις παρατηρήσεις που βρίσκονται πιο «κοντά» (Καρλής, 2005).

Τα αποτελέσματα απεικονίζονται σε δενδρόγραμμα και ενώ η διαδικασία αρχίζει με όλα τα αντικείμενα να αποτελούν ξεχωριστές κλάσεις και ολοκληρώνεται με τη συνένωσή τους σε μία κλάση (από κάτω προς τα πάνω), αντίθετα, η ερμηνεία γίνεται με την περιγραφή των διαμερισμών των κλάσεων – κόμβων από το ανώτερο προς το κατώτερο επίπεδο. Η οριζόντια γραμμή (e1) (Σχήμα 1), που χαράσσουμε ανάλογα με το βαθμό ομαδοποίησης που επιθυμούμε, μας βοηθά στην τομή του δενδρογράμματος και την σχηματική ανάδειξη των διαμερισμών που επιλέγουμε.

Μεταβάλλοντας το επίπεδο τομής του δενδρογράμματος επιτυγχάνεται διαφορετικός διαμερισμός. Όσο πιο κοντά προς τον αρχικό κόμβο (κορυφή) είναι η τομή, τόσο λιγότερες κλάσεις παρατηρήσεων προκύπτουν, οι οποίες είναι και λιγότερο ομογενείς καθώς η κάθε μια τους περιλαμβάνει περισσότερο αριθμό παρατηρήσεων. Ο αλγόριθμος (Vascog) της ανιούσας ιεραρχικής ταξινόμησης έχει τη δυνατότητα να μας προσδιορίζει τις ιδιότητες που χαρακτηρίζουν την ομάδα (Παπαδημητρίου 2007).



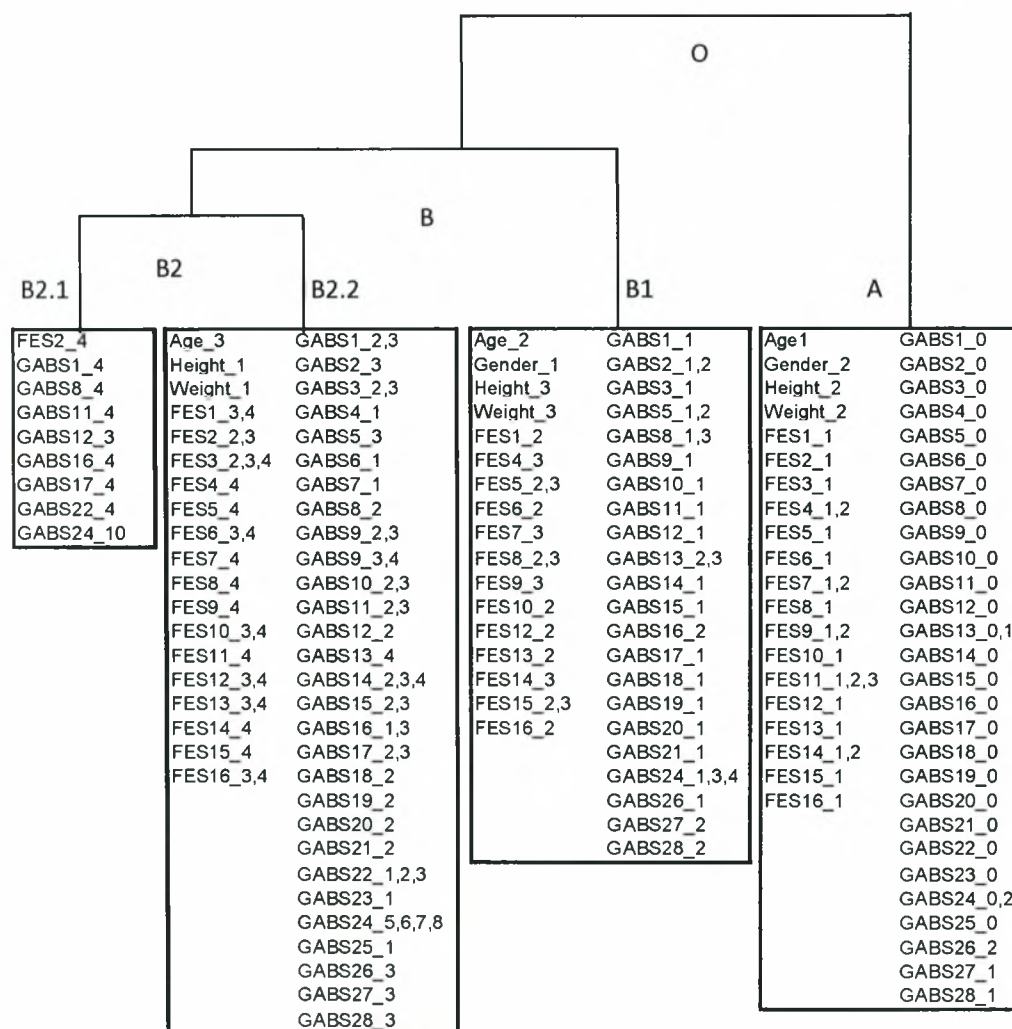
**Σχήμα 1.** Δενδρογράμμα Ιεραρχικής Ταξινόμησης (αρχική ομαδοποίηση των απαντήσεων που έχουν κοινά χαρακτηριστικά)

Όσον αφορά την Παραγοντική Ανάλυση των Αντιστοιχιών σκοπός της είναι ο προσδιορισμός ενός χώρου μικρών διαστάσεων (ευθείας ή επιπέδου), επί του οποίου η προβολή σημείων που ορίζουν οι γραμμές I και οι στήλες J του πίνακα που αναλύεται, να απεικονίζει όσο το δυνατό πιστότερα τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ των ιδιοτήτων που αντιστοιχούν στα στοιχεία των δύο συνόλων I και J (Παπαδημητρίου, 2007). Η μέθοδος αυτή όπως αναφέρει ο Καρλής (2005), βοηθάει τον ερευνητή να απεικονίσει με έναν αποτελεσματικό τρόπο έναν μεγάλο πίνακα συχνοτήτων, του οποίου η μελέτη δεν είναι εύκολη, αλλά από τη γραφική του

απεικόνιση μπορούμε να αποκτήσουμε αρκετά περισσότερη πληροφορία. Το εξειδικευμένο λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε τόσο για την Ιεραρχική Ταξινόμηση όσο και για την Παραγοντική Ανάλυση των Αντιστοιχιών είναι το CHIC Analysis.

### Ιεραρχική Ταξινόμηση

Ο ανώτερος κόμβος (Σχήμα 2), διαχωρίζεται αρχικά στον κόμβο Α και Β. Ο κόμβος Α, περιλαμβάνει κυρίως τις απαντήσεις που χαρακτηρίζονται από ανυπαρξία προβλημάτων. Παρατηρούμε την αντιστοίχιση της χαμηλής κωδικοποίησης της κλίμακας FES (κυρίως 1: δεν με απασχολεί καθόλου) με την κωδικοποίηση του ερωτηματολογίου GABS (κυρίως 0: φυσιολογική ή ανυπαρξία προβλήματος). Επίσης



Σχήμα 2. Δενδρόγραμμα Ιεραρχικής Ταξινόμησης FES & GABS με τους 4 σημαντικότερους κόμβους και τις ιδιότητες που χαρακτηρίζουν τις ομάδες.



στην ομάδα αυτή περιλαμβάνονται άτομα που είναι γυναίκες (Gender\_2), που είναι έως 65 ετών (Age1), μέσου ύψους, 160 έως 173 εκ. (Height\_2) και μέσου βάρους, 68 έως 80 κιλά (Weight\_2).

Στη συνέχεια ο κόμβος B παρατηρούμε ότι διαχωρίζεται στον κόμβο B1 και B2. Ο κόμβος B1, χαρακτηρίζεται κυρίως από μέση κωδικοποίηση και από τα δύο ερωτηματολόγια. Παρατηρούμε στο διάγραμμα 1, ότι οι κωδικοποίηση της FES είναι κυρίως 2 ('με απασχολεί λίγο') και 3 ('με απασχολεί αρκετά') και του ερωτηματολογίου GABS είναι κυρίως 1 που σημαίνει ελάχιστα προβλήματα και σε μερικές ερωτήσεις (2, 5, 8, 13, 16 και 24) συναντάμε την κωδικοποίηση 2 και 3 που αντιστοιχούν σε μια μικρή προς μέση δυσκολία.

Τέλος η ομάδα B2 αποτελείται από άτομα που τα χαρακτηρίζουν περισσότερο σοβαρά προβλήματα αφού η κωδικοποίηση που εμφανίζεται κυρίως εδώ είναι από μέση έως ακραία υψηλή. Αρχικά στην ομάδα B2.1 παρατηρούμε ότι έχουμε από την κλίμακα FES την ερώτηση 2 με κωδικοποίηση 4 ('με απασχολεί πολύ') και από την κλίμακα GABS, την ερώτηση 12 με κωδικό 3, την ερώτηση 24 με κωδικό 10 και τέλος τις ερωτήσεις 1, 8, 11, 16, 17 και 22 με την κωδικοποίηση 4 (ανώτατη).

Η ομάδα B2.2 χαρακτηρίζεται κυρίως από την κωδικοποίηση 4 και σε μερικές περιπτώσεις 3, της κλίμακας FES. Επίσης όσον αφορά την κλίμακα GABS παρατηρούμε ότι ανάλογα με τις ερωτήσεις κυριαρχεί και εδώ η υψηλότερη κωδικοποίηση, αυτή που δηλώνει ότι τα άτομα αντιμετωπίζουν μέση έως σοβαρή δυσκολία.

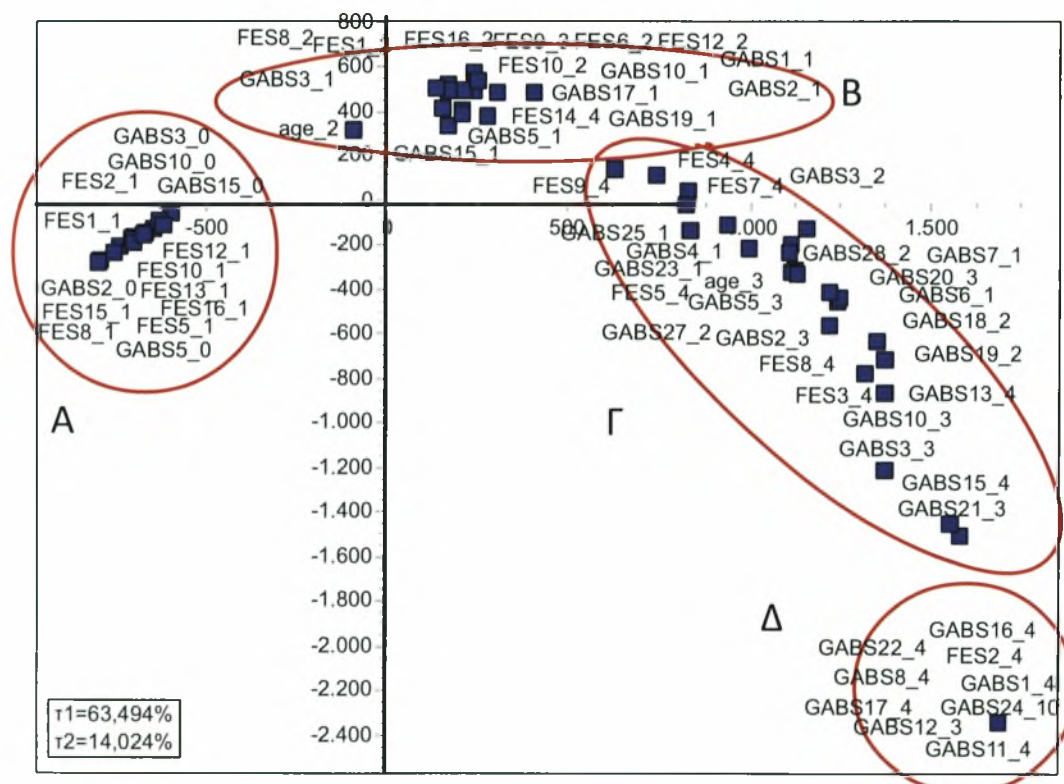
Από την παραπάνω στατιστική ανάλυση διαπιστώσαμε και μέσω της ομαδοποίησης που μας έδωσε η Ιεραρχική Ταξινόμηση, τις σχέσεις μεταξύ των κωδικοποιήσεων της κλίμακας του ερωτηματολογίου FES και των κωδικοποιήσεων του ερωτηματολογίου GABS.

Να υπενθυμίσουμε άλλη μια φορά ότι η κωδικοποίηση που αξιολογεί τη βαρύτητα των περιστατικών αρχίζει από το 0 (στην κλίμακα FES) και το 1 (στην κλίμακα GABS) που είναι ασθενείς με λίγα ή ανύπαρκτα προβλήματα. Τα περιστατικά με τη μεγαλύτερη επιβάρυνση αξιολογούνται με τον κωδικό 4 στην κλίμακα FES (4βαθμη) και στην κλίμακα GABS σε περισσότερες μεταβλητές επίσης στο 4 (5βαθμη) και σε άλλες βαθμολογείται με 10 (10βαθμη).

### *Παραγοντική Ανάλυση*

Επειδή η ιεραρχική ταξινόμηση δεν μας δίνει διάταξη, εφαρμόζουμε Παραγοντική Ανάλυση των Αντιστοιχιών όπου μας δίνεται η δυνατότητα να διαπιστώσουμε ποιες είναι οι ιδιότητες που συμβάλλουν περισσότερο στη δημιουργία των ομάδων. Από τα αποτελέσματα όπως αυτά παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα 2, παρατηρούμε τα νέφη των σημείων (ιδιοτήτων – κωδικών FES, GABS).

Τα νέφη αυτά όπως εμφανίζονται στο διάγραμμα 3, επιβεβαιώνουν στην ουσία τα αποτελέσματα που μας έδωσε η Ιεραρχική Ταξινόμηση. Στο διάγραμμα του παραγοντικού επιπέδου του 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> παραγοντικού άξονα που ερμηνεύει συνολικά το 77,5% (τ1:63,49% συν τ2:14%) του φαινομένου, παρατηρούνται τέσσερα νέφη σημείων όπου στο Α συγκεντρώνονται όλες οι ιδιότητες που έχουν κοινό χαρακτηριστικό την ανυπαρξία κινητικών προβλημάτων στα νέφη Β και Γ έχουμε τις ιδιότητες – κωδικοποιήσεις που δηλώνουν ελάχιστα και μέτρια προβλήματα και τέλος στο νέφος Δ βρίσκονται όλες εκείνες οι ιδιότητες που δηλώνουν τη βαρύτητα των προβλημάτων τόσο από το ερωτηματολόγιο FES όσο και από ερωτηματολόγιο GABS.



Σχήμα 3. Παραγοντικό επίπεδο 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> παραγοντικού άξονα

## V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Αξιολογήσεις και παρεμβάσεις για την βελτίωση της βάρδισης και της ισορροπίας, γίνονται πολύ συχνά σε άτομα τρίτης ηλικίας. Η αναγνώριση ατόμων με αυξημένο κίνδυνο για πτώση είναι πολύ σημαντική για την έγκαιρη πρόληψη μιας πιθανής πτώσης, αλλά και για τον σχεδιασμό του κατάλληλου προγράμματος αποκατάστασης της ισορροπίας τους. Παρόλα αυτά, η μη χρήση κάποιου (Toro, 2003), ερευνητικά, σταθμισμένου οργάνου αξιολόγησης της βάρδισης και της ισορροπίας είναι πολύ συχνή. Τουλάχιστον το ένα τέταρτο των επιστημόνων, που αξιολογούν την ικανότητα των ηλικιωμένων σε αυτά τα πεδία, χρησιμοποίησαν τελικά την βοήθεια εργαστηρίου ανάλυσης βάρδισης για να ολοκληρώσουν την αξιολόγησή τους. Κλινικοί επιστήμονες, σε παγκόσμιο επίπεδο, χρειάζονται όργανα αξιολόγησης βάρδισης και ισορροπίας, έγκυρα και αξιόπιστα, που να μπορούν, χωρίς την ύπαρξη υψηλής τεχνολογίας, να χρησιμοποιηθούν, εύκολα και γρήγορα.

Μέχρι σήμερα είχαν αναπτυχθεί αρκετές κλίμακες που μελετούσαν την βάρδιση ή την ισορροπία σε ηλικιωμένα άτομα σε διάφορες χώρες του εξωτερικού. Από τις υπάρχουσες κλίμακες αξιολόγησης η GABS είναι η μοναδική η οποία, διεξοδικά και εμπεριστατωμένα, εξετάζει και την ισορροπία και την βάρδιση. Κλίμακες όπως η UPDRS, η BERG, η POAG και η WEBSTER ασχολούνται είτε με την βάρδιση, είτε με την ισορροπία, αλλά όχι μόνο με αυτές, επεκτείνοντας το εύρος των ερωτημάτων τους και χάνοντας τελικά την αποτελεσματικότητά τους στον ακριβή προσδιορισμό του προβλήματος που αφορά την βάρδιση και την ισορροπία.

Η κλίμακα UPDRS (Fahn, 1987) παραδοσιακά είναι αυτή που χρησιμοποιείται για την κλινική παρατήρηση διαταραχών που σχετίζονται με το πάρκινσον. Υπάρχουν όμως πολλοί περιορισμοί σε αυτή τη κλίμακα (Sechi, 1996). Ο κυριότερος είναι ότι βασίζεται περισσότερο σε ιστορικές πληροφορίες και λιγότερο σε λειτουργικές δοκιμασίες. Μόνο δύο αντικείμενα της αναφέρονται στην βάρδιση και την ισορροπία σε επίπεδο κινητικής εξέτασης. Αντίθετα η GABS, με τα τεστ που περιέχει, μπορεί να αναγνωρίσει ανωμαλίες τόσο στην βάρδιση όσο και στην ισορροπία και να ελέγξει την πρόοδο των ασθενών.

Παρόμοια η κλίμακα Webster (Webster, 1968) περιέχει πολλά κινητικά τεστ που αφορούν την βραδυκινησία, την στάση και την βάδιση όπως και χρονομετρημένη δοκιμασία βάδισης σε φυσιολογική ταχύτητα. Το πλεονέκτημα της GABS είναι ότι περιέχει χρονομετρημένη δοκιμασία τόσο σε φυσιολογική για τον εξεταζόμενο ταχύτητα, όσο και στην μέγιστη δυνατή.

Στην Αμερική η κλίμακα GABS αξιολογήθηκε σε σύγκριση με δύο συσκευές ανάλυσης βάδισης και ισορροπίας, το Gaitrite και Balance Master. Συγκρίνοντας τα σκορ που πέτυχαν οι εξεταζόμενοι στην κλίμακα με τα δύο αυτά όργανα βρέθηκε πολύ καλή συσχέτιση μεταξύ τους (Madhavi, 2004). Για να είναι αποδεκτή η χρήση της και στην Ελλάδα θα έπρεπε να γίνει και η διαπολιτισμική διασκευή της και στάθμισή της στον ελληνικό πληθυσμό. Μετά την μετάφρασή της στην ελληνική γλώσσα, έγινε σύγκριση με μια άλλη κλίμακα (FES-I) που αναλύει την πιθανότητα πτώσης ενός ηλικιωμένου και η οποία είναι ήδη σταθμισμένη στον ελληνικό πληθυσμό (Μπίλλη, 2006).

Αρχικά θεωρήθηκε σκόπιμο να γίνει έλεγχος της εσωτερικής συνέπειας των δύο ερωτηματολογίων με τον συντελεστή  $\alpha$ -Cronbach. Τα αποτελέσματα ήταν άκρως εντυπωσιακά με τιμές 0,978 για το FES-I και 0,930 για το GABS (Πίνακας 1). Ο επιπλέον έλεγχος της εσωτερικής συσχέτισης του κάθε ερωτηματολογίου ήταν επίσης πολύ καλός (Πίνακες 2,3).

Η σύγκριση των δύο ερωτηματολογίων είχε εμφανείς δυσκολίες λόγω της διαφορετικής κωδικοποίησης τους. Για τον λόγο αυτό η σύγκρισή τους επιχειρήθηκε να γίνει μέσω της ομαδοποίησης ερωτημάτων ανάμεσα στις δύο κλίμακες και μέσω της σύγκρισης των αποτελεσμάτων που είχε κάθε εξεταζόμενος στις δύο κλίμακες. Οι μέθοδοι που κρίθηκαν κατάλληλες για αυτήν την διαδικασία ήταν η Ιεραρχική Ταξινόμηση και η Παραγοντική Ανάλυση Αντιστοιχιών. Μέσα από τα αποτελέσματα των δύο μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει κοινή, εναρμονισμένη λειτουργικότητα ανάμεσα στις δύο κλίμακες. Τόσο η παραγοντική ανάλυση, όσο και η ιεραρχική ταξινόμηση έδειξαν ότι τα αποτελέσματα στις δύο κλίμακες ήταν παρόμοια.

## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και η πρώτη και η δεύτερη ερευνητική υπόθεση επιβεβαιώνονται. Στην πρώτη ερευνητική υπόθεση, από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι και οι δυο εκδόσεις (αμερικανική και ελληνική), συμβάδιζαν με τα όργανα σύγκρισής τους. Δηλαδή, τόσο με το FES στην ελληνική έκδοση, όσο και με τα GAITRite και Balance Master στην αμερικάνικη έκδοση. Ηλικιωμένοι, που η κλίμακα FES, το GAITRite και το Balance Master έδειξαν ότι δεν διατρέχουν ιδιαίτερο φόβο για πτώση, είχαν παρόμοια αποτελέσματα και στην κλίμακα GABS.

Στην δεύτερη ερευνητική υπόθεση συγκρινόταν η κλίμακα GABS με την κλίμακα FES-I. Η παραγοντική ανάλυση και η ιεραρχική ταξινόμηση, κατέταξαν τα αποτελέσματα κάθε κλίμακας ανάλογα με την σοβαρότητα της κατάστασης που εμφάνιζαν οι εξεταζόμενοι στις δύο κλίμακες και το συμπέρασμα ήταν πως οι δύο κλίμακες συμβάδιζαν σε πολύ μεγάλο σημείο. Και με τις δύο μεθόδους, από τα αποτελέσματα, εμφανίστηκε κοινή και εναρμονισμένη λειτουργικότητα ανάμεσα στις δύο κλίμακες, με παρόμοια αποτελέσματα. Υπήρχε μια αναλογία με τα χαμηλά σκορ, για τα δεδομένα της GABS, να αντιστοιχούν σε χαμηλά σκορ, για τα δεδομένα της FES-I, και να αφορούν άτομα χωρίς ιδιαίτερα κινητικά προβλήματα. Τα μέσης κωδικοποίησης αποτελέσματα του GABS, αντιστοιχούσαν σε μέσης κωδικοποίησης αποτελέσματα και στην FES-I και αφορούσαν άτομα με μέτρια κινητικά προβλήματα. Τέλος άτομα με πιο σοβαρά κινητικά προβλήματα εμφάνιζαν υψηλά σκορ τόσο στην GABS όσο και στην FES-I.

## VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anianson A., Hedberg M., Hanning G.B., Krotkiewski M. (1986). Muscle morphology, enzymatic activity, and muscle strength in elderly men: a follow up study. *Muscle and nerve*, 9, 585-591.
- Αλετράς Β.Ο., Μπασιούρη Φ.Ν., Κοντοδημόπουλος Ν., Ιωαννίδου Δ.Μ. Νιάκας Δ.Α. (2008), Ανάπτυξη ελληνικού ερωτηματολογίου ικανοποίησης νοσηλευθέντων ασθενών και έλεγχος των βασικών του ψυχομετρικών ιδιοτήτων, *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 26 (1), σελ.79-89.
- Baker S, Harvey A. (1985). Fall injuries in the elderly. *Clin Geriatr Med*, 1, 501–512.
- Baron A, Mattila W. (1989). Response slowing of older adults: effects of time limit contingencies on single and dual-task performance. *Psychol Aging*, 4, 66–72.
- Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. (2000). Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self- report measures. *Spine*, 25, 3186-91
- Berg W, Alessio H, Mills E, Tong C. (1997). Circumstances and consequences of falls in independent community-dwelling older adults. *Age Aging*, 26, 261–268.
- Berg K, Maki B, Williams JI, Holliday PJ, Wood-Dauphinee S. (1992). A comparison of clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehab*, 73, 1073–83.
- Berg KO. (1989). Balance and its measure in the elderly: a review. *Physiotherapy of Canada*, 41, 240-246.

- Berg H, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D. (1989). Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can*, 6(41), 304–11.
- Berne R.M., Levy M.N. (1998). *Physiology 4<sup>th</sup> edition*, Boston Mosby.
- Bickford, P., Heron, C., Young, D.A., Gerhardt, G.A., de la Garza, R. (1992). Impaired acquisition of novel locomotor tasks in aged and norepinephrine-depleted F344 rats. *Neurobiol. Aging* 13, 475–481.
- Bigland-Richie B., Jones D.A., Hosking G.P. (1978). Central and peripheral fatigue in sustained maximum voluntary contractions of human man quadriceps muscle. *Clin Sci Mot Med.*, 54,609-614.
- Bohannon R.W. (1997). Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20–79 years: reference values and determinants. *Age Ageing*, 26, 15–19.
- Bosco C., Komi P.V. (1980). Influence of aging on the mechanical behavior of leg extensor muscles. *Eur J Appl Physiol.*, 45, 209-219.
- Brooke M.H., Kaiser K.K. (1969). Some comments on the histochemical characterization of muscle adenosine triphosphatase. *J histochem. Cytochem.*, 17, 431-432.
- Brouwer B, Culham EG, Liston RA, Grant T. (1998). Normal variability of postural measures: implications for the reliability of relative balance performance outcomes. *Scand J Rehabil Med*, 30(3), 131– 7.
- Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF, Jacson SL, Brown JS, Fitzgerald JL. (1990). Circumstances and consequences of falls experienced by a community population 70 years and over during a prospective study. *Aging*, 19, 136–141.

- Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF. (1989). Risk factors for falls in a community based prospective study of people 70 years and older. *J Gerontol*, 44, 112–117.
- Cazzaniga M.S. (1996). *Ο νους της φύσης*. Λέξημα. Αθήνα.
- Cesarani Antonio, Alpini Dario (1996). *Vertigo and Dizziness Rehabilitation. Protocols and Programs*. Singular Publishing Group. San Diego.
- Chambers, W.W., Sprague, J.M., (1955). Functional localization in the cerebellum II: Somatotopic organization in cortex and muscles. *Arch. Neurol. Psychiatry*, 74, 653–680.
- Coggan A.R., Spina R.J., King D.S., (1992). Histochemical and enzymatic comparison of the gastrocnemius muscle of young and elderly men and women. *J. Gerontol Biol Sci.*, 46, 71-76.
- Cordo P., Harnaud S. (1994). *Movement control*. Cambridge Univ. Press.
- Cottrell L. (1940). Histologic variations with age in apparently normal nerve trunks. *Archives of neurology Psychiatry*, 43, 1138-1150.
- Daselaar SM, Rombouts SA, Veltman DJ, Raaijmakers JG, Jonker C. (2003). Similar network activated by young and old adults during the acquisition of a motor sequence. *Neurobiol Aging*, 24, 1013–9.
- Dawson D, Hendershot G, Fulton J. (1987) *Aging in the Eighties: Functional Limitations of Individuals Age 65 Years and Over*. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, DHHS Publication, p.p.87–1250
- Delbono O., Renganathan M., Messi M.L. (1997). Excitation Ca<sup>2+</sup> release-contraction coupling in single aged human skeletal muscle fiber. *Muscle Nerve*, 20(5), 588-592.



- DeVita P., Hortobagyi T. (2000). Age causes a redistribution of joint torques and powers during gait. *J Applied Physiol.*, 88, 1804-1811.
- Duanne E. Haines (1999). *Νευροανατομία*. Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. Αθήνα.
- Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. (1992). Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol Med. Sci.*, 47, M93– 8.
- Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. (1990). Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol*, 45(6), 192– 197.
- Engel W.K. (1970). Selective and nonselective susceptibility of muscle fibre types. *Archives of neurology*, 22, 97-117.
- Fahn S, Elton RL, members of the UPDRS Development Committee (1987). The Unified Parkinson's Disease Rating Scale. In: Fahn S, Marsden CD, Calne DB, Goldstein M, editors. *Recent developments in Parkinson's disease, vol. 2*. Florham Park, NJ: Macmillan Healthcare Information. P.p. 153–163, 293– 304.
- Friedman SM, Munoz B, West SK, Rubin GS, Fried LP. (2002). Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. *J. Am. Geriatr. Soc*, 50,1329–1335.
- Gajdosik R.L., Vander Linden D.W., Williams A.K. (1999). Concentric isokinetic torque characteristics of the calf muscles of active women aged 20 to 84 years. *J Orthop Sports Phys. Ther.*, 29, 181-189.
- Gardner E. (1940). *Decrease in human neurons with age*. Anatomical record, 77, 529-536.
- Γκίμπα-Τζιαμπίρη Ολυμπία. (2004). *Η φυσιολογία του ανθρώπου*. Εκδόσεις Ζυγός. Θεσσαλονίκη..

- Grimby G., Saltin B. (1983). *The ageing muscle*. *Clinical Physiology*. 3, 209-218.
- Gross YT, Shimamoto Y, Rose CL, Frank B. (1990). Monitoring risk factors in nursing homes. *J Gerontol Nurs*, 16, 20–25.
- Gryfe CI, Amies A, Ashley MJ. (1977). A longitudinal study of falls in an elderly population: I. Incidence and morbidity. *Aging*, 6, 201–210.
- Guyton A. (2000). *Textbook of medical physiology* . 10th edition. Philadelphia, Saunders.
- Hakkinen K., Kallinen M., Izquierdo M., Jokelainen K., Lassila H., Malkia E., Kraemer W.J., Newton R.U. (1998). Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. *J. Appl. Physiol.*, 84, 1341-1349.
- Harman, D. (1956). Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry. *J. Geront.*, 11, 289–300.
- Hindmarsh JJ, Estes EH Jr. (1989). Falls in older persons. Causes and interventions. *Arch Intern Med*, 149, 2217–2222.
- Hopp J.F. (1993). Effects of age and resistance training on skeletal muscle; a review. *Phys ther*, 73, 361-373.
- Hogue C. (1982). Injury in late life: I. Epidemiology, II. Prevention. *J Am Geriatr Soc*, 30, 183–190.
- Howland J, Peterson EW, Levin WC, Fried L, Pordon D, Bak S. (1993). Fear of falling among the community-dwelling elderly. *J Aging Health*, 5, 229–243.

- Hunter S.K., Thompson M.W., Ruell P.A., Harmer A.R., Thom J.M., Gwinn T.H., Adams R.D. (1999). Human skeletal sarcoplasmic reticulum Ca<sup>2+</sup> uptake and muscle function with aging and strength training. *J Appl Physiology*, 86, 1858-1865.
- Iudge, J.O. Ounpuu S, Davis R. B. 3<sup>rd</sup> (1996). Effects of age on biomechanics and physiology of gait. *Clinics in geriatric Medicine*. Vol 12 No 4, p.p. 659-678.
- Janicke, B., Wrobel, D. (1984). Changes in motor activity with age and the effects of pharmacologic treatment. *Exp.Gerontol.*, 19, 321–328.
- Jankovic J, Nutt JG, Sudarsky L. (2001). Classification, diagnosis and etiology of gait disorders. *Adv Neurol*, 87, 119– 33.
- Janssen I., Heymsfield S.B., Wang Z., Ross R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 years. *J. Appl. Physiol.*, 89, 81-88.
- Fiatarone Singh M.A., Ding W., Manfredi T.J., Solares G.S., O’neill E.F. Clements K.M., Ryan N.D., Kehayias J.J., Fielding R.A., Evans W.J. (1994). Insulin –like growth factor I in skeletal muscle after weight lifting exercise in frail elders. *Am J Physiol.*, 277, E135-E143.
- Καραπιστόλης Δ. (1999). *Ανάλυση Δεδομένων και Έρευνα Αγοράς*. Εκδόσεις Ανικούλα, Θεσσαλονίκη.
- Καρλής Δ. (2005). *Πολυμεταβλητή Στατιστική Ανάλυση*. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Kent- Braun J.A., Alexander V.Ng., Young K. (2000). Skeletal muscle contractile and non- contractile components in young and elderly women and men. *J. Appl. Physiol.*, 88, 662-668.
- King MB, Tinetti ME. (1995). Falls in community-dwelling older persons. *J Am Geriatr Soc*, 43, 1146–1154.

- Krampe RT, Ericsson KA. (1996). Maintaining excellence: deliberate practice and elite performance in young and older pianists. *J Exp Psychol Gen*, 125, 331–59.
- Kressig RW, Wolf SL, Sattin RW, O’Grady M, Greenspan A, Curns A, Kutner M. (2001). Associations of demographic, functional, and behavioral characteristics with activity-related fear of falling among older adults transitioning to frailty. *J Am Geriatr Soc*, 49, 1456–1462.
- Larsson L., Biral D., Campione M., et al. (1993). An age related type IIB to UX myosin heavy chain switching in rat skeletal muscle. *Acta Physiol Scand.*, 147, 227-234.
- Larsson L. (1982). Physical training effects on muscle morphology in sedentary males at different ages. *Medicine and science in sports and exercise*. 14, 203-206.
- Larsson L., Karlsson J. (1978). Isometric and dynamic endurance as a function of age and skeletal characteristics. *Acta Physiol. Scand.*, 104, 129-136.
- Larsson L., Sjodin B., Karlsson J. (1978). Histochemical and biochemical changes in human skeletal muscle with age in sedentary males, age 22-65 years. *Acta Physiol Scand.*, 103, 31-59.
- Lawrence R.H., Tennstedt S.L., Kasten L.E., Shih J., Howland J., Jette A.M. (1998). Intensity and correlates of fear of falling and hurting oneself in the next year: baseline findings from a Roybal Center fear of falling intervention. *J Aging Health*, 10, 267–286.
- Lexell J., Taylor C.C., Sjostrom M. (1988). What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15 to 83 year old men. *J. Neurol Sci.*, 84, 275-294.

- Lexell J., Downham D., Sjoström M. (1986). Distribution of different fiber types in human skeletal muscles: fiber type arrangement of m. vastus lateralis from three groups of healthy men between 15 and 83 years. *J Neural. Sci.*, 72, 211-222.
- Li F, Fisher KJ, Harmer P, McAuley E, Wilson NL. (2003). Fear of falling in elderly persons: association with falls, functional ability, and quality of life. *J Gerontol B Psychol Sci.*, 58B(5), P283–P290.
- Light LL, Singh A. (1987). Implicit and explicit memory in young and older adults. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*, 13, 531–41.
- Luukinen H, Koski K, Hiltunen L, Kivela SL. (1994). Incidence rate of falls in an aged population in northern Finland. *J Clin Epidemiol*, 47, 843–850.
- Madhavi Thomas, Joseph Jankovic, Monthaporn Suteerawattananon, Sharmin Wankadia, Kavitha Salomi Caroline, Kevin Dat Vuong, Elizabeth Protas (2004). Clinical gait and balance scale (GABS): validation and utilization. *J. of Neurological sciences*, 217, 89-99.
- Magaziner J, Simonsick EM, Kashner TM, Hebel JR, Kenzora JE. (1990). Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture: A prospective study. *J Gerontol, Med Sci.*, 45, M101–M107.
- Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. (1994). A prospective study of postural balance and risk of falling in an ambulatory and independent elderly population. *J Gerontol*, 49:M72–M84.
- Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. (1991). Fear of falling and postural performance in the elderly. *J Gerontol.*, 46, M123–M131.
- Marshall, J.F., Berrios, N. (1979). Movement disorders of aged rats: reversal by dopamine receptor stimulation. *Science*, 206, 477–479.

- Mathias S, Nayak USL, Isaacs B. (1986). Balance in elderly patients: the getup and go test. *Arch Phys Med Rehabil.*, 67, 387–9.
- McDonough AL, Batavia M, Chen FC, Kwon S, Ziai J. (2001). The validity and reliability of the GAITRite system's measurements: a preliminary evaluation. *Arch Phys Med Rehabil*, 82, 419–25.
- Moller P., Bergstrom J., Furst P., Hellstm K. (1980). Effect of ageing on energy-rich phosphogens in human skeletal muscle. *Clinical science*, 58, 553-555.
- Morris S, Morris ME, Ianseck R. (2001). Reliability of measurements obtained with the timed “up and go” test in people with Parkinson disease. *Phys Ther*, 81, 810–818.
- Μπίλλη Ε, Ιωάννου Φ, Φίλων Γ, Γκλιάτσης Α., Καπρέλη Ε, Καλαποθαράκος Β., Σακελλάρη Β., Γιόφτσος Γ. (2006). Εγκυρότητα και αξιοπιστία του ερωτηματολογίου “SF-36 Health Survey” σε ένα δείγμα υπερηλίκων περπατητικών Ελλήνων. *Πρακτικά από το 20<sup>ο</sup> Συνέδριο Φυσικοθεραπείας*, Αθήνα.
- Murphy SL, Williams CS, Gill TM. (2002). Characteristics associated with fear of falling and activity restriction in community-living older persons. *J Am Geriatr Soc*, 50, 516–520.
- Nevitt MC, Cummings SR, Hudes ES. (1991). Risk factors for injurious falls: A prospective study. *J Gerontol*, 46, M164–M170.
- Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D. (1989). Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study. *JAMA*, 261, 2663–2668.
- Nyberg L, Backman L, Erngrund K, Olofsson U, Nilsson LG. (1996). Age differences in episodic memory, semantic memory, and priming: relationships to demographic, intellectual, and biological factors. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 51, 234–40.

- Oda K. (1984). Age changes of motor innervations and acetylcholine receptor distribution in human skeletal muscle fibres. *J. of Neurological Sciences*, 66, 327-338.
- Παπαδημητρίου Γ. (2007). *Η Ανάλυση Δεδομένων*. Εκδόσεις τυπωθήτω Δαρδανός, Αθήνα..
- Pawlson LF, Goodwin M, Keith K. (1986). Wheelchair use by ambulatory nursing home residents. *J Am Geriatr Soc*, 34, 860–864.
- Raz N, Williamson A, Gunning-Dixon F. (2000). Neuroanatomical and cognitive correlates of adult age differences in acquisition of a perceptual-motor skill. *Microsc Res Tech*, 51, 85–93.
- Rexed B. (1944). Contributions to the knowled postnatal development of the peripheral nervous system in man. *Acta Phychiatrica Neurologica Suppl.*, 33, 121-193.
- Rogers M.A., Evans W.J. (1993). Changes in skeletal muscle with ageing: effects of exercise training. *Exerc sport Sci Rev*, 21, 65-102.
- Roos M.R., Rice C.L., Connelly D.M., Vandervoort A.A. (1999). Quadriceps muscle strength, contractible properties and motor unit firing rates in young and old people. *Muscle and nerve*, 22, 1094-1103.
- Rose J, and Gamble J. G. Ed. (1994). *Human Walking*. Baltimore: Williams and Wilikins..
- Rubenstein LZ, Josephson KR. (2002). The epidemiology of falls and syncope. *Clin Geriatr Med*, 18, 141–158.

- Rubenstein LZ, Robbins AS, Josephson KR, Schulman BL, Osterweil D. (1990). The value of assessing falls in an elderly population: A randomized clinical trial. *Ann Intern Med*, 113, 308–316.
- Salthouse TA. (1984). Effects of age and skill in typing. *J Exp Psychol Gen*, 113, 345–71.
- Sattin RW, Huber DAL, DeVito CA, Rodriguez JG, Ros A, Bacchelli S. (1990). The incidence of fall injury events among the elderly in a defined population. *Am J Epidemiol*, 131, 1028–1037.
- Sawaki L, Yaseen Z, Kopylev L, Cohen LG. (2003). Age-dependent changes in the ability to encode a novel elementary motor memory. *Ann Neurol*, 53, 521–4.
- Schacter D. (1995). *Implicit memory: a new frontier for cognitive neuroscience*. In: Gazzoniga MS, editor. *The cognitive neurosciences*. Cambridge: MIT Press, p.p. 815–24.
- Sechi G, Deledda MG, Bua G, (1996). Reduced intravenous glutathione in the treatment of early Parkinson's disease. *Prog Neuro-psychopharmacol Biol Psychiatry*, 20, 1159–70.
- Scherrer J. (1981). *Precis de physiologie du travail*, Masson, Paris.
- Shallow M. (1966). Fibre size and content of anterior tibial nerve of the foot. *Journal of neurology neurosurgery and psychiatry*, 29, 205-213.
- Σιάρδος, Κ. Γ. (1997). *Μεθοδολογία Αγροτικής Κοινωνιολογικής Έρευνας*. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Sim J., Wright C. (2005). The Kappa Statistic in Reliability Studies: Use, Interpretation, and Sample Size Requirements, *Physical Therapy*, volume 85, Number 3.



- Skelton D.A., Beyer N. (2003). Exercise and injury prevention in older people. *Scand J Sci Sports*, 13, 77-85.
- Skelton D.A., Greig C.A., Davies J.M., Young A. (1994). Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. *J Age Ageing*, 23, 371-377.
- Smallegan M. (1983). How families decide on nursing-home admission. *Geriatr Consult*, 2, 21-24.
- Smithson F, Morris ME, Ianseck R. (1998). Performance on clinical tests of balance in Parkinson's disease. *Phys Ther*, 78(6), 577- 92.
- Sullivan J.D., Otha A.E., Rohan I, Schulz. (1986). The properties of skeletal muscle. *Orthopaedic review*, 115, 17-21
- Thompson L.V. (1994). Effects of aging and training on skeletal muscle physiology and performance. *Phys. Ther.*, 74, 71-81.
- Tideiksrar K. (1993). Falls and instability in the elderly. *Neurorehabilitation*, 3, 51-61.
- Tinetti M, Doucette J, Claus E, Marottoli R. (1995). Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. *J Am Geriatr Soc*, 43, 1214-1221.
- Tinetti ME, Mendes de Leon CF, Doucette JT, Baker DI. (1994). Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders. *J Gerontol Med Sci*, 49, M140-M147.
- Tinetti M.E., Speechley M. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med.*, 319, 1701-1707
- Tinetti M.E. (1987). Factors associated with serious injury during falls by ambulatory nursing home residents. *J Am Geriatr Soc*, 35, 644-648

- Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. (1986). Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med*, 80, 429–434.
- Tinetti ME. (1986). Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*, 34(2), 119–26.
- Toro B, Nester CJ, Farren PC. (2003). The status of gait assessment among physiotherapists in the United Kingdom. *Arch Phys Med Rehabil*, 84, 1878-1884.
- Vandervoort A.V. (2002). Aging of the human neuromuscular system. *Muscle and Nerve*, 25, 17-25.
- Vandervoort A.V., Hayes K.C., Belanger A.Y. (1986). Strength and endurance of skeletal muscle in the elderly. *Physiotherapy Canada*, 38, 167-173.
- Vellas BJ, Wayne SH, Romero LJ, Baumgartner RN, Garry PJ. (1997). Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Aging*, 26, 189–193.
- Vellas B, Cayla F, Bocquet H, de Pemille F, Albarede JL. (1987). Prospective study of restriction of activity in old people after falls. *Age Ageing*, 16, 189–193.
- Walker JE, Howland J. (1991). Falls and fear of falling among elderly persons living in the community: Occupational therapy interventions. *Am J Occup Ther*, 45, 119–122.
- Wallace, J.E., Krauter, E.E., Campbell, B.A., (1980). Motor and reflexive behavior in the aging rat. *J. Gerontol.*, 35, 364–370.
- Wang F.C., DePasqua V., Delwaide P.J. (1999). Age-related changes in fastest and slowest conducting axons of thenar motor units. *Muscle and nerve*, 22, 1022-1029.

- Watson, M., McElligott, J.G. (1983). 6-OHDA induced effects upon the acquisition and performance of specific locomotor tasks in rats. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, 18, 927–934.
- Webster DD. (1968). Critical analysis of the disability in Parkinson's disease. *Mod Treat*, 5(2), 257–82.
- Welford, A.T., Norris, A.H., Shock, N.W. (1969). Speed and accuracy of movement and their changes with age. *Acta Psychol. (Amsterdam)*, 30, 3–15.
- Wild D, Nayak USL, Issacs B. (1981). Prognosis of falls in old people at home. *J Epidemiol Community Health*, 5, 200-204.
- Willingham DB, Salidis J, Gabrieli JD. (2002). Direct comparison of neural systems mediating conscious and unconscious skill learning. *J Neurophysiol*, 88, 1451–60.
- Woollacott M.H. (2000). Systems contributing to balance disorders in older adults. *J Gerontology, A Biol Sci*, 55, M424-M428.
- Wright BM, Payne RB. (1985). Effects of aging on sex differences in psychomotor reminiscence and tracking proficiency. *J Gerontology*, 40, 179–84.
- Youdas JW, Atwood A, Harris-Love MO, Stiller TL, Egan KS, Therneau TM. (2000). Measurements of temporal aspects of gait obtained with a multimemory stopwatch in persons with gait impairments. *J Orthop Sports Phys Ther*, 30(5), 279– 86.

## VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

*Η κλινική κλίμακα βάδισης και ισορροπίας στην Αμερικάνικη έκδοσή της*

#### *A.1. Historical information*

##### (1) Level of care

0 = entirely independent

1 = requires minimal assistance in only a few activities

2 = requires moderate assistance in several activities

3 = requires assistance frequently with most activities

4 = entirely dependent on nearly all ADL's, Nursing care

##### (2) Walking environment

0 = able to walk anywhere, able to negotiate any terrain

1 = walks only in the immediate neighborhood, able to walk up and down gentle hills

2 = walks only in the driveway, avoids uneven surface and hills

3 = walks inside the house only

4 = unable to walk even at home

##### (3) Ambulation

0 = normal

1 = mild difficulty, requires no assistance

2 = independent with a cane or walker

3 = severe limitation, requires assistance besides a cane or walker

4 = unable to ambulate even with assistance, wheel-chair bound or bedridden

##### (4) Falls (UPDRS, item 13)

0 = no falls

1 = rare falls (< 1 per month)

2 = falls >1 per month

3 = falls >1 per week

4 = falls >1 per day

(5) Limitation of activity due to fear of falling

0 = no limitation

1 = able to ambulate independently, but with caution

2 = usually holds on during walking, shower, or dressing

3 = rarely ventures outside the house because of fear of falling

4 = does not even attempt to stand or walk because of fear of falling

(6) Freezing (motor blocks) (UPDRS, item 14)

0 = no freezing

1 = occasional start hesitation

2 = freezes >1 per week

3 = freezes >1 per day, occasionally falls

4 = unable to ambulate due to freezing, frequent falls

(7) Freezing (motor blocks)-modifying factors

0 = no freezing

1 = only occasionally when initiating gait, turning, walking through narrow passages, or reaching a destination

2 = more than 25% when initiating gait, turning, walking through narrow passages, or reaching a destination

3 = more than 50% when initiating gait, turning, walking through narrow passages, or reaching a destination

4 = most of the time (more than 75%)

SUB SCORE OF ITEMS 1-7

*B.1. Physical examination - Performance items*

(8) Rising from a chair (UPDRS, item 27): patient attempts to arise from a straight-back wood or metal chair with arms folded across chest)

0 = normal

1 = slow; may need more than one attempt

2 = pushes self up from arms of seat

3 = tends to fall back and may have to try more than once, but can get up without help

4 = unable to arise without help

(9) Posture (UPDRS, item 28)

0 = normal

1 = not quite erect, slightly stooped posture; could be normal for older person

2 = moderately stooped posture, definitely abnormal; can be slightly leaning to one side

3 = severely stooped posture with kyphosis; can be moderately leaning to one side

4 = marked flexion with extreme abnormality of posture

(10) Postural stability (UPDRS, item 30): response to sudden posterior displacement produced by pull on shoulders while patient erect and prepared with eyes open and feet slightly apart

0 = normal

1 = retropulsion, but recovers unaided

2 = absence of postural response, would fall if not caught by examiner

3 = very unstable, tends to lose balance spontaneously

4 = unable to stand without assistance

(11) Balance during stance; feet close together with eyes open

0 = no impairment

1 = increased sway, but can stand with feet together

2 = cannot stand with feet together, but able to stand with widened stance

3 = balance is tenuous regardless of stance or foot position

4 = cannot stand >10 s without assistance or support.

(12) Romberg test (with eyes closed)

- 0 = no difficulty, >20 s
- 1 = mild difficulty, 10–20 s
- 2 = moderate difficulty, 5–10 s
- 3 = severe, < 5 s
- 4 = unable to stand without support

(13) One limb stance

- 0 = no difficulty, >20 s
- 1 = mild difficulty, 10–20 s
- 2 = moderate difficulty, 5–10 s
- 3 = severe, < 5 s
- 4 = unable to do single stance

(14) Tandem stance

- 0 = no difficulty, > 20 s
- 1 = mild difficulty, 10–20 s
- 2 = moderate difficulty, 5–10 s
- 3 = severe, < 5 s
- 4 = unable to do single stance

(15) Gait (UPDRS, item 29)-walking 5 m

- 0 = normal
- 1 = walks slowly, may shuffle with short steps, decreased arm swing
- 2 = walks with difficulty, but requires little or no assistance; may have some festination, short steps, or propulsion
- 3 = severe disturbance of gait, requiring assistance
- 4 = cannot walk at all, even with assistance

(16) Turning 180° after walking

- 0 = normal pivoting
- 1 = takes an extra step or two to turn, but no freezing or problems with balance

- 2 = turns en bloc, occasional freezing
- 3 = able to turn but requires minimal assistance
- 4 = unable to turn without full assistance

(17) Turning 360° (turn completely around in a full circle, pause, and then turn a full circle in the other direction)

- 0 = able to turn 360° in both directions, 4 s per turn
- 1 = able to turn 360° safely only in one direction, 4 s per turn
- 2 = able to turn 360° safely but slowly, >4 s per turn
- 3 = needs close supervision or verbal cuing
- 4 = needs assistance while turning

(18) Walking on heels

- 0 = normal
- 1 = impaired
- 2 = unable

(19) Walking on toes

- 0 = normal
- 1 = impaired
- 2 = unable

(20) Walking in tandem

- 0 = normal
- 1 = impaired
- 2 = unable

(21) Armswing (vertical wrist displacement)

- 0 = normal
- 1 = reduced
- 2 = absent

(22) Provocative test for freezing, motor blocks (rise from a chair and walk 5 m, between two chairs spaced 24 in. apart, turn 180°, walk back and sit down)



(a) Start hesitation

0=no

1 = yes

(b) Sudden transient blocks interrupting gait

0=no

1 = yes

(c) Motor blocks on turning

0=no

1 = yes

(d) Motor blocks on reaching a target (chair)

0=no

1 = yes

(e) Motor blocks when walking through narrow spaces (24 in.)

0=no

1 = yes

(23) Functional reach (In in.)

0 = normal (>10 in)

1 = Impaired ( < 10 in)

(24) Modified Performance Oriented Gait Assessment Scale (Total score 0–

12) Examine patient while walking a 10 m distance including a turn, from the side for items a–d and from the back for items e g.

(a)Initiation of gait

Any hesitancy or multiple attempts to start = 1

No hesitancy = 0

(b) Step length and height

(i) Right swing foot

Does not pass left stance foot with step = 1

Passes left stance foot = 0

(ii) Right foot does not clear floor completely with step = 1

Right foot completely clears floor = 0

(iii) Left swing foot

Does not pass right stance foot with step = 1

Passes right stance foot = 0

(iv) Left foot does not clear floor completely with step = 1

Left foot completely clears floor = 0

(c) Step symmetry

Right and left step length not equal (estimate) = 1

Right and left step appear equal = 0

(d) Step continuity and rhythmicity

Stopping or discontinuity between steps = 1

Steps appear continuous = 0

(e) Path (estimated in relation to floor tiles, 12-in. diameter; observe excursion of one foot over about 5 m of the course)

Marked deviation = 2

Mild or moderate deviation or uses walking aid = 1

Straight without walking aid = 0

(f) Trunk

Marked sway or uses walking aid = 2

No sway but flexion of knees back or spreads arms = 1

No sway, no flexion, no use of arms, and no use of walking aid = 0

(g) Walking distance

Heels apart = 1

Heels almost touching while walking = 0

(25) Foam Posturography (stand barefooted with eyes closed on a 5 in., medium density foam pad for 15 s, with examiner next to the subject to prevent falls)

0 = yes

1=no

Sub score of Items 8–25

TOTAL SCORE FOR ALL THE ITEMS 1–25

### *B.2. Timed tasks*

(26) Timed walking at usual speed (5 m)(Time in seconds-Number of steps)

Cadence = Number of steps per min with the subject walking at a normal speed

(27) Timed walking as fast as possible (5 m)

Time in seconds

(28) Stand–walk–sit time (total 10 m, in sec) (rise from a chair and walk 5 m, turn 180°, walk back and sit down).

Time in seconds

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

*Η κλινική κλίμακα βάρδισης και ισορροπίας στην Ελληνική έκδοσή της:*

*Πληροφορίες ιστορικού*

1)Επίπεδο φροντίδας:

0 = εντελώς ανεξάρτητος

1 = χρειάζεται ελάχιστη βοήθεια σε λίγες μόνο δραστηριότητες

2 = χρειάζεται μέτρια βοήθεια σε αρκετές δραστηριότητες

3 = χρειάζεται βοήθεια συχνά στις περισσότερες δραστηριότητες

4 = εντελώς εξαρτώμενος σε σχεδόν όλες τις λειτουργικές δραστηριότητες

2)Συνθήκες βάρδισης

0 = ικανός να βαδίζει οπουδήποτε και σε οποιοδήποτε έδαφος

1 = βαδίζει μόνο στην γειτονιά κοντά στο σπίτι του, ικανός να ανέβει και να κατέβει μικρής κλίσης ανηφόρες και κατηφόρες

2 = βαδίζει μόνο σε επίπεδο δρόμο, αποφεύγει την παραμικρή ανώμαλη επιφάνεια και κλίση στον δρόμο

3 = βαδίζει μόνο εντός του σπιτιού

4 = ανίκανος να βαδίσει ακόμα και στο σπίτι

### 3)Βάδιση

0 = φυσιολογική

1 = μέτρια δυσκολία, δεν χρειάζεται βοήθεια

2 = ανεξάρτητος με μπαστούνι ή περπατούρα

3 = μεγάλος περιορισμός, χρειάζεται βοήθεια

4 = ανίκανος να βαδίσει ακόμα και με βοήθεια, δεσμευμένος σε αναπηρικό καροτσάκι ή κλινήρης

### 4)Πτώσεις

0 = καθόλου πτώσεις

1 = σπάνιες πτώσεις (<1 το μήνα)

2 = πτώσεις  $\geq 1$  το μήνα

3 = πτώσεις  $\geq 1$  την εβδομάδα

4 = πτώσεις  $\geq 1$  την ημέρα

### 5)Περιορισμός της δραστηριότητας λόγω φόβου για πτώση

0 = κανένας περιορισμός

1 = ικανός να περπατά ανεξάρτητος, αλλά με προσοχή

2 = συνήθως κρατιέται κατά την βάδιση, το μπάνιο ή το ντύσιμο

3 = σπάνια τολμά να βγει εκτός σπιτιού λόγω του φόβου της πτώσης

4 = δεν δοκιμάζει να σταθεί ή να περπατήσει από τον φόβο της πτώσης

### 6)Κινητικά μπλοκ / πάγωμα κατά την βάδιση

0 = κανένα μπλοκάρισμα

1 = περιστασιακά διστακτικός στην αρχή

2 = κινητικά μπλοκ  $\geq$  1 φορά την εβδομάδα

3 = κινητικά μπλοκ  $\geq$  1 φορά την ημέρα περιστασιακά

4 = ανίκανος να περπατήσει κατά την διάρκεια των κινητικών μπλοκ, συχνές πτώσεις

7)Κινητικά μπλοκ – τροποποιητικοί παράγοντες

0 = κανένα μπλοκάρισμα

1 = μόνο περιστασιακά κατά την έναρξη της βάρδισης, της στροφής, στην βάρδιση σε στενά περάσματα ή φτάνοντας στον προορισμό του

2 = πάνω από το 25% των περιπτώσεων, κατά την έναρξη της βάρδισης, της στροφής, στην βάρδιση σε στενά περάσματα ή φτάνοντας στον προορισμό του

3 = πάνω από το 50% των περιπτώσεων, κατά την έναρξη της βάρδισης, της στροφής, στην βάρδιση σε στενά περάσματα ή φτάνοντας στον προορισμό του

4 = τις περισσότερες φορές (πάνω από το 75%)

#### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ 1-7:

##### *Φυσική εξέταση*

8)Έγερση από καθιστή θέση: ο ασθενής προσπαθεί να σηκωθεί από επίπεδη ξύλινη ή μεταλλική καρέκλα με τα χέρια του τυλιγμένα γύρω από το στήθος του

0 = φυσιολογικό

1 = αργά, μπορεί να χρειαστεί πάνω από μία προσπάθεια

2 = σπρώχνει το σώμα του πάνω από τα χέρια της καρέκλας

3 = τείνει να πέσει πίσω και μπορεί να χρειαστεί να δοκιμάσει πάνω από μία φορά, αλλά μπορεί να σηκωθεί χωρίς βοήθεια

4 = ανίκανος να σηκωθεί χωρίς βοήθεια

9) Στάση σώματος

0 = φυσιολογική

1 = όχι ακριβώς ευθεία, ελαφριά καμπτική στάση, φυσιολογική για ηλικιωμένα άτομα

2 = μέτρια καμπτική στάση, σίγουρα μη φυσιολογική, μπορεί να έχει και κλίση προς μία πλευρά.

3 = αρκετά καμπτική στάση με κύφωση, μπορεί να έχει και κλίση προς μία πλευρά

4 = σημαντική κάμψη του κορμού, με μεγάλη ανωμαλία στην στάση του.

10) Στατική ισορροπία: αντίδραση σε ξαφνική οπίσθια μετακίνηση ασκώντας δύναμη στους ώμους του ασθενή, ενώ αυτός στέκεται προετοιμασμένος με τα μάτια ανοιχτά και τα πόδια ελαφριά ανοιχτά

0 = φυσιολογική

1 = χάνει λίγο την ισορροπία του αλλά την ανακτά χωρίς βοήθεια

2 = απουσία της ισορροπιστικής αντίδρασης, θα πέσει αν δεν τον συγκρατήσει ο θεραπευτής

3 = πολύ ασταθής, τείνει να χάνει την ισορροπία του ανεξέλεγκτα

4 = ανίκανος να σταθεί χωρίς βοήθεια

11) Ισορροπία κατά την στάση, τα πόδια κολλητά το ένα με το άλλο και τα μάτια ανοιχτά

0 = καμία διαταραχή της ισορροπίας

1 = αυξημένη ταλάντωση του σώματος του, αλλά μπορεί να σταθεί με τα πόδια ενωμένα

2 = δεν μπορεί να σταθεί με τα πόδια ενωμένα, αλλά τα καταφέρνει με τα πόδια λίγο πιο ανοιχτά

3 = η ισορροπία είναι μικρή, ανεξάρτητα από την στάση ή το άνοιγμα των ποδιών

4 = δεν μπορεί να σταθεί για πάνω από 10 δευτερόλεπτα χωρίς βοήθεια ή υποστήριξη

12) Romberg test: Ισορροπία κατά την στάση, τα πόδια κολλητά το ένα με το άλλο με τα μάτια κλειστά

0 = καμία δυσκολία, για πάνω από 20 δευτερόλεπτα

1 = μικρή δυσκολία, 10- 20 δευτερόλεπτα

2 = αρκετή δυσκολία, 5- 10 δευτερόλεπτα

3 = μεγάλη δυσκολία, λιγότερο από 5 δευτερόλεπτα

4 = ανίκανος να σταθεί χωρίς βοήθεια

## 13) Στήριξη στο ένα πόδι

0 = καμία δυσκολία, για πάνω από 20 δευτερόλεπτα

1 = μικρή δυσκολία, 10- 20 δευτερόλεπτα

2 = αρκετή δυσκολία, 5- 10 δευτερόλεπτα

3 = μεγάλη δυσκολία, λιγότερο από 5 δευτερόλεπτα

4 = ανίκανος να σταθεί

## 14) Στάση σε γραμμή

0 = καμία δυσκολία, για πάνω από 20 δευτερόλεπτα

1 = μικρή δυσκολία, 10- 20 δευτερόλεπτα

2 = αρκετή δυσκολία, 5- 10 δευτερόλεπτα

3 = μεγάλη δυσκολία, λιγότερο από 5 δευτερόλεπτα

4 = ανίκανος να σταθεί

## 15) Βάδιση- περπάτημα για 5 μέτρα

0 = φυσιολογική

1 = αργό περπάτημα, μπορεί να μπερδεύεται με μικρά βήματα, μειωμένη κίνηση των χεριών

2 = περπατάει με δυσκολία, χρειάζεται μικρή ή καθόλου βοήθεια, μπορεί να έχει βιασύνη στην κίνηση, μικρά βήματα ή να γέρνει μπροστά

3 = πολύ μεγάλη δυσκολία στην βάδιση, χρειάζεται βοήθεια

4 = δεν μπορεί να περπατήσει, ακόμα και με βοήθεια

16) Στροφή 180<sup>0</sup> μετά από περπάτημα

0 = φυσιολογική στροφή

1 = χρειάζεται 1 με 2 βήματα παραπάνω για να γυρίσει, αλλά δεν σταματά και δεν έχει προβλήματα με την ισορροπία του

2 = στρέφεται μαζικά, περιστασιακά παγώνει

3 = μπορεί να γυρίσει αλλά χρειάζεται και ελάχιστη βοήθεια

4 = δεν μπορεί να γυρίσει χωρίς πλήρη βοήθεια

17) Στροφή 360° (γυρνάει, εντελώς, σε πλήρη κύκλο, σταματάει και μετά κάνει πλήρη περιστροφή προς την αντίθετη πλευρά)

0 = ικανός να γυρίσει 360° και στις δύο κατευθύνσεις, σε 4'' σε κάθε στροφή

1 = ικανός να γυρίσει 360° με ασφάλεια μόνο προς μία κατεύθυνση, 4'' στην κάθε στροφή

2 = ικανός να γυρίσει 360° με ασφάλεια αλλά αργά, >4'' σε κάθε στροφή

3 = χρειάζεται κοντινή επίβλεψη ή συνεχή προφορική καθοδήγηση

4 = χρειάζεται βοήθεια για να γυρίσει

18) Περιπάτημα στις φτέρνες

0 = φυσιολογικό

1 = με δυσκολία

2 = ανίκανος

19) Περιπάτημα στα δάχτυλα

0 = φυσιολογικό

1 = με δυσκολία

2 = ανίκανος

20) Βάδισμα σε γραμμή

0 = φυσιολογικό

1 = με δυσκολία

2 = ανίκανος

21) Κίνηση χεριών (κατακόρυφη μετατόπιση των καρπών)

0 = φυσιολογική

1 = μειωμένη

2 = απύσα

22) Τεστ πρόκλησης παγώματος κίνησης. Κινητικά μπλοκαρίσματα (έγερση από καρέκλα και βάδιση για 5 μέτρα, ανάμεσα από δύο καρέκλες σε απόσταση 24 ιντσών, στροφή 180°, βάδιση πίσω και κάθισμα).

α) Έναρξη διστακτικότητας



0 = όχι

1 = ναι

β) Ξαφνικά και παροδικά μπλοκ που εμποδίζουν την βάδιση

0 = όχι

1 = ναι

γ) Κινητικά μπλοκ κατά την στροφή

0 = όχι

1 = ναι

δ) Κινητικά μπλοκ όταν φτάνει στον στόχο (καρέκλα)

0 = όχι

1 = ναι

ε) Κινητικό μπλοκ όταν φτάνει σε στενά περάσματα (24 ίντσες)

0 = όχι

1 = ναι

23) Λειτουργικό εύρος (functional reach) (σε ίντσες)

0 = φυσιολογικό (>10 ίντσες)

1 = μειωμένο (<10 ίντσες)

24) Τροποποιημένη κλίμακα αξιολόγησης της επίδοσης βάδισης (συνολικό σκορ 0 – 12). Εξέταση ασθενή ενώ περπατάει απόσταση 10 μέτρων που συμπεριλαμβάνει και στροφή από το πλάι για τα αντικείμενα α – δ και από πίσω για τα αντικείμενα ε – ζ.

α) Εναρξη βάδισης

- Διστακτικότητα ή πολλαπλές προσπάθειες για να αρχίσει = 1
- Καμία διστακτικότητα = 0

β) Απόσταση και ύψος βήματος

- Με δεξί πόδι σε αιώρηση

Δεν περνά το αριστερό πόδι που βρίσκεται στο έδαφος = 1

Περνάει το αριστερό πόδι = 0

- Το δεξί πόδι δεν σηκώνεται εντελώς από το έδαφος με το βήμα = 1
- το δεξί πόδι σηκώνεται εντελώς από το έδαφος = 0

- Με αριστερό πόδι σε αιώρηση

Δεν περνά το δεξί πόδι που βρίσκεται στο έδαφος = 1

Περνάει το δεξί πόδι = 0

- Το αριστερό πόδι δεν σηκώνεται εντελώς από το έδαφος με το βήμα =

1

Το αριστερό πόδι σηκώνεται εντελώς από το έδαφος = 0

γ) Συμμετρία βημάτων

- δεξί και αριστερό μήκος βήματος άνισα = 1

- δεξί και αριστερό μήκος βήματος εμφανίζονται παρόμοια = 0

δ) Ρυθμός και συνέχεια βημάτων

- σταματήματα ή ασυνέχεια ανάμεσα στα βήματα = 1

- τα βήματα είναι συνεχή = 0

ε) Μονοπάτι (υπολογισμός σε σχέση με το είδος του εδάφους, 12 ίντσες διάμετρος, παρατήρηση παρέκκλισης του ενός ποδιού για πάνω από 5 μέτρα της πορείας)

- σαφής παράκαμψη = 2

- μικρή παράκαμψη ή χρήση βοήθειας για να βαδίσει = 1

- ευθεία, χωρίς βοήθεια = 0

στ) Κορμός

- ταλάντωση ή χρήση βοήθειας κατά την βάδιση = 2

- χωρίς ταλάντωση αλλά λύγισμα των γονάτων ή άνοιγμα των χεριών =

1

- χωρίς ταλάντωση, λύγισμα, άνοιγμα ή χρήση βοήθειας κατά την

βάδιση = 0

ζ) Απόσταση στο βάδισμα

- οι φτέρνες σε απόσταση = 1

- οι φτέρνες σχεδόν ακουμπάνε κατά την βάδιση = 0

25) Παρατήρηση της στάσης σε αφρώδες υλικό (με γυμνά πόδια και τα μάτια κλειστά στέκεται σε ένα μέσης σκληρότητας, 5 ιντσών αφρώδες υλικό για 15 δευτερόλεπτα, με τον εξεταστή δίπλα για αποφυγή πτώσης)

0 = ναι

1 = όχι

βαθμοί για αντικείμενα 8 – 25

### *B.2 Χρονομετρημένες δοκιμασίες*

26) Χρονομέτρηση βάρδισης με φυσιολογική ταχύτητα (5μ)

- χρόνος σε δευτερόλεπτα
- αριθμός βημάτων
- ρυθμός = αριθμός βημάτων ανά λεπτό

27) Χρονομέτρηση της όσο πιο γρήγορης βάρδισης (5μ)

- χρόνος σε δευτερόλεπτα

28) Χρόνος έγερσης - βάρδισης - καθίσματος σε δευτερόλεπτα για 10μ (έγερση από καρέκλα βάρδιση 5μ, στροφή 180°, βάρδιση πίσω και κάθισμα)

- χρόνος σε δευτερόλεπτα

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

### Η κλίμακα FES-I (Functional Efficacy Scale-International) στην ελληνική έκδοσή της:

ΦΥΛΟ: Α Γ

ΗΛΙΚΙΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Θα θέλαμε να σας κάνουμε κάποιες ερωτήσεις σχετικά με το πόσο σας απασχολεί η πιθανότητα να πέσετε. Για κάθε μία από τις παρακάτω δραστηριότητες, παρακαλώ σημειώστε την απάντηση που σας εκφράζει καλύτερα, για το πόσο δηλαδή σας απασχολεί το γεγονός μιας πιθανής πτώσης. Παρακαλώ να απαντήσετε βάσει του τρόπου με τον οποίο συνήθως κάνετε την κάθε δραστηριότητα. Αν την περίοδο αυτή δεν κάνετε κάποια από τις παρακάτω δραστηριότητες (αν για παράδειγμα κάποιος άλλος ψωνίζει για εσάς), παρακαλώ απαντήστε δείχνοντάς μας πόσο θα σας απασχολούσε η πιθανότητα μιας πτώσης **αν** κάνατε αυτήν τη δραστηριότητα.

		<i>Δε με απασχολεί καθόλου</i>	<i>Με απασχολεί λίγο</i>	<i>Με απασχολεί αρκετά</i>	<i>Με απασχολεί πολύ</i>
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Όταν καθαρίζω το σπίτι (π.χ. σφουγγάρισμα, σκούπισμα ή ξεσκόνισμα)	1	2	3	4
2	Όταν ντύνομαι ή γδύνομαι	1	2	3	4
3	Όταν ετοιμάζω ένα απλό φαγητό	1	2	3	4
4	Όταν κάνω μπάνιο ή ντους	1	2	3	4
5	Όταν πηγαίνω για τα καθημερινά ψώνια	1	2	3	4
6	Όταν κάθομαι ή σηκώνομαι από μια καρέκλα	1	2	3	4
7	Όταν ανεβαίνω ή κατεβαίνω σκάλες	1	2	3	4
8	Όταν κάνω βόλτα στην γειτονιά	1	2	3	4
9	Όταν προσπαθώ να φτάσω κάτι που βρίσκεται ψηλά (π.χ. ράφι) ή στο έδαφος	1	2	3	4
10	Όταν πάω να προλάβω το τηλέφωνο	1	2	3	4
11	Όταν περπατάω σε μία επιφάνεια που γλιστράει (π.χ. με πάγο ή βρεγμένη)	1	2	3	4
12	Όταν πάω για επίσκεψη σε ένα φίλο ή συγγενή	1	2	3	4
13	Όταν περπατάω κάπου που έχει πολύ κόσμο π.χ. στη λαϊκή	1	2	3	4
14	Όταν περπατάω πάνω σε ανώμαλο έδαφος (π.χ. πέτρες,	1	2	3	4

	κακοσυντηρημένο πεζοδρόμιο)				
15	Όταν περπατάω σε ανηφόρα ή κατηφόρα	1	2	3	4
16	Όταν πηγαίνω σε μία κοινωνική εκδήλωση (π.χ. εκκλησία, οικογενειακή συγκέντρωση, καφενείο, ΚΑΠΗ)	1	2	3	4