

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

**ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ
ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΕΥΡΕΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
ΚΑΙ ALZHEIMER»**

ΦΑΦΟΥΤΗ ΣΟΦΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΠΕΡΣΙΜΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ

**ΛΑΜΙΑ
ΜΑΙΟΣ 2009**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η πτυχιακή εργασία αυτή, εκπονήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2007-2008, στο τμήμα Πληροφορική με Εφαρμογές στη Βιοιατρική του Πανεπιστημίου Στερεάς Ελλάδας, στα πλαίσια των προπτυχιακών μου σπουδών.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Σωτήρη Μπερσίμη, επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής μου εργασίας, για την πολύτιμη βοήθειά του κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας, καθώς και για την άψογη συνεργασία που είχαμε. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κ. Βασίλη Πλαγιαννάκο και κ. Παντελή Μπάγκο, για το χρόνο που αφιέρωσαν στην πτυχιακή αυτή.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Ιωάννη Παπατριανταφύλλου, τόσο για το υλικό που μου παρείχε, όσο και για τις συμβουλές του, διευκολύνοντας με να προσεγγίσω το ζήτημα της νόσου Alzheimer αλλά και των άλλων ανοικτών συνδρόμων γενικότερα.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον πατέρα μου, για την υποστήριξη και τη συμπαράστασή του, αλλά και για τη γλωσσική επιμέλεια της εργασίας αυτής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα της εργασίας αυτής είναι «Εύρεση μοντέλων σύνδεσης φασματοσκοπικών μετρήσεων και Alzheimer». Συγκεκριμένα έγινε μια προσπάθεια να βρεθεί μια διαγνωστική μέθοδος της νόσου Alzheimer καθώς και άλλων ανοικτών συνδρόμων, τα οποία τα τελευταία χρόνια προσβάλλουν όλο και περισσότερα άτομα τα οποία ανήκουν τόσο στη λεγόμενη τρίτη ηλικία όσο και τα άτομα που ανήκουν στη μέση ηλικία.

Η εργασία στηρίζεται στα ιατρικά δεδομένα 151 ατόμων που υπεβλήθησαν σε μαγνητική φασματοσκοπία τα οποία ήταν είτε άτομα που έπασχαν από διάφορα ανοικτά σύνδρομα είτε και υγιή άτομα. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η διαδικασία στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων αυτών, καθώς και τα συμπεράσματα που εξήχθησαν σχετικά με το ποιοι παράγοντες συνδέονται με το Alzheimer καθώς και τα άλλα ανοικτά σύνδρομα.

ABSTRACT

The subject of this work is "Finding models of connection of spectroscopic measurements and Alzheimer". In fact we tried to find a diagnostic method of Alzheimer and other demential syndromes that attack the late years more individuals either the elderly or the individuals of medium age.

The work is based on the medical data of 151 individuals which were submitted in magnetic resonance spectroscopy, who either suffered from various types of dementia or were healthy. In the present work is presented the process of statistical analysis of this data, as well as the conclusions that were exported with regard to the factors that lead to Alzheimer and other demential syndromes.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	1
1.2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	2
1.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	2
1.4. ΔΟΜΗ-ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ :2 ΝΟΣΟΣ ALZHEIMER-ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

2.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	5
2.2. ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ.....	5
2.3.ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ.....	6
2.4. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	7
2.5. Η ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ.....	13
2.6. ΣΥΝΟΨΗ	14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	15
3.2. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ.....	15
3.3. ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ-ΜΕΛΕΤΩΝ.....	16
3.4.ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ.....	17
3.4.1 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑ.....	17
3.4.2. ΕΙΔΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ.....	18
3.5. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ.....	19
3.5.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ.....	19
3.5.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.....	20
3.5.3. ΑΛΛΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕΣΑ.....	22
3.5.3.1. ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ.....	22
3.5.3.2. ΧΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	25
3.5.4. ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ.....	25
3.5.4.1. ΕΚΤΙΜΗΤΙΚΗ.....	26

3.5.4.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ.....	26
3.5.4.3. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ.....	28
3.6. ΤΟ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ SPSS.....	29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:ΤΟ ΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1.ΓΕΝΙΚΑ.....	31
4.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	31
4.3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ TEST ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΚΑΝ ΣΤΟ ΔΕΙΓΜΑ.....	36
4.4. ΣΥΝΟΨΗ.....	52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	53
5.2. ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	53
5.3. ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ.....	62
5.4. ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΞΑΡΤΗΣΕΩΝ.....	65
5.5.ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ.....	69

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	76
6.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	76
6.3 ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....	78

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	81
-----------------------	-----------

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	84
--------------------------	-----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σε όλους τους ανθρώπους καθώς περνούν τα χρόνια εμφανίζονται τα πρώτα σημάδια του γήρατος. Παρουσιάζονται δυσκολίες στη διαδικασία της μνήμης, κύρια μια καθυστέρηση στην ανάκληση ονομάτων ή γεγονότων. Αυτή συχνά συγχέεται με τη νόσο Alzheimer, στην οποία ο ασθενής έχει συμπτώματα απώλειας από την πρόσφατη μνήμη και αρχίζει να έχει προβλήματα στις καθημερινές του δραστηριότητες. Δυστυχώς όμως στην περίπτωση της νόσου Alzheimer η κατάσταση είναι προοδευτικά εξελισσόμενη, προσβάλλοντας συνεχώς και περισσότερες νοητικές λειτουργίες, διαχωρίζοντας έτσι το άτομο αυτό από το φυσιολογικό γήρας.

Στην αρχή, τα συμπτώματα είναι τόσο ήπια, που περνούν απαρατήρητα από τον ασθενή, αλλά και από τους οικείους του. Όσοι πάσχουν από Alzheimer συνήθως ξεχνούν σημαντικά γεγονότα που συνέβησαν πρόσφατα, αλλά αντίθετα θυμούνται με λεπτομέρεια γεγονότα του παρελθόντος τουλάχιστον στα αρχικά στάδια. Ακόμα αρχίζουν να χάνουν τον προσανατολισμό τους σε οικείους τους χώρους, με αποτέλεσμα να χάνονται και τέλος, συνήθως συγχέουν τα οικεία τους πρόσωπα.

Τα προβλήματα από τις νοητικές λειτουργίες οδηγούν αρχικά σε διαταραχές στην καθημερινότητά τους και σε σύνθετες λειτουργίες (π.χ. στο νοικοκυριό, στα ψώνια, στη λήψη αποφάσεων). Με την πάροδο των ετών η ασθένεια εξελίσσεται και όταν φτάνει σε πολύ προχωρημένο στάδιο, ακόμα και πολλά χρόνια μετά την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων, ο άνθρωπος οδηγείται σε σοβαρή αποδιοργάνωση και σε σημείο να μην μπορεί να αυτοεξυπηρετηθεί.

1.2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της εργασίας είναι να βρεθεί μια μέθοδος με τη βοήθεια της οποίας ο γιατρός θα διαχωρίζει τους υγιείς από τους ασθενείς και στη συνέχεια θα είναι σε θέση να αποφασίσει από ποια ασθένεια πάσχει ο ασθενής. Έτσι η διάγνωση θα γίνεται με μεγαλύτερη ακρίβεια, καθώς θα βγαίνει και με τη βοήθεια αυτής της μεθόδου, αυξάνοντας έτσι την διαγνωστική ακρίβεια και ασφάλεια του γιατρού.

Επίσης στόχος είναι να εντοπίζεται η ασθένεια στο πρώτο στάδιο, ώστε με την κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή να επιβραδύνεται η μετάβαση στο επόμενο στάδιο στο οποίο τα συμπτώματα είναι ιδιαίτερα εμφανή, αλλά και να είναι εφικτό να διατηρείται ο ασθενής σε μια καλή διανοητική κατάσταση, για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα.

Μεταξύ της φυσιολογικής κατάστασης (Normal), στην οποία κατατάσσονται τα υγιή άτομα, και της κατάστασης της άνοιας (Dementia), στην οποία παρατηρείται πτώση του επιπέδου της λειτουργικότητας, αναγνωρίζεται από την επιστημονική κοινότητα μια ενδιάμεση κατάσταση η οποία ονομάζεται ήπια νοητική διαταραχή (Mild Cognitive Impairment-MCI (3) (Tzung J. Hwang et al, 2004) και στην οποία ο ασθενής μπορεί να έχει ήπια νοητικά συμπτώματα, αλλά είναι σε θέση να εκτελέσει τις λειτουργίες της καθημερινής ζωής. Στο στάδιο της άνοιας περιλαμβάνονται διάφορα είδη ασθενειών, όπως Alzheimer (AD), Front Temporal Dementia (FTD), Parkinson (PD) και Lewy Body Disease (LBD).

1.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Η ασθένεια Alzheimer προς το παρόν έχει μόνο κλινική διάγνωση. Ο γιατρός μετά από κλινική εξέταση του ατόμου είναι σε θέση να αποφανθεί, αν ο ασθενής πάσχει ή αν είναι υγιής και, σε περίπτωση που είναι ασθενής, αν πάσχει από Alzheimer ή από κάποιο άλλο ανοικό σύνδρομο. Ένα σοβαρό πρόβλημα που υπάρχει είναι ότι μόνο ένας εξειδικευμένος και έμπειρος γιατρός μπορεί να αποφανθεί με βεβαιότητα περίπου 90% ότι το άτομο που τον επισκέφθηκε είναι πράγματι ασθενής σε αρχικό στάδιο ή όχι. Σε ένα μη εξειδικευμένο γιατρό το ποσοστό αποτελεσματικής διάγνωσης πέφτει στο 60%.

Ακόμη ένας εξειδικευμένος γιατρός είναι σε θέση να αποφανθεί, αν ένας ασθενής πάσχει από Alzheimer ή από άλλη μορφή άνοιας σε ποσοστό 90%, σε αντίθεση με ένα μη εξειδικευμένο γιατρό του οποίου η διαχωριστική ικανότητα πέφτει στο 50%.

Στην παρούσα εργασία έγινε προσπάθεια να εξεταστούν με τη βοήθεια μαγνητικής φασματοσκοπίας (MRS), που είναι ένα είδος εξέτασης που παρουσιάζεται στο τέταρτο κεφάλαιο, οι εξής τέσσερις περιοχές του εγκεφάλου: ο ιππόκαμπος, η οπίσθια μοίρα του προσαγωγίου, ο βρεγματικός λοβός και ο μετωπιαίος λοβός. Οι τέσσερις περιοχές είναι αυτές που προσβάλλονται συχνότερα από τη νόσο Alzheimer στα αρχικά στάδια της. Η σειρά με την οποία αναφέρθηκαν παραπάνω είναι και η σειρά με την οποία προσβάλλονται από το Alzheimer. Για τη διεξαγωγή της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα των φασματοσκοπικών μετρήσεων των εξής ουσιών του εγκεφάλου: χολίνη (CHO), N-ακετυλασπαρτικό (NAA) και μυοινοσιτόλη (Mi).

Για λόγους ανατομίας του εγκεφάλου, αφού, ως γνωστόν, περιέχει φαιά ουσία, λευκή ουσία, εγκεφαλονωτιαίο υγρό και σε μεγάλο ποσοστό νερό αναφερόμαστε στο κλάσμα των τριών ουσιών που αναφέρθηκαν (χολίνη (CHO), N-ακετυλασπαρτικό (NAA) και μυοινοσιτόλη (Mi)), ως προς την κρεατίνη και όχι μόνο στις ουσίες αυτές. Αυτό γίνεται, γιατί η ποσότητα της κρεατίνης παραμένει σταθερή σε όλο τον εγκέφαλο οπότε, αν εξετάζονται τα κλάσματα με παρονομαστή τις κρεατίνες, απαλείφονται οι ποσότητες των ουσιών που προαναφέρθηκαν (φαιά ουσία, λευκή ουσία, εγκεφαλονωτιαίο υγρό και νερό) και οι οποίες δημιουργούν ένα είδος “θορύβου”, δηλαδή παρεμβολές. Συγκεκριμένα τα κλάσματα που προκύπτουν είναι τα εξής: χολίνη/κρεατίνες(CHO/Cr),Nακετυλασπαρτικό/κρεατίνες(NAA/Cr),μυοινοσιτόλη/κρεατίνες(Mi/Cr), καθώς και το κλάσμα N-ακετυλασπαρτικό/μυοινοσιτόλη (NAA/Mi).

Τα άτομα που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα είναι άνδρες και γυναίκες, κυρίως ηλικίας 50 ετών και άνω, διαφορετικού μορφωτικού επιπέδου, οι οποίοι έπασχαν από διάφορα είδη ανοικών συνδρόμων μεταξύ των οποίων και το Alzheimer (AD). Ακόμα υπήρχε και δείγμα υγιών (Normal) ατόμων, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση μεταξύ υγιών και ασθενών και να φανεί η διαφορά μεταξύ της ποσότητας των ουσιών χολίνη, N-ακετυλασπαρτικό και μυοινοσιτόλη στον εγκέφαλο ενός υγιούς ατόμου και στον εγκέφαλο ενός ασθενούς ατόμου. Οι υγιείς άνθρωποι ήταν απλοί εθελοντές που δέχτηκαν να υποβληθούν σε φασματοσκοπία, για να διευκολύνουν τη διεξαγωγή της

έρευνας, αφού όμως πρώτα ενημερώθηκαν ότι δεν είναι μια εξέταση που προκαλεί βλάβη στον εγκέφαλο του ατόμου.

1.4. ΔΟΜΗ-ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εργασία αυτή είναι οργανωμένη σε έξι κεφάλαια. Παρακάτω δίνεται μια συνοπτική περιγραφή των κεφαλαίων που ακολουθούν.

Στο κεφάλαιο 2 δίνονται αναλυτικά τα αίτια που οδηγούν ένα άτομο στο να προσβληθεί από την ασθένεια, καθώς και οι διαγνωστικές μέθοδοι που εφαρμόζονται από τους γιατρούς στους ασθενείς, για την έγκαιρη και ακριβή διάγνωση.

Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται γενικά στοιχεία για τα είδη των ερευνών, τις δειγματοληπτικές τεχνικές, καθώς επίσης δίνονται και κάποια εισαγωγικά στοιχεία για τη στατιστική και τις μεθόδους της στατιστικής ανάλυσης.

Στο κεφάλαιο 4 δίνεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη συλλογή των δεδομένων των ασθενών και περιγράφεται αναλυτικά το δείγμα.

Στο κεφάλαιο 5 γίνεται στατιστική ανάλυση των κυριότερων παραγόντων.

Στο κεφάλαιο 6 δίνονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων και προτείνονται κάποια θέματα για μελλοντική έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΝΟΣΟΣ ALZHEIMER

ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο μελετώνται τα κυριότερα αίτια της νόσου Alzheimer και δίνονται κάποιες πληροφορίες σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης της ασθένειας, το ποσοστό εμφάνισης της νόσου σε άνδρες και γυναίκες, καθώς και τις περιοχές στις οποίες εμφανίζεται περισσότερο η νόσος. Επίσης αναλύονται και οι κυριότερες μέθοδοι διάγνωσης της νόσου.

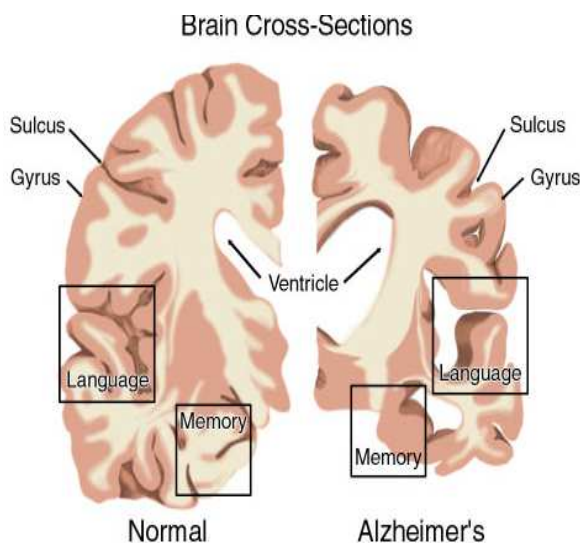
2.2. ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

Στη νόσο Alzheimer παρατηρείται εκτεταμένη απώλεια των νευρώνων, που βρίσκονται στα νευρικά κύτταρα, η οποία οδηγεί σε ατροφία του εγκεφάλου. Ειδικότερα παρατηρείται αφενός μεν άθροιση αμυλοειδικών πλακών έξω και ανάμεσα από τα νευρικά κύτταρα, αφετέρου δε άθροιση νευροϊνδιακού σωρού εντός των νευρώνων.

Οι αμυλοειδικές πλάκες προκαλούνται από την υπερφωσφορυλίωση της τ-πρωτεΐνης, η οποία αποτελεί πολύ χρήσιμη πρωτεΐνη, (12) (Γ. Δερετζή, Ε. Πελίδου) γιατί βοηθά στο να διατηρείται η δομή των νευρικών κυττάρων σε φυσιολογική κατάσταση. Όμως, όταν αρχίζει να εμφανίζει υπερφωσφορυλίωση, δηλαδή να λαμβάνει παραπάνω μόρια φωσφόρου από όσα χρειάζεται, “χαλάει” η δομή των μικροσωληνίσκων που υπάρχουν εντός των νευρικών κυττάρων, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει δυνατότητα κίνησης των διαφόρων ιόντων και πρωτεϊνών μέσα στα κύτταρα

και αυτά τελικώς να πεθαίνουν, σχηματίζοντας, όπως προαναφέρθηκε, τις λεγόμενες αμυλοειδικές πλάκες.

Οι βλάβες που εξηγήθηκαν προηγουμένως, δηλαδή η άθροιση αμυλοειδικών πλακών έξω και ανάμεσα από τα νευρικά κύτταρα, όπως και η άθροιση νευροϊνδιακού σωρού εντός των νευρώνων, οδηγούν σε ατροφία του εγκεφαλικού ιστού η οποία μπορεί να αποτυπωθεί σε πιο προχωρημένο στάδιο σε μαγνητική φασματοσκοπία (MRS). Στην εικόνα 2.1 γίνεται σύγκριση της μορφής του εγκεφάλου ενός υγιούς ατόμου και του εγκεφάλου ενός ατόμου που πάσχει από Alzheimer.



Εικόνα 2.1. Σύγκριση μεταξύ εγκεφάλου υγιούς ατόμου και εγκεφάλου ατόμου που πάσχει από Alzheimer

2.3.ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

Το Alzheimer πρόκειται για την πιο συχνή μορφή άνοιας και συγκεκριμένα από τα άτομα που συνολικά πάσχουν από τα διάφορα είδη ανοικών συνδρόμων, περίπου το 50% με 60% πάσχει από αυτή τη νόσο. Από Alzheimer πάσχει ένας στους 100 ανθρώπους ηλικίας έως 60 ετών, δηλαδή το 1%. Το ποσοστό αυτό διπλασιάζεται με τη πάροδο των ετών και φτάνει τελικά να είναι περίπου στο 32% για τους ανθρώπους ηλικίας 80-85 ετών και στο 50% για τους ανθρώπους ηλικίας 90 ετών και άνω.

Υπάρχει η άποψη ότι το Alzheimer είναι μια ασθένεια που εμφανίστηκε τα τελευταία χρόνια, κάτι που δεν ισχύει. Αυτό συμβαίνει, γιατί τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί ο μέσος όρος ζωής των ατόμων και μπορεί να φτάσει και τα 90 έτη, ενώ παλιότερα λόγω του πολέμου, των διαφόρων ασθενειών της εποχής, όπως η φυματίωση, καθώς και των κακών συνθηκών ζωής, οι άνθρωποι οδηγούνταν στο θάνατο σε μικρότερες ηλικίες, με αποτέλεσμα η μέση ηλικία που έφτανε το άτομο να είναι τα 50 χρόνια. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να μην προλαβαίνει να εμφανιστεί η

ασθένεια στους ανθρώπους, αφού, όπως αναφέρθηκε, εμφανίζεται κύρια μετά τα 60 χρόνια. Οι πάσχοντες υπολογίζονται σε 15 εκατομμύρια σε όλο τον κόσμο και 3,5 εκατομμύρια στην Ευρώπη.

Η πλειοψηφία των περιπτώσεων άνοιας Alzheimer δεν είναι κληρονομικής μορφής. Έχουν ανακαλυφθεί κάποια γονίδια τα οποία σχετίζονται με τη νόσο. Ωστόσο, η ύπαρξη τους δε συνεπάγεται εμφάνιση της νόσου, απλώς αυξάνει τις πιθανότητες εμφάνισής της περίπου κατά 2,5 φορές. Υπάρχει ένας εξαιρετικά περιορισμένος αριθμός οικογενειών, όπου η εμφάνιση της άνοιας Alzheimer αποτελεί μια κυρίαρχη γενετική εκδήλωση.

Προς το παρόν, δεν υπάρχει κάποια αγωγή που να προλαμβάνει ή να σταματά την εξέλιξη της νόσου. Ωστόσο, έχουν αναπτυχθεί ειδικά σκευάσματα για την άνοια, με τα οποία μπορεί φαινομενικά να καθυστερήσει η επιδείνωση κυρίως μέσω της ανακούφισης των συμπτωμάτων. Στόχος των νέων φαρμάκων είναι να ενισχύσουν τη δραστηριότητα της “ακετυλοχολίνης” η οποία είναι ο βασικός νευρομεταβιβαστής και εμπλέκεται στην διαδικασία της μνήμης.

Στην εικόνα 2.1 που παρατίθεται σε προηγούμενη σελίδα γίνεται, όπως προαναφέρθηκε, μια σύγκριση της φυσιολογίας του εγκεφάλου ενός υγιούς ατόμου με τη φυσιολογία του εγκεφάλου ενός ατόμου που πάσχει από Alzheimer. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται ο ιππόκαμπος, το τμήμα του εγκεφάλου που ορίζει τη μνήμη και τη γλώσσα, στο οποίο φαίνεται σαφώς η διαφορά αφού, όπως, παρατηρείται από την εικόνα, ο εγκέφαλος του ατόμου με Alzheimer μοιάζει σα να του “λείπουν κομμάτια”, κάτι που δικαιολογεί απόλυτα την πτώση της λειτουργικότητας.

2.4. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Ένας γιατρός, για να είναι σε θέση να διαχωρίσει έναν υγιή από έναν ασθενή που πάσχει από ανοικό σύνδρομο, αλλά και για να αποφασίσει για το είδος του συνδρόμου από το οποίο πάσχει ο ασθενής, αρχικά λαμβάνει το ιστορικό του ασθενούς και στη συνέχεια τον υποβάλλει σε κάποιες κλινικές εξετάσεις. Το ιστορικό του ασθενούς λαμβάνεται με συνέντευξη κατά τη διάρκεια της οποίας ο γιατρός προσπαθεί μέσω της συνομιλίας με τον ασθενή να αντιληφθεί το πρόβλημα που τυχόν υπάρχει και στη συνέχεια να διαπιστώσει κατά πόσον ο ασθενής έχει διαύγεια και σε ποιο βαθμό.

Ο γιατρός στη συνέχεια υποβάλλει τον ασθενή σε κλινικές εξετάσεις για τον αποκλεισμό άλλων παθήσεων στα πλαίσια της διαφορικής διάγνωσης. Διαφορική διάγνωση είναι ένας όρος που σε δυο λέξεις συνοψίζει ένα μεγάλο πρόβλημα κατά τη διαδικασία της διάγνωσης. Υπάρχουν κάποια συμπτώματα που αντιστοιχούν στην πλειονότητα των ασθενειών, όπως για παράδειγμα ο πονοκέφαλος και ο πυρετός. Έτσι ο γιατρός υποβάλλει τον ασθενή σε κάποιες εξετάσεις, για να αποκλείσει κάποιες ασθένειες και να φτάσει σταδιακά στη διάγνωση, κάτι που επιτυγχάνεται γρηγορότερα και ακριβέστερα, αν ο γιατρός είναι έμπειρος και έχει πλήρη γνώση του αντικειμένου.

Επίσης ο γιατρός χρησιμοποιεί κάποιες κλίμακες εκτίμησης της νοητικής κατάστασης του ασθενούς. Μια από αυτές αλλά και η συνηθέστερη όλων, είναι και η εξέταση νοητικής κατάστασης MMSE (Mini Mental State Examination). Πρόκειται για ένα είδους τεστ στο οποίο υποβάλλει ο γιατρός τον ασθενή του και το οποίο αποτελείται από περίπου 30 ερωτήσεις 11 διαφορετικών κατηγοριών ελέγχων.

Οι κατηγορίες των ελέγχων είναι οι εξής: προσανατολισμού, καταγραφής, ανάκλησης, οπτικοχωρικής ικανότητας, συγκέντρωσης, δυνατότητας αριθμητικών πράξεων, κατονομασίας, επανάληψης, εκτέλεσης εντολής τριών σταδίων, αντίδρασης και αυτόματης γραφής. Ο ασθενής για κάθε σωστή απάντηση παίρνει ένα βαθμό, ώστε να συγκεντρωθεί στο τέλος ένα τελικό αποτέλεσμα και συνδυαστικά με άλλα κριτήρια, όπως είναι η ηλικία και το μορφωτικό επίπεδο του ασθενούς, να είναι ο γιατρός σε θέση να εξάγει μια πρώτη διαγνωση.

Η εξέταση αυτή πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της πρώτης επίσκεψης του ασθενούς στο γιατρό, για να διαπιστώσει ο γιατρός το μέγεθος του προβλήματος. Παράλληλα ο γιατρός συζητά και με το φροντιστή του ασθενούς ο οποίος θα αναλάβει τη φροντίδα του και συνήθως πρόκειται για άτομα του οικογενειακού περιβάλλοντος του ασθενούς και συγκεκριμένα για το σύζυγο ή τη σύζυγο του ασθενούς ή ακόμη και τα παιδιά του. Η συγκεκριμένη εξέταση εφαρμόστηκε και στους ασθενείς που συμμετείχαν στην έρευνα και τα αποτελέσματα της εξέτασης για κάθε ασθενή παρατίθενται και αναλύονται διεξοδικά στο τέταρτο κεφάλαιο.

Στη συνέχεια ακολουθούν οι δέκα έλεγχοι που περιέχονται στην εξέταση MMSE, αλλά και οι ερωτήσεις από τις οποίες αποτελείται ο κάθε έλεγχος, όπως ακριβώς δίνονται και στους ασθενείς από τους γιατρούς.

I. Έλεγχος προσανατολισμού

Οι παρακάτω ερωτήσεις υποβάλλονται στον ασθενή από το γιατρό, ώστε να εξεταστεί το ποσοστό της αντίληψης του ασθενούς, καθώς και η ικανότητα προσανατολισμού του:

1. Τι έτος έχουμε;
2. Τι μήνα;
3. Τι εποχή;
4. Ποια ημερομηνία;
5. Ποια μέρα της εβδομάδας;
6. Σε ποια χώρα βρισκόμαστε;
7. Σε ποια πόλη;
8. Σε ποια περιοχή ή διεύθυνση;
9. Σε ποιο νοσοκομείο;
10. Σε ποιον όροφο;

II. Καταγραφή

Ο γιατρός αναφέρει τρεις λέξεις και ο ασθενής πρέπει να τις επαναλάβει μετά από εκείνον, καθώς και να τις θυμάται, όταν ο γιατρός τον ξαναρωτήσει:

11. λουλούδι
12. τσιγάρο
13. πόρτα

III. Συγκέντρωση /Δυνατότητα αριθμητικών πράξεων

Ο γιατρός ζητά από τον ασθενή να αφαιρέσει από το 100 διαδοχικά 7 μονάδες κάθε φορά:

14. $100-7 =$
15. $93-7 =$
16. $86-7 =$
17. $79-7 =$
18. $72-7 =$

IV. Ανάκληση

Ο ασθενής πρέπει να επαναλάβει επιτυχώς τις τρεις λέξεις που του είχε αναφέρει προηγουμένως ο γιατρός:

19. τσιγάρο
20. λουλούδι
21. πόρτα

V. Κατονομασία

Ο γιατρός δείχνει στον ασθενή δυο αντικείμενα και του ζητά να τα κατονομάσει:

Τι είναι αυτό ;

22. ρολόι
23. μολύβι

VI. Επανάληψη

Ο γιατρός ζητά από τον ασθενή να επαναλάβει μετά από εκείνον μια φράση:

24. “ναι μεν ή και αλλά (no ifs ands or buts)”

VII. Εκτέλεση εντολής τριών σταδίων

Ο γιατρός δίνει στον ασθενή ένα λευκό χαρτί και του λέει:

25. πάρτε το χαρτί στο δεξί σας χέρι
26. διπλώστε το στην μέση
27. αφήστε το στο πάτωμα

VIII. Αντίδραση

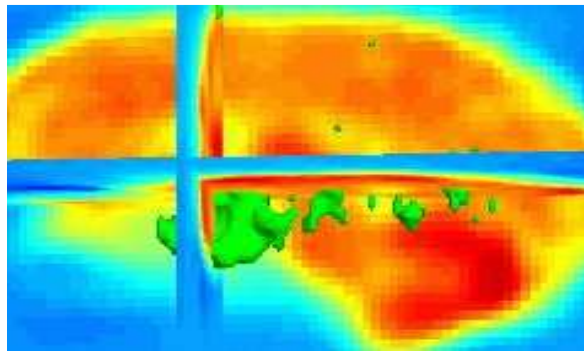
28. Ο γιατρός δείχνει στον ασθενή ένα χαρτί που γράφει με κεφαλαία γράμματα μια φράση “ΚΛΕΙΣΕ ΤΑ ΜΑΤΙΑ ΣΟΥ” και του λέει: “Παρακαλώ κάντε ότι γράφει στο χαρτί που σας δείχνω!”

IX. Αυτόματη γραφή

29. Ο γιατρός δίνει στον ασθενή ένα χαρτί και ένα μολύβι και του ζητά να γράψει μια ολοκληρωμένη πρόταση, όποια θέλει (πρέπει να περιέχει υποκείμενο-ρήμα).

X. Οπτικοχωρική ικανότητα

30. Ο γιατρός ζητά από τον ασθενή να αντιγράψει ένα σχήμα από δύο πεντάγωνα που τέμνονται (πρέπει να διακρίνονται δέκα γωνίες εκ των οποίων οι δύο να τέμνονται).



Εικόνα 2.2. Απεικόνιση τομογραφίας SPECT

Συνολικό άθροισμα: έχει καθοριστεί σαν όριο πιθανής άνοιας η βαθμολογία 23 (σε σύνολο 30) σε

άτομα με μέσο όρο οκτώ χρόνια εκπαίδευσης. Κατά μέσο όρο τιμές κάτω του 24 αντιστοιχούν σε άνοια συνυπολογίζοντας πάντα το μορφωτικό επίπεδο και την ηλικία του ασθενούς. Δηλαδή, αν ένα άτομο που κατέχει στοιχειώδη μόρφωση φτάσει σαν βαθμολογία το 23 με 24 θεωρείται φυσιολογικός λαμβάνοντας υπόψη ότι ίσως κάποιες ερωτήσεις δε θα τις απαντήσει λόγω ελλιπούς μορφώσεως.

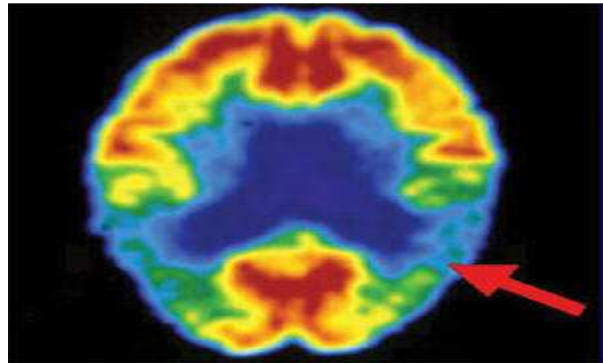
Από την άλλη μεριά, αν ένα άτομο με πανεπιστημιακή εκπαίδευση φτάσει στην ίδια βαθμολογία, αυτό είναι σημάδι πιθανής ύπαρξης άνοιας, καθώς ο συγκεκριμένος δε δικαιολογείται να μην απαντήσει σε ερωτήσεις, όπως αυτές της συγκέντρωσης και δυνατότητας αριθμητικών πράξεων, της κατονομασίας και της οπτικοχωρικής ικανότητας. Φυσιολογικές θεωρούνται οι τιμές 28 έως 30, ενώ οι τιμές 24 έως και 27 αποτελούν την γκριζα περιοχή, δηλαδή την περιοχή του MCI, συνυπολογίζοντας πάντα, όπως προαναφέρθηκε, το είδος της εκπαίδευσης καθώς και την ηλικία του ασθενούς.

Άλλες διαγνωστικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι η μαγνητική τομογραφία και οι τομογραφίες SPECT και PET. (1) (Α. Καρατόπης, Ι.Κανδαράκης, 2006) Στα πρώτα στάδια της νόσου Alzheimer καλύτερη λύση θεωρείται η μαγνητική τομογραφία, η οποία έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να δείξει όχι μόνο τη διεύρυνση των αυλάκων στον φλοιό του εγκεφάλου και την διάταση του κοιλιακού συστήματος, αλλά ακόμα και τη λέπτυνση του φλοιού που συνοδεύει την ατροφία στην Alzheimer και ιδιαίτερα του ιπποκάμπου. Το SPECT είναι τομογραφία μονήρους φωτονίου που επιτρέπει τη μέτρηση τοπικά της εγκεφαλικής ροής και λειτουργίας, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται στη μελέτη των ανοικτών συνδρόμων (Εικόνα 2.2). Το SPECT στη νόσο Alzheimer συνήθως δείχνει την κροταφοβρεγματική ελάττωση της αιματικής ροής και μερικές φορές και τη μετωπιαία. Οι εικόνες είναι έγχρωμες και τα θερμά χρώματα

δείχνουν υπερδραστηριότητα, ενώ τα ψυχρά υποδραστηριότητα του εγκεφάλου. Στις εικόνες που λαμβάνονται είναι δυνατή η τοπική μέτρηση διαφόρων ουσιών σε κάθε σημείο του εγκεφάλου.

Η τομογραφία PET είναι τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων και αποτελεί την εξέλιξη της τομογραφίας ανατομικής εικόνας, σε τομογραφία λειτουργικής εικόνας με τη βοήθεια της πυρηνικής ιατρικής (εικόνα 2.3). Η πηγή στην τομογραφία PET είναι τα εκπεμπόμενα ποζιτρόνια που έχουν εντεθεί ενέσιμα ή εισπνευσθεί από τον ασθενή.

Η PET στη νόσο Alzheimer αναδεικνύει κροταφοβρεγματικό και μετωπιαίο υπομεταβολισμό και έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει στη διάγνωση της νόσου ακόμα και σε πολύ πρώιμα στάδια. Αποτελεί εξέταση μεγαλύτερων δυνατοτήτων από την τομογραφία SPECT.



Εικόνα 2.3. Απεικόνιση τομογραφίας PET

Η PET στη νόσο Alzheimer αναδεικνύει κροταφοβρεγματικό και μετωπιαίο υπομεταβολισμό και έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει στη διάγνωση της νόσου ακόμα και σε πολύ πρώιμα στάδια. Αποτελεί εξέταση μεγαλύτερων δυνατοτήτων από την τομογραφία SPECT.

Τελευταία έχει αναπτυχθεί ραδιενεργός ουσία (PiB) η οποία ανιχνεύει πλάκες αμυλοειδούς στο PET και θεωρείται διαγνωστική εξέταση για το Alzheimer (AD) με ποσοστό επιτυχούς διάγνωσης 98%.

Παρότι όμως η επιτυχής διάγνωση των τομογραφιών PET καθώς και της διαγνωστικής εξέτασης με χρήση της ραδιενεργού ουσίας PiB μπορεί να φτάσει, όπως προαναφέρθηκε, και το 90-99%, το κόστος των εξετάσεων αυτών είναι τόσο μεγάλο που καθιστά αδύνατο το να εφαρμοστούν στο ευρύ κοινό, καθώς μια εξέταση μπορεί να κοστίζει περίπου 2.500 ευρώ.

Επίσης αυτές οι εξετάσεις μπορούν να διαχωρίσουν μόνο το Alzheimer, κάτι που σημαίνει ότι, αν κάποιος πάσχει από άλλο είδος ανοικτού συνδρόμου, θα πρέπει να κάνει περαιτέρω εξετάσεις, κάτι που αυξάνει πολύ περισσότερο τόσο το κόστος όσο και την κόυραση του ασθενούς ο οποίος μπορεί να μη θελήσει να συνεχίσει τις εξετάσεις. Για

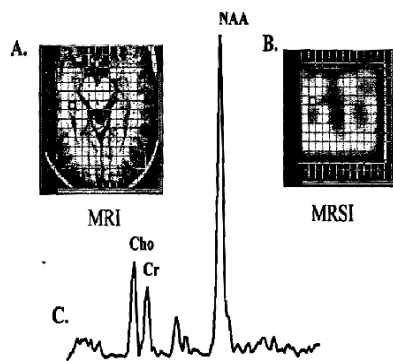
αυτό το λόγο έγινε μια προσπάθεια στην παρούσα εργασία να βρεθεί μια διαγνωστική μέθοδος η οποία θα είναι μεν ακριβής και γρήγορη στη διάγνωση της, αλλά και προσιτή στον κόσμο όσον αφορά το κόστος. Όλες οι εξετάσεις είτε είναι οι νευροψυχολογικές είτε είναι οι απεικονιστικές είναι συμπληρωματικές και η διάγνωση παραμένει κλινική.

2.5. Η ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ

Η μαγνητική φασματοσκοπία είναι η εξέταση στην οποία υποβλήθηκαν τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα και είναι παρόμοια με την μαγνητική απεικόνιση (Magnetic Resonance Spectroscopy-MRS) ή αλλιώς μαγνητική τομογραφία (Magnetic Resonance Imaging-MRI). Εντούτοις, η MRS διαφέρει από την MRI δεδομένου ότι βασίζεται στα σήματα που προέρχονται από τους μεταβολίτες που βρίσκονται τόσο στους ιστούς όσο και στο νερό και όχι μόνο στα σήματα που βρίσκονται μόνο στο νερό. Αυτές οι πληροφορίες σχετικά με τους μεταβολίτες μπορούν να έχουν την χημική και παθολογική ειδικότητα που δεν είναι διαθέσιμη στις εικόνες που είναι βασισμένες στα σήματα που προέρχονται από το νερό, δηλαδή τη μαγνητική τομογραφία.

Η φασματοσκοπία (MRS), (4) (K. Kantarci et al, 2004) παράγει τις εικόνες των μεταβολιτών που περιέχουν τα φάσματα από τα voxels. Με τον όρο voxel εννοείται η τρισδιάστατη περιοχή ενδιαφέροντος στην εξέταση, δηλαδή το μικρό τμήμα της περιοχής του εγκεφάλου, την οποία θέλει να εξετάσει ο γιατρός και η οποία περιοχή είναι συνήθως σχήματος ορθογωνίου. Σε μία εξέταση, ο γιατρός μπορεί να εξετάσει σταδιακά πολλά voxels από διάφορες περιοχές του εγκεφάλου. Στη συνέχεια ακολουθεί μια κωδικοποίηση των χημικών πληροφοριών που εξάγονται από κάθε voxel και συγκεκριμένα των πληροφοριών για τις ουσίες χολίνη (Cho), N-ακετυλασπαρτικό (NAA) και μιοινοσιτόλη (MI), πληροφορίες για τις οποίες αναφέρονται λεπτομερέστερα στο 4ο κεφάλαιο.

Αυτή η κωδικοποίηση των χημικών πληροφοριών είναι μια διαδικασία που είναι ανάλογη με την κωδικοποίηση των πληροφοριών του χώρου που περιέχονται στη μαγνητική τομογραφία και πραγματοποιείται τόσο στο δισδιάστατο χώρο όσο και στον τρισδιάστατο.



Εικόνα 2.4. Στα αριστερά απεικονίζεται η μαγνητική τομογραφία και στα δεξιά απεικονίζεται η μαγνητική φασματοσκοπία αλλά και το φάσμα που παράγεται από αυτή.

2.6. ΣΥΝΟΨΗ

Γενικά η νόσος Alzheimer είναι εκείνη η μορφή ανοικτού συνδρόμου που εμφανίζεται συχνότερα από τα άλλα είδη και για την οποία γίνεται προσπάθεια να βρεθούν μέθοδοι που θα βγάλουν διάγνωση έγκαιρα αλλά και με ακρίβεια, στα αρχικά στάδια της ασθένειας. Στο κεφάλαιο αυτό δόθηκαν λεπτομέρειες σχετικά με τα συμπτώματα, τα αίτια ύπαρξης της ασθένειας καθώς και των διαγνωστικών μεθόδων που εφαρμόζονται για τη διάγνωση του Alzheimer. Τέτοιες διαγνωστικές μέθοδοι είναι η μαγνητική φασματοσκοπία, αλλά και η εξέταση νοητικής κατάστασης MMSE (Mini Mental State Examination). Πολύ σημαντικές είναι επίσης οι εξετάσεις PET και SPECT, καθώς και η διαγνωστική εξέταση με χρήση της ραδιενεργού ουσίας

PiB. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται οι σημαντικότερες τεχνικές δειγματοληψίας και αναφέρονται συνοπτικά τα κυριότερα είδη των ερευνών. Ακόμη διατυπώνονται κάποιες βασικές έννοιες για τη Στατιστική, όπως είναι ο πληθυσμός και το δείγμα. Επίσης αναλύονται και οι δύο σημαντικότεροι κλάδοι της Στατιστικής, η Περιγραφική Στατιστική και η Επαγωγική Στατιστική. Κάποιοι από τους ελέγχους, αλλά και κάποιες έννοιες που αναφέρονται στο παρόν κεφάλαιο χρησιμοποιούνται και στα κεφάλαια 4 και 5 που ακολουθούν. Παράλληλα δίνονται λεπτομερώς τα είδη των βασικών περιγραφικών μέσων που είναι τα διαγράμματα και οι πίνακες. Τέλος παρουσιάζεται το SPSS το στατιστικό πακέτο το οποίο χρησιμοποιήθηκε και στην ανάλυση των δεδομένων.

3.2. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Με τον όρο δειγματοληψία εννοείται η διαδικασία συλλογής δεδομένων από έναν πληθυσμό. Το σύνολο των δεδομένων που θα συλλεχθούν αποτελεί και το δείγμα, το οποίο καλείται αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού από τον οποίο εξήχθη, όταν όλα τα στοιχεία του πληθυσμού έχουν την ίδια πιθανότητα επιλογής. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές με τις οποίες μπορούμε να αντλήσουμε δεδομένα από έναν πληθυσμό. Οι κύριες δειγματοληπτικές τεχνικές είναι τέσσερις.

Η απλή τυχαία δειγματοληψία, η πιο απλή τεχνική στην οποία επιλέγουμε τυχαία μονάδες από το σύνολο του πληθυσμού. Η στρωματοποιημένη δειγματοληψία είναι η τεχνική κατά την οποία χωρίζουμε τον πληθυσμό σε στρώματα και μετά επιλέγουμε τυχαία τις μονάδες από κάθε στρώμα. Η δειγματοληψία κατά ομάδες είναι μία τεχνική στην οποία χωρίζουμε τον πληθυσμό σε πολλές ομάδες αλλά όχι στρώματα, όπου η κάθε ομάδα περιέχει ένα πλήθος μονάδων. Σε αυτή την τεχνική επιλέγουμε τυχαία ομάδες από το σύνολο των ομάδων και συμπεριλαμβάνουμε στο δείγμα τις μονάδες των επιλεγμένων ομάδων.

Η συστηματική δειγματοληψία είναι μία τεχνική δειγματοληψίας στην οποία για παράδειγμα, αν έχουμε έναν αριθμημένο κατάλογο με τα στοιχεία του πληθυσμού, επιλέγουμε ένα στοιχείο από αυτά που βρίσκουμε στην αρχή του καταλόγου και επιλέγουμε τα επόμενα με ένα συγκεκριμένο βήμα π.χ. Με βήμα 5. Για παράδειγμα επιλέγουμε το 3ο στοιχείο και αφού τα στοιχεία τα επιλέγουμε με βήμα 5 τότε τα επόμενα στοιχεία με τη σειρά που θα επιλεγούν θα είναι τα 8, 13, 18, 23, 28 κ.ο.κ.

3.3. ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ-ΜΕΛΕΤΩΝ

Οι ιατρικές μελέτες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τις πειραματικές μελέτες και τις μη πειραματικές μελέτες ή μελέτες παρατήρησης. Στις πειραματικές μελέτες ο ερευνητής παρεμβαίνει δραστικά στον τρόπο σχεδιασμού του πειράματος και του καθορισμού των ομάδων και χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιων μελετών είναι οι κλινικές δοκιμές. Στις μη πειραματικές μελέτες παρατήρησης ο ερευνητής δεν παρεμβαίνει κατά τη διάρκεια της έρευνας, απλά παρατηρεί και καταγράφει. Σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνονται οι διατμηματικές μελέτες, οι προοπτικές μελέτες ή αλλιώς διαμήκεις-διαχρονικές, μελέτες παρακολούθησης ή follow-up studies και οι αναδρομικές μελέτες ή μελέτες μαρτύρων-ασθενών (retrospective or case-control studies).

Στις διατμηματικές μελέτες τα στοιχεία του δείγματος κατηγοριοποιούνται με βάση την έκθεση τους σε μία νόσο, χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη τον παράγοντα χρόνο. Οι προοπτικές μελέτες συνυπολογίζουν τον παράγοντα χρόνο. Το βασικό χαρακτηριστικό αυτών των μελετών είναι ότι επιλέγουμε μία ομάδα ανθρώπων της οποίας την εξέλιξη παρατηρούμε στο πέρασμα του χρόνου. Υπάρχουν έρευνες που διήρκησαν πολλά χρόνια.

Οι αναδρομικές μελέτες είναι αυτές που εφαρμόζουν την αντίθετη διαδικασία από τις προοπτικές μελέτες. Σε αυτές τις μελέτες εξετάζουμε το παρελθόν και κατηγοριοποιούμε τα στοιχεία ανάλογα με κάποιο χαρακτηριστικό (case-control studies).

3.4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Η Στατιστική είναι ένας κλάδος των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών. Αναφέρεται στις τεχνικές για τη συλλογή, την επεξεργασία, την παρουσίαση και την ανάλυση αριθμητικών δεδομένων με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων, χρήσιμων για τον άνθρωπο σε διάφορους τομείς, όπως η οικονομία, οι πολιτικές επιστήμες και η ιατρική. Η Στατιστική ανάλογα με τον επιστημονικό χώρο με τον οποίο συνεργάζεται παίρνει και διάφορες ονομασίες, όπως Στατιστική Επιχειρήσεων, Ιατρική Στατιστική και Βιοστατιστική.

3.4.1 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑ

Δύο βασικές έννοιες της Στατιστικής είναι ο πληθυσμός και το δείγμα. Πληθυσμός θεωρείται το σύνολο των ατόμων ή των αντικειμένων των οποίων τα χαρακτηριστικά θέλουμε να μελετήσουμε. Με τον όρο δείγμα αναφερόμαστε στο τμήμα του πληθυσμού στο οποίο πραγματοποιείται η έρευνα και το οποίο έχει επιλεγεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποτελεί αντιπροσωπευτικό τμήμα του, με στόχο να εξάγουμε αξιόπιστα συμπεράσματα για τον πληθυσμό. Για να εξειδικεύσουμε από τον πληθυσμό στο δείγμα χρησιμοποιούμε τις κατάλληλες δειγματοληπτικές τεχνικές, ενώ, για να γενικεύσουμε από το δείγμα στον πληθυσμό, χρησιμοποιούμε μεθόδους της επαγωγικής στατιστικής. Τα χαρακτηριστικά που μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε έχει μια κατανομή F με παραμέτρους μ και σ^2 στον πληθυσμό. Η κατανομή και οι παράμετροι του πληθυσμού εκτιμώνται μέσω του δείγματος.

Το δείγμα πρέπει απαραίτητα να είναι τυχαίο και αντιπροσωπευτικό, γι' αυτό και η επιλογή του δείγματος γίνεται από έμπειρο και εξειδικευμένο προσωπικό. Τυχαίο δείγμα είναι αυτό στο οποίο οι οντότητες δεν επηρεάζουν η μία την άλλη, αλλά εμφανίζουν παρόμοια συμπεριφορά ως προς το χαρακτηριστικό που μελετάται κάθε φορά. Το μέγεθος του δείγματος εξαρτάται από το μέγεθος του πληθυσμού, το βαθμό ανομοιογένειας του πληθυσμού, τον απαιτούμενο βαθμό ακρίβειας των εκτιμήσεων, τον οικονομικό προϋπολογισμό της έρευνας, τα χρονικά περιθώρια και το δειγματοληπτικό σχέδιο.

Τα χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες του δείγματος είναι αυτά τα στοιχεία που αποτελούν αντικείμενο μελέτης και έρευνας. Αυτά τα ονομάζουμε μεταβλητές (variables) και τις συμβολίζουμε συνήθως με κεφαλαίο γράμμα και ιδιαίτερα με τα X ,

Ψ, Z. Οι τιμές της μεταβλητής μπορεί να είναι είτε αριθμητικές τιμές είτε συμβολικές εκφράσεις. Οι μεταβλητές χωρίζονται σε ποιοτικές και σε ποσοτικές μεταβλητές.

3.4.2. ΕΙΔΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Οι ποιοτικές μεταβλητές (Qualitative variables) είναι αυτές που δεν μπορούν να αποδοθούν αριθμητικά αλλά περιγραφικά και είναι το φύλο, η οικογενειακή κατάσταση και το μορφωτικό επίπεδο και είναι είτε δίτιμες (binary), όπως για παράδειγμα οι τιμές αρσενικό και θηλυκό, που αναφέρονται στο φύλο, είτε πλειότιμες. Συγκεκριμένα οι πλειότιμες μπορεί να είναι είτε διατάξιμες, όπως για παράδειγμα οι τιμές στοιχειώδης εκπαίδευση, δευτεροβάθμια εκπαίδευση και τριτοβάθμια εκπαίδευση που αναφέρονται στο μορφωτικό επίπεδο είτε όχι.

Οι ποσοτικές μεταβλητές (Quantitative Variables) είναι αυτές που μπορούν να αποδοθούν με αριθμούς και είναι το ύψος, το βάρος και η ηλικία και μπορούν να χωριστούν σε συνεχείς (Continuous Variables) και σε ασυνεχείς (Discrete Variables).

Συνεχείς μεταβλητές είναι εκείνες που μπορούν να πάρουν όλες τις τιμές ενός διαστήματος, όπως είναι για παράδειγμα, η ηλικία ενός ανθρώπου ή οι θερμοκρασίες που παρατηρούνται σε μια περιοχή, ενώ ασυνεχείς είναι εκείνες που μπορούν να πάρουν μόνο ένα συγκεκριμένο είδος τιμών, όπως είναι οι ενδείξεις ενός ζαριού.

3.5. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ

Δύο σημαντικοί κλάδοι της Στατιστικής είναι η Περιγραφική Στατιστική και η Επαγωγική Στατιστική. Αυτοί οι δύο κλάδοι της Στατιστικής αποδείχτηκαν ιδιαίτερα σημαντικοί και στην παρούσα εργασία, καθώς η Περιγραφική Στατιστική χρησιμοποιήθηκε στο τέταρτο κεφάλαιο, για να περιγραφεί και να αναλυθεί λεπτομερειακά το δείγμα των ατόμων που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα, ενώ η Επαγωγική Στατιστική, χρησιμοποιήθηκε στο πέμπτο κεφάλαιο, για να βρεθεί ποιος από τους παράγοντες διαχωρίζει καλύτερα τους ασθενείς από τους υγιείς.

3.5.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Περιγραφική Στατιστική (Descriptive Statistics) είναι ο κλάδος που περιλαμβάνει τις μεθόδους για τη συλλογή, ταξινόμηση, περιγραφή και παρουσίαση ενός συνόλου δεδομένων (στατιστικών στοιχείων). Με τη βοήθεια αυτών δημιουργούνται στατιστικοί πίνακες και διαγράμματα, υπολογίζονται οι παράμετροι και εξάγονται συμπεράσματα, τα οποία όμως αφορούν μόνο το σύνολο των δεδομένων που έχουν εξεταστεί. Αυτός ο κλάδος της Στατιστικής χρησιμοποιήθηκε και στο τέταρτο κεφάλαιο για την αναλυτική περιγραφή των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα, του μορφωτικού τους επιπέδου και των τιμών της εξέτασης MMSE που αντιστοιχεί στον καθένα.

Η Περιγραφική Στατιστική στόχο έχει να μελετήσει είτε τον πληθυσμό στο σύνολό του είτε το δείγμα το οποίο όμως, ως γνωστό, αποτελεί αντιπροσωπευτικό κομμάτι του πληθυσμού. Τα δεδομένα μιας στατιστικής μελέτης κατά τη φάση της συλλογής τους είναι συνήθως σε μη επεξεργασμένη μορφή και λέγονται απλά δεδομένα (raw data).

Από την επισκόπηση των μη επεξεργασμένων δεδομένων είναι συνήθως πολύ δύσκολο να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα για τις υπό μελέτη μεταβλητές. Μετά την ολοκλήρωση της φάσης της συλλογής, ο ερευνητής προχωράει συνήθως σε ομαδοποίησή τους ανάλογα με το εύρος των τιμών των μεταβλητών. Έτσι δημιουργείται ένας πίνακας συχνοτήτων απλής ή διπλής εισόδου ο οποίος είναι πολύ πιο κατατοπιστικός.

3.5.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Τα αριθμητικά περιγραφικά στατιστικά μέτρα είναι κατάλληλοι δείκτες που παρέχουν συνοπτικές πληροφορίες για τα δεδομένα. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες περιγραφικών μέτρων: τα μέτρα θέσης (μέση τιμή, διάμεσος, κορυφή), τα μέτρα διασποράς (εύρος, διακύμανση, τυπική απόκλιση) και τα μέτρα μορφής (συντελεστής ασυμμετρίας και κύρτωσης). Ανάλογα με το αν οι τιμές προέρχονται από έναν πληθυσμό ή ένα δείγμα, μιλάμε για πληθυσμιακά μέτρα ή δειγματικά μέτρα αντίστοιχα.

Τα περιγραφικά μέτρα χωρίζονται σε μέτρα κεντρικής τάσης ή θέσης, μέτρα διασποράς και μέτρα ασυμμετρίας και κύρτωσης. Τα μέτρα θέσης δίνουν πληροφορίες για τις κεντρικές τιμές του πληθυσμού ή του δείγματος. Αυτά είναι ο μέσος, η διάμεσος, η επικρατούσα τιμή και τα τεταρτημόρια. Τα τεταρτημόρια είναι τιμές του δείγματος οι

οποίες “κόβουν” το δείγμα σε συγκεκριμένα συνήθως σημεία. Για παράδειγμα το πρώτο τεταρτημόριο είναι η τιμή του δείγματος η οποία αφήνει το πολύ 25% των παρατηρήσεων βρίσκεται κάτω από αυτήν την τιμή, το δεύτερο τεταρτημόριο είναι η τιμή που αφήνει το πολύ το 50% των παρατηρήσεων κάτω από αυτή και το τρίτο τεταρτημόριο είναι η τιμή για την οποία ισχύει ότι το πολύ το 25% των παρατηρήσεων βρίσκεται πάνω από αυτή.

Η διάμεσος είναι η τιμή που “κόβει” τις παρατηρήσεις του δείγματος στη μέση (ταυτίζεται με το δεύτερο τεταρτημόριο) και η κορυφή είναι η παρατήρηση με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης. Τα μέτρα διασποράς δίνουν πληροφορίες για το πώς εκτείνονται οι παρατηρήσεις γύρω από το “κέντρο” τους. Αυτά είναι το εύρος, η τυπική απόκλιση, η διακύμανση, ο συντελεστής μεταβλητότητας και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος. .

Το εύρος (Range) ορίζεται ως η διαφορά της μικρότερης (Minimum) τιμής από τη μεγαλύτερη (Maximum). Η τυπική απόκλιση προκύπτει από την τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης. Η διακύμανση είναι ο μέσος όρος των τετραγωνικών αποκλίσεων των τιμών από τη μέση τιμή. Ο συντελεστής μεταβλητότητας ορίζεται ως το πηλίκο της τυπικής απόκλισης με τη μέση τιμή πολλαπλασιασμένη επί %. Είναι ένα μέτρο ομοιογένειας του δείγματος και δη σχετικής διασποράς, όχι απόλυτης διασποράς.

Χρησιμοποιείται και για τη σύγκριση μεταβλητών εκφρασμένων σε διαφορετικά μεγέθη. Δεχόμαστε ότι ένα δείγμα είναι ομοιογενές, όταν η τιμή του συντελεστή δεν ξεπερνά το 10%. Τα μέτρα ασυμμετρίας και κύρτωσης είναι ο συντελεστής ασυμμετρίας και ο συντελεστής κύρτωσης αντίστοιχα. Είναι μέτρα που αφορούν στη μορφή της κατανομής των δεδομένων.

Ο συντελεστής ασυμμετρίας (Skewness) δίνει πληροφορίες για την ασυμμετρία της κατανομής των δεδομένων. Τιμές κοντά στο μηδέν παρέχουν ενδείξεις ότι η κατανομή των παρατηρήσεων είναι συμμετρική. Αρνητικές τιμές του συντελεστή ασυμμετρίας είναι ένδειξη ότι η κατανομή παρουσιάζει αρνητική ή αριστερή ασυμμετρία. Τέλος η κατανομή είναι θετικά ή δεξιά ασύμμετρη, όταν έχουμε θετικές τιμές.

Όταν η κατανομή είναι θετικά ασύμμετρη ο μέσος των παρατηρήσεων είναι μεγαλύτερος από τη διάμεσο η οποία είναι μεγαλύτερη με τη σειρά της από την κορυφή. Το ακριβώς αντίθετο ισχύει για την περίπτωση της αρνητικής ασυμμετρίας,

δηλαδή ο μέσος είναι μικρότερος από τη διάμεσο η οποία είναι μικρότερη από την κορυφή. Για την περίπτωση της συμμετρικής κατανομής αυτά τα τρία μέτρα ταυτίζονται.

Ο συντελεστής κύρτωσης αναφέρεται στην κυρτότητα της κατανομής των δεδομένων. Αρνητικές τιμές σημαίνουν ότι η κατανομή είναι πλατύκυρτη, ενώ θετικές τιμές ότι είναι λεπτόκυρτη. Τιμές κοντά στο μηδέν είναι ένδειξη ότι η κατανομή είναι μεσόκυρτη. Όταν αναφερόμαστε στην κυρτότητα μιας κατανομής αναφερόμαστε στα άκρα της κατανομής ή “ουρές” της κατανομής, όπως αλλιώς λέγονται. Οι “παχιές” ουρές είναι ένδειξη πλατύκυρτης κατανομής, αντίθετα οι “λεπτές” ουρές αποτελούν ένδειξη πως η κατανομή είναι λεπτόκυρτη.

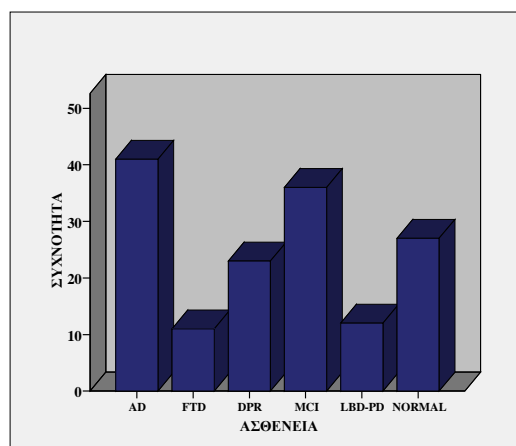
3.5.3. ΑΛΛΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕΣΑ

3.5.3.1. ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

Συχνά γίνεται χρήση γραφημάτων τόσο για την καλύτερη κατανόηση των δεδομένων όσο και για τη διευκόλυνση των ατόμων που μελετούν την έρευνα ή το πρόβλημα. Πρέπει να είναι σαφή, περιεκτικά και εύκολα στην κατανόηση. Η χρήση των γραφημάτων εξυπηρετεί δύο κυρίως στόχους: την παρουσίαση των δεδομένων σε άρθρα και έρευνες εμπορικού, οικονομικού, ιατρικού και δημογραφικού ενδιαφέροντος και τη διευκόλυνση του στατιστικού αναλυτή κατά τη διεξαγωγή της έρευνας.

Τα γραφήματα αν και είναι ευκολότερα στην κατανόηση από τους πίνακες, εν τούτοις δεν περιλαμβάνουν λεπτομερή στοιχεία. Η απώλεια πληροφορίας αντισταθμίζεται από τη διευκόλυνση στην κατανόηση των δεδομένων. Εκτεταμένη αναφορά στην τέχνη της αναπαράστασης με γραφήματα κάνουν οι Tufte (1983), Cleveland (1985, 1993) και Martin and Welsh (1998).

Το barchart είναι ευρέως διαδεδομένο είδος αναπαράστασης και χρησιμοποιείται στην περίπτωση που έχουμε ποιοτικές μεταβλητές (Εικόνα 3.1.). Στον οριζόντιο



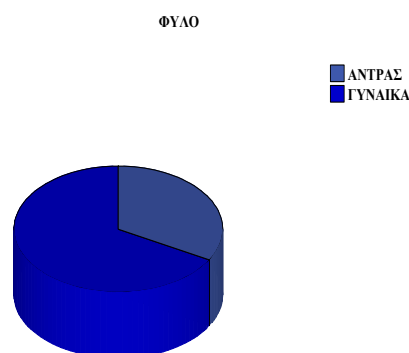
Εικόνα 3.1. Παράδειγμα barchart

άξονα απεικονίζονται οι κατηγορίες στις οποίες είναι χωρισμένες οι μεταβλητές, ενώ στον κάθετο άξονα αναπαρίσταται είτε η συχνότητα είτε η σχετική συχνότητα.

Μια κάθετη μπάρα κατασκευάζεται για κάθε κατηγορία, το ύψος της οποίας αντιπροσωπεύει είτε τη συχνότητα είτε τη σχετική συχνότητα των μεταβλητών που αντιστοιχούν σε κάθε διάστημα. Οι μπάρες θα πρέπει να είναι τόσο του ίδιου πλάτους όσο και ίσης απόστασης μεταξύ τους.

Όταν έχουμε κατηγορικές μεταβλητές ή μεταβλητές που εκφράζονται με ποσοστά χρησιμοποιείται το λεγόμενο pie chart (Εικόνα 3.2.).

Ένα άλλο ευρέως διαδεδομένο είδος είναι το ιστόγραμμα το οποίο χρησιμοποιείται, όταν έχουμε ποσοτικές μεταβλητές (Εικόνα 3.3.). Στον οριζόντιο άξονα απεικονίζονται τα όρια των διαφόρων διαστημάτων, όπου με τον όρο “όρια” εννοούμε τα σημεία που χωρίζουν τα διαστήματα μεταξύ τους, σε κάθε πλευρά, δεξιά και αριστερά.



Εικόνα 3.2. Παράδειγμα pie chart

Στον κάθετο άξονα αναπαρίσταται είτε η συχνότητα είτε η σχετική συχνότητα των παρατηρήσεων. Άρα λοιπόν το ύψος κάθε μπάρας δίνει πληροφορίες για τη συχνότητα ή τη σχετική συχνότητα κάθε διαστήματος. Ακόμα θα πρέπει απαραίτητα η μέτρηση στον κάθετο άξονα να αρχίζει από το μηδέν.

Παρόμοιο από πολλές απόψεις με το ιστόγραμμα είναι και το πολύγωνο συχνοτήτων. Στον οριζόντιο άξονα απεικονίζονται τα όρια των διαφόρων διαστημάτων, όπου με τον όρο “όρια” εννοούμε τα σημεία που χωρίζουν τα διαστήματα μεταξύ τους, σε κάθε

3.5.3.2. ΧΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

Μέσο απεικόνισης σημαντικών πληροφοριών, που αφορούν στα δεδομένα, είναι οι πίνακες. Ένα είδος πίνακα που χρησιμοποιείται ευρύτατα είναι ο πίνακας κατανομής

Πίνακας 3.1. Παράδειγμα πίνακα συχνότητων

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid always	3	6,7	6,7	6,7
often	23	51,1	51,1	57,8
rarely	16	35,6	35,6	93,3
never	3	6,7	6,7	100,0
Total	45	100,0	100,0	

συχνότητων, όπως επίσης και ο πίνακας σχετικών συχνότητων οι οποίοι δίνουν τις συχνότητες και τα ποσοστά των παρατηρήσεων αντίστοιχα (Πίνακας 3.1.).

Η σχετική συχνότητα υπολογίζεται αν διαιρέσουμε τον αριθμό των παρατηρήσεων που βρίσκονται σ'ένα συγκεκριμένο διάστημα διά του αριθμού των παρατηρήσεων όλου του δείγματος. Χρησιμεύει για τη σύγκριση ομάδων παρατηρήσεων που διαφέρουν ως προς το πλήθος τους. Η αθροιστική σχετική συχνότητα ενός διαστήματος αντιστοιχεί στο ποσοστό του συνολικού αριθμού των παρατηρήσεων που έχουν τιμή μικρότερη ή ίση του άνω ορίου του διαστήματος που μελετάμε κάθε φορά.

3.5.4. ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Επαγωγική Στατιστική ή Μαθηματική Στατιστική ή Στατιστική Συμπερασματολογία είναι ο κλάδος της Στατιστικής που περιλαμβάνει τις μεθόδους, οι οποίες γενικεύουν συμπεράσματα που προέρχονται από την εξέταση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων με τη βοήθεια της θεωρίας των πιθανοτήτων. Χωρίζεται σε δύο τομείς: την εκτιμητική και τον έλεγχο υποθέσεων. **3.5.4.1. ΕΚΤΙΜΗΤΙΚΗ**

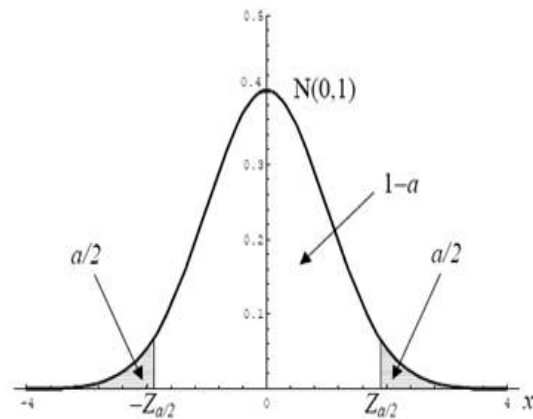
Στόχος της εκτιμητικής είναι η εύρεση της τιμής των αγνώστων παραμέτρων με χρήση των παρατηρήσεων που έχουμε εξάγει από τον πληθυσμό, δηλαδή το δείγμα. Οι ποσότητες που χρησιμοποιούμε, για να εκτιμήσουμε τις παραμέτρους λέγονται εκτιμήτριες (estimators) και πρέπει να έχουν ορισμένες ιδιότητες, όπως η αμεροληψία και η συνέπεια.

3.5.4.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ

Έλεγχος Υποθέσεων ή Κλασική Στατιστική: Υποθέτει ότι τα δεδομένα προέρχονται από ένα κανονικό πληθυσμό, δηλαδή ότι το χαρακτηριστικό που μας ενδιαφέρει ακολουθεί την κανονική κατανομή. Αυτό θα πρέπει κάθε φορά να ελέγχεται ιδιαίτερα, όταν δε διαθέτουμε μεγάλο πλήθος δεδομένων. Σε αρκετές περιπτώσεις, όταν έχουμε μεγάλο πλήθος δεδομένων, ο έλεγχος παραλείπεται και καταφεύγουμε στο κεντρικό οριακό θεώρημα.

Στατιστικός έλεγχος ονομάζεται κάθε έλεγχος σχετικός με τον πληθυσμό και ο οποίος γίνεται με τη βοήθεια κάποιου δείγματος. Ονομάζεται και έλεγχος υποθέσεων, διότι κατά την εκτέλεσή του ορίζονται δύο υποθέσεις: η μηδενική (H_0) και η εναλλακτική (H_1). Σαν (H_0) θέτουμε την τιμή της παραμέτρου σαν ίση με κάποια γνωστή τιμή και σαν (H_1) θέτουμε είτε την αύξηση είτε τη μείωση της γνωστής αυτής τιμής είτε ακόμα και τη διαφοροποίηση της ανάλογα με το αν ισχυριζόμαστε ότι η τιμή της παραμέτρου αυξάνεται, μειώνεται ή διαφοροποιείται από τη μηδενική υπόθεση, αντίστοιχα.

Υποθέτουμε εκ των προτέρων ότι αληθεύει είτε η μηδενική (H_0) είτε η εναλλακτική (H_1). Ο έλεγχος υποθέσεων μας οδηγεί στην απόφαση για την αποδοχή ή την απόρριψη της μηδενικής (H_0). Όλη αυτή η διαδικασία ονομάζεται στατιστικό τεστ. Σε κάθε έλεγχο υπόθεσης ο κανόνας, με βάση τον οποίο αποφασίζουμε, χωρίζει το δειγματικό χώρο, δηλαδή το σύνολο όλων των



Εικόνα 3.6. Σχεδιάγραμμα όπου αναπαρίσταται η περιοχή αποδοχής και απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης

δυνατών αποτελεσμάτων σε δύο περιοχές: στην περιοχή αποδοχής και στην περιοχή απόρριψης της H_0 . Αν η ελεγχοσυνάρτηση ακολουθεί την κανονική κατανομή $N(0,1)$ και σε έναν έλεγχο για τη μέση τιμή, η κρίσιμη τιμή είναι η $z_{\alpha/2}$ τότε για την αμφίπλευρη εναλλακτική, οι περιοχές αποδοχής και απόρριψης φαίνονται στο παραπάνω σχήμα της εικόνας 3.6. Αντίστοιχα συμπεράσματα ισχύουν και όταν η ελεγχοσυνάρτηση ακολουθεί κάποια άλλη κατανομή.

Όταν πραγματοποιείται ένα στατιστικό τεστ υπάρχει πάντα ο κίνδυνος η απόφαση που θα ληφθεί να είναι λανθασμένη (Πίνακας 3.1.). Τα σφάλματα μπορεί να είναι δύο ειδών: Τύπου 1 και Τύπου 2. Σφάλμα Τύπου 1 έχουμε όταν απορρίπτουμε την H_0 αν και H_0 αληθεύει, ενώ σφάλμα Τύπου 2 έχουμε όταν απορρίπτουμε την H_1 αν και η H_1 αληθεύει. Η ισχύς του τεστ είναι $\gamma=1-\beta$ και καθώς το α μικραίνει, το β μεγαλώνει.

Πίνακας 3.2. Σφάλματα στατιστικών τεστ

	Αποδοχή της (H_0)	Απόρριψη της (H_0)
Αληθεύει η (H_0)	Σωστή απόφαση Πιθανότητα= $1-\alpha$	Σφάλμα Τύπου 1 Πιθανότητα= α
Δεν Αληθεύει η (H_0)	Σφάλμα Τύπου 2 Πιθανότητα= β	Σωστή απόφαση Πιθανότητα= $1-\beta$

Σε ένα στατιστικό τεστ, με τον όρο p-value εννοείται η μικρότερη τιμή για την οποία απορρίπτεται η H_0 . Όταν η τιμή του p-value είναι μικρή και συγκεκριμένα $<0,05$ τότε απορρίπτουμε με σιγουριά την αρχική υπόθεση. Οι Έλεγχοι Υποθέσεων χωρίζονται σε παραμετρικούς ελέγχους και σε μη παραμετρικούς ελέγχους, με κριτήριο το ποια κατανομή ακολουθεί η μεταβλητή που χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση. Αν η μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή τότε χρησιμοποιούμε παραμετρικούς ελέγχους, ενώ, αν η μεταβλητή ακολουθεί μια άγνωστη κατανομή, τότε χρησιμοποιούμε μη παραμετρικούς ελέγχους. Ο κυριότερος παραμετρικός έλεγχος είναι ο έλεγχος ANOVA.

Οι σημαντικότεροι μη παραμετρικοί έλεγχοι είναι ο προσημικός έλεγχος και ο έλεγχος καλής προσαρμογής των Kolmogorov-Smirnov που χρησιμοποιούνται όταν

έχουμε ένα δείγμα καθώς και ο προσημικός έλεγχος των δύο τάξεων του Wilcoxon που χρησιμοποιείται για δύο συσχετισμένα δείγματα. Για δύο ανεξάρτητα δείγματα χρησιμοποιείται ο έλεγχος των Mann-Whitney και για k ανεξάρτητα δείγματα χρησιμοποιείται ο έλεγχος των Kruskal-Wallis. Ανεξάρτητο δείγμα έχουμε, όταν τα άτομα του ενός πληθυσμού δεν επηρεάζουν τα άτομα του άλλου πληθυσμού, ενώ εξαρτημένο δείγμα έχουμε, όταν οι τυχαίες μεταβλητές αναφέρονται στο ίδιο δείγμα και αφορούν συνήθως παρατηρήσεις τις οποίες συλλέξαμε σε διαφορετικούς χρόνους.

3.5.4.3. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ

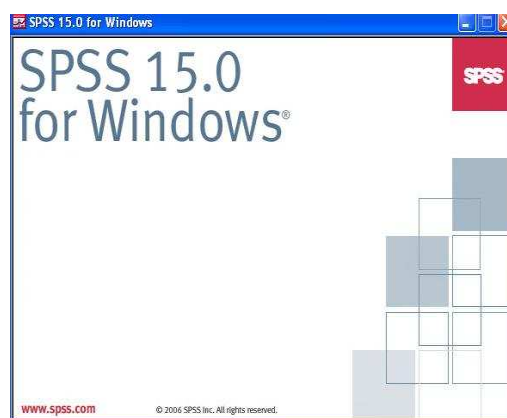
Ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης του Pearson είναι συντελεστής συσχέτισης μεταξύ δύο ποσοτικών μεταβλητών και χρησιμοποιείται περισσότερο από όλους τους άλλους συντελεστές γι'αυτό και είναι ο πιο γνωστός. Ορίζεται ως το πηλίκο της συνδιακύμανσης προς το γινόμενο των τυπικών αποκλίσεων των μεταβλητών αυτών. Είναι καθαρός αριθμός και κυμαίνεται μεταξύ του -1 και του 1.

Η γραμμική συσχέτιση είναι η απλούστερη μορφή συσχέτισης. Συγκεκριμένα, αν ο συντελεστής συσχέτισης είναι ίσος με το μηδέν τότε οι δύο μεταβλητές είναι ασυσχέτιστες, αν είναι ίσος με 1 έχουν θετική συσχέτιση και μεταβάλλονται ομόρροπα, ενώ, όταν είναι ίσος με -1, οι δύο μεταβλητές έχουν αρνητική συσχέτιση και μεταβάλλονται αντίρροπα.

3.6. ΤΟ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ SPSS

Η SPSS Inc. από το 1968 διαθέτει στην επιχειρηματική και επιστημονική κοινότητα ένα από τα σημαντικότερα και πιο εύχρηστα συστήματα λογισμικού για τη στατιστική ανάλυση και διαχείριση δεδομένων. Το στατιστικό αυτό πακέτο χρησιμοποιείται στους τομείς των τηλεπικοινωνιών, της φαρμακοβιομηχανίας και της εκπαίδευσης.

Συγκεκριμένα το SPSS είναι ένα στατιστικό πακέτο ανάλυσης δεδομένων, το



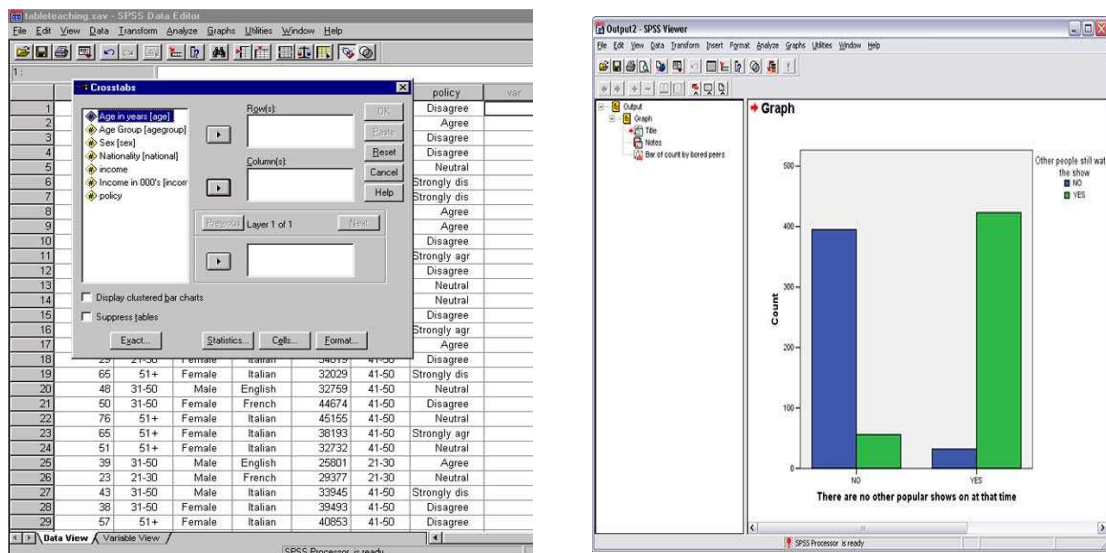
Εικόνα 3.7. Η αρχική εικόνα του στατιστικού πακέτου που

χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα. 27

οποίο προσφέρει στο χρήστη δυνατότητες για δημιουργία αναφορών, ανάλυση και μοντελοποίηση δεδομένων καθώς και για γραφική αναπαράσταση τους (Εικόνες 3.7. και 3.8.). Ειδικότερα διαθέτει πολλές στατιστικές συναρτήσεις για την ανάλυση των δεδομένων, όπως προαναφέρθηκε, μέσα από ένα εύχρηστο γραφικό περιβάλλον και βοηθά το χρήστη στη συλλογή, διαχείριση και προετοιμασία δεδομένων για ανάλυση.

Επίσης λόγω του ότι στο στατιστικό πακέτο παρέχονται όλες οι στατιστικές τεχνικές το καθιστά το πιο δημοφιλές στη χρήση από όσους ασχολούνται με τη στατιστική έρευνα. Ακόμα διευκολύνει στη διαδικασία οπτικής παρουσίασης των αποτελεσμάτων της ανάλυσης, αφού υπάρχει η δυνατότητα παραγωγής πινάκων, γραφικών παρουσίασης και επιστημονικών γραφημάτων.

Με τη βοήθεια του SPSS όλα τα στάδια της αναλυτικής διαδικασίας ολοκληρώνονται κάτω από ένα ενοποιημένο περιβάλλον εργασίας καλύπτοντας την ανάλυση από άκρο σε άκρο. Αρχικά οι μεταβλητές και τα δεδομένα καταγράφονται σε ένα πλαίσιο, όπως φαίνεται στην εικόνα 3.8, και στη συνέχεια αφού επιλέξει ο χρήστης τη στατιστική μέθοδο που θέλει να χρησιμοποιήσει, ακολουθεί η διαδικασία εξαγωγής των αποτελεσμάτων (output), τα οποία στη συνέχεια επεξηγεί και παρουσιάζει σε γραφήματα και πίνακες.



Εικόνα 3.8. Στα αριστερά απεικονίζεται το πλαίσιο του SPSS, όπου καταγράφονται οι μεταβλητές, ενώ στα δεξιά απεικονίζεται το output, δηλαδή το αποτέλεσμα της επεξεργασίας των δεδομένων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΤΟ ΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο δίνονται λεπτομέρειες για τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα και συγκεκριμένα πληροφορίες που αφορούν την ηλικία των ατόμων, την αναλογία τους ως προς το φύλο και το μορφωτικό τους επίπεδο. Επίσης παρουσιάζονται οι περιοχές του εγκεφάλου οι οποίες εξετάστηκαν, καθώς και οι ουσίες των περιοχών αυτών, οι οποίες μετρήθηκαν με τη χρήση των μαγνητικών τομογραφιών. Τέλος παρουσιάζεται μια στατιστική ανάλυση από την οποία εξήχθησαν χρήσιμα συμπεράσματα για τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα, τα οποία παρουσιάζονται και με χρήση γραφημάτων.

4.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια 151 ατόμων τα οποία υπεβλήθησαν σε μαγνητική φασματοσκοπία. Σε αυτή την εξέταση μετρήθηκαν τέσσερις ουσίες του εγκεφάλου και συγκεκριμένα η χολίνη, μια ουσία που συμβάλλει στο σχηματισμό των κυτταρικών μεμβρανών στον εγκέφαλο, η μυοινοσιτόλη, μια ουσία που συμβάλλει στη δημιουργία των αμυλοειδικών πλακών και το γονίδιο της οποίας βρίσκεται στο χρωμόσωμα 21, το N-ακετυλασπαρτικό (1) (Ruth M. Dixon et al, 2002) που λειτουργεί σα δείκτης καλής υγείας του εγκεφάλου και η κρεατίνη, ένα αμινοξύ που βρίσκεται στην καρδιά, στους σκελετικούς μύες, αλλά και στον εγκέφαλο.

Οι περιοχές που εξετάστηκαν είναι ο ιππόκαμπος (Εικόνα 4.1.), η οπίσθια μοίρα προσαγωγίου (Εικόνα 4.2.), ο βρεγματικός λοβός (Εικόνα 4.3.) και ο μετωπιαίος λοβός (Εικόνα 4.4.). Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν τα κλάσματα των ουσιών αυτών και συγκεκριμένα τα εξής: χολίνη/κρεατίνες (CHO/Cr), N-ακετυλασπαρτικό/κρεατίνες (NAA/Cr), μυοινοσιτόλη/κρεατίνες (Mi/Cr) και N-ακετυλασπαρτικό/μυοινοσιτόλη

(NAA/Mi). Αυτά τα κλάσματα αναλύθηκαν με τη βοήθεια στατιστικών μεθόδων, με στόχο να βρεθεί αν συσχετίζεται η ποσότητα των κλασμάτων με την ύπαρξη κάποιας ασθένειας, δηλαδή αν μετρηθούν οι ουσίες στον άνθρωπο με τη βοήθεια μαγνητικής φασματοσκοπίας να είναι δυνατό να βρεθεί από την ποσότητα αυτού του κλάσματος αν πάσχει ο άνθρωπος από κάποια ασθένεια και, αν ναι, από ποια ακριβώς.

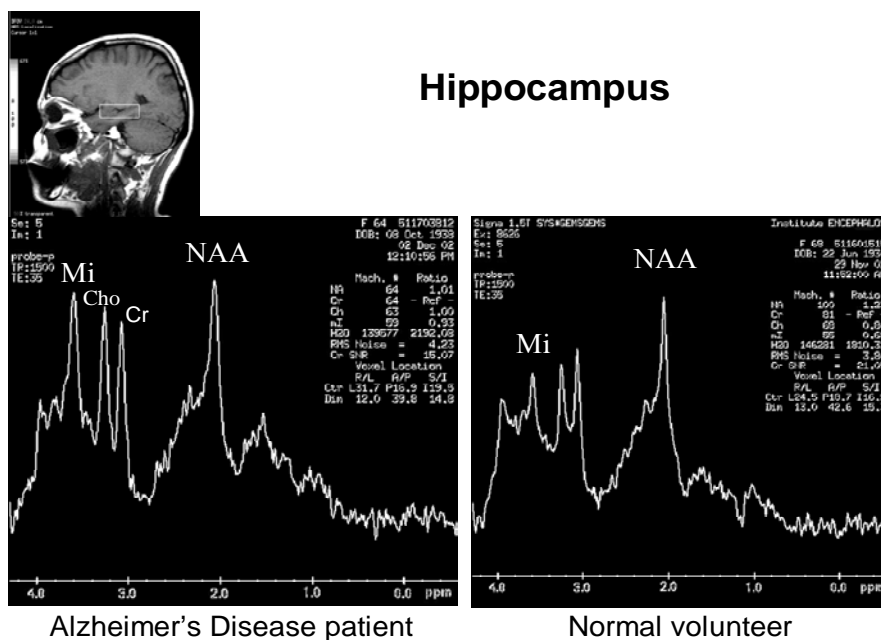
Σχετικά με τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα, οι άνδρες ήταν 60 σε αριθμό, ηλικίας από 53 ετών έως και 89 ετών, ενώ οι γυναίκες ήταν 91 σε αριθμό ηλικίας από 36 έως 91 ετών. Οι γυναίκες στο δείγμα είναι περισσότερες από τους άνδρες, διότι και στην πραγματικότητα οι γυναίκες είναι περισσότερες σε αριθμό από τους άνδρες σχεδόν με αναλογία 2 προς 1. Επίσης η διακύμανση της ηλικίας των γυναικών είναι μεγαλύτερη (η μικρότερη σε ηλικία ασθενής είναι 36 ετών, ενώ ο μικρότερος σε ηλικία άνδρας ασθενής είναι 53 ετών). Ακόμα μεγάλο ποσοστό των γυναικών που επισκέφθηκαν το γιατρό έπασχαν από κατάθλιψη, μια ασθένεια συχνότερη στις γυναίκες. Τα προαναφερθέντα παρατίθενται λεπτομερώς στους πίνακες του παραρτήματος (σελ.80-83).

Όσον αφορά στο μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων στην έρευνα τα άτομα ήταν στοιχειώδους, δευτεροβάθμιας και πανεπιστημιακής εκπαίδευσης. Οι ασθένειες από τις οποίες έπασχαν οι ασθενείς είναι οι εξής: Alzheimer Disease (AD), Front Temporal Dementia (FTD), Parkinson Disease (PD) και Lewy Body Disease (LBD). Η νόσος Alzheimer (AD) οφείλεται σε βλάβη στο β-αμυλοειδές και την τ-πρωτεΐνη, δύο πρωτεΐνες του ανθρώπου. Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι διαταραχές στη μνήμη και δυσκολία πραγματοποίησης καθημερινών λειτουργιών.

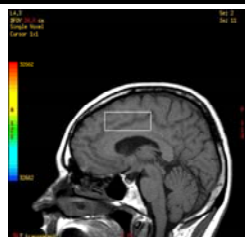
Η νόσος Lewy Body (LBD) οφείλεται σε διαταραχές της πρωτεΐνης ασυνουκλείνη η οποία είναι μια πρωτεΐνη των σωματιδίων Lewy του ανθρώπου και η οποία, όταν αυξάνεται, σταδιακά μπλοκάρει την επικοινωνία μεταξύ των εγκεφαλικών κυττάρων. Τα αρχικά συμπτώματα που παρουσιάζονται στον ασθενή είναι ψευδαισθήσεις, δηλαδή βλέπει πρόσωπα και πράγματα που δεν υπάρχουν αλλά και παρκινισιονισμός, δηλαδή τρέμουν τα άνω άκρα του ασθενούς. Επίσης παρουσιάζονται διακυμάνσεις στην εγρήγορση και αυτό σημαίνει ότι, ενώ το άτομο δείχνει να βρίσκεται σε μια κατάσταση υπνηλίας, ξαφνικά ξυπνά απότομα κάτι που συμβαίνει σε ώρες που δε δικαιολογείται το να βρίσκεται το άτομο σε κατάσταση ύπνου, όπως για παράδειγμα το απόγευμα και σε φάσεις που το άτομο απλά κάθεται με την οικογένειά του.

Η νόσος Front Temporal (FTD) οφείλεται σε διαταραχή της πρωτεΐνης τ-πρωτεΐνη ή TDPH3 πρωτεΐνη, η οποία είναι πολύ χρήσιμη, γιατί βοηθά στο να διατηρείται η δομή των νευρικών κυττάρων σε φυσιολογική κατάσταση, όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 2. Οι περιοχές που προσβάλλονται από τη νόσο FTD είναι το τμήμα του εγκεφάλου που βρίσκεται στο μέτωπο καθώς και στα μηνίγγια του ασθενούς. Τα συμπτώματα αυτής της νόσου είναι διαταραχές στη συμπεριφορά, δηλαδή το άτομο κάνει πράγματα που μοιάζουν παράλογα στον κοινωνικό περίγυρο. Πολύ σημαντικό σύμπτωμα είναι η παρουσίαση διαταραχών στο λόγο.

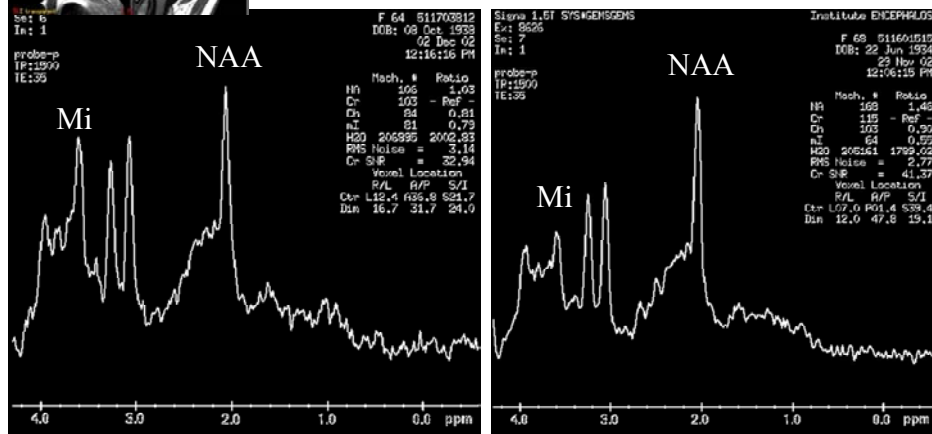
Τέλος η νόσος Parkinson (PD) οφείλεται σε διαταραχή της πρωτεΐνης ασνουκλεινης και εμφανίζεται αρχικά στα βασικά γάγγλια με κυριότερο σύμπτωμα το να τρέμουν τα άνω άκρα, ενώ στη συνέχεια και σε ποσοστό 40% αναπτύσσεται άνοια. Επίσης υπήρξαν και 27 υγιή άτομα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση αυτών με τους ασθενείς. Παρακάτω ακολουθούν οι απεικονίσεις των τεσσάρων περιοχών που εξετάστηκαν (2) (Michael J. Valenzuela et al, 2001) αλλά και το πώς αποτυπώνεται η ανάλυση των τεσσάρων ουσιών κάθε περιοχής στη μαγνητική φασματοσκοπία, την εξέταση που εφαρμόστηκε.



Εικόνα 4.1. Απεικόνιση σε τομογραφία του εγκεφάλου της περιοχής του ιπποκάμπου



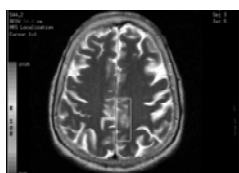
Cingulum



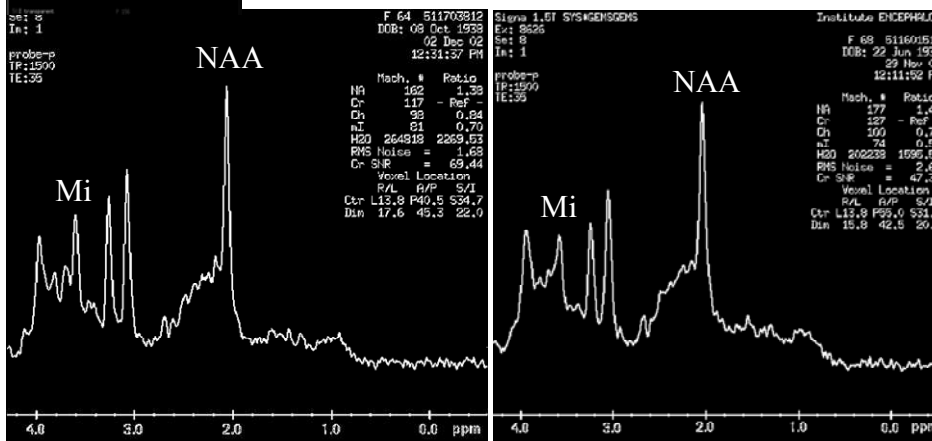
Alzheimer's Disease patient

Normal volunteer

Εικόνα 4.2. Απεικόνιση σε τομογραφία του εγκεφάλου της περιοχής της οπίσθιας μοίρας του προσαγωγίου



Parietal Cortex

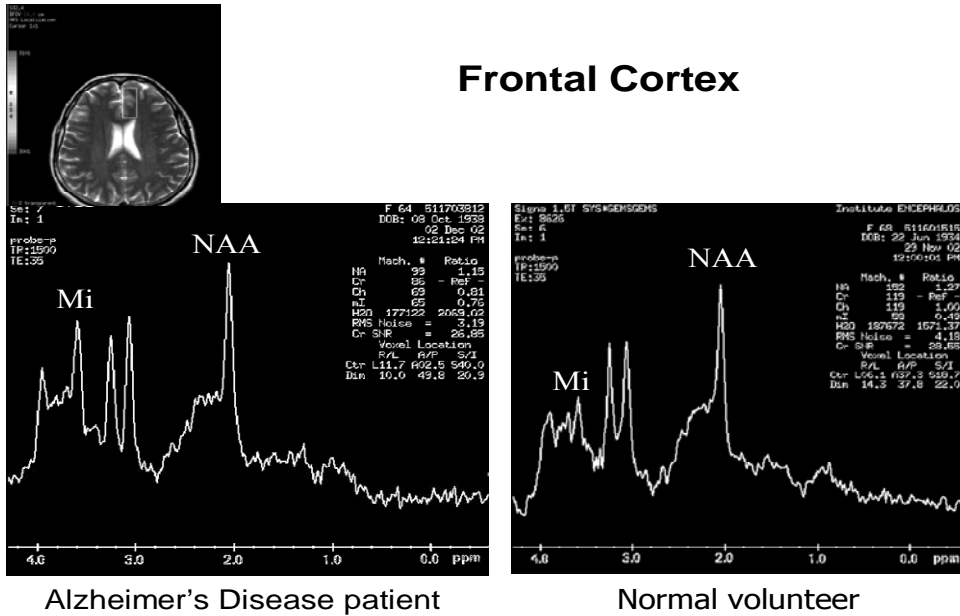


Alzheimer's disease patient

Normal volunteer

Εικόνα 4.3. Απεικόνιση σε τομογραφία του εγκεφάλου της περιοχής της οπίσθιας μοίρας του βρεγματικού λοβού.

Frontal Cortex



Εικόνα 4.4. Απεικόνιση σε τομογραφία του εγκεφάλου της περιοχής του μετωπιαίου λοβού

Γενικά οι φασματοσκοπίες παρουσιάζουν τρισδιάστατα τις τέσσερις περιοχές εγκεφάλου, αν και αυτή η τρισδιάστατη απεικόνιση δεν είναι δυνατό να αποτυπωθεί στις τέσσερις αυτές εικόνες (Εικόνες 4.1., 4.2., 4.3., 4.4.). Σε κάθε εικόνα, στην απεικόνιση του εγκεφάλου, πάνω αριστερά, φαίνεται ένα μικρό ορθογώνιο, το λεγόμενο voxel και το οποίο είναι η περιοχή του εγκεφάλου που εξετάστηκε σε κάθε φασματοσκοπία. Για παράδειγμα, στην εικόνα 4.1. της περιοχής του ιπποκάμπου, το μικρό ορθογώνιο κομμάτι που διακρίνεται στην φασματοσκοπία του εγκεφάλου είναι η περιοχή που εξετάζεται.

Ειδικότερα κατά τη διάρκεια της εξέτασης ο γιατρός που πραγματοποιεί τη φασματοσκοπία συγκεκριμενοποιεί την περιοχή που θα εξεταστεί κάνοντας τις απαραίτητες ρυθμίσεις στον τομογράφο που πραγματοποιεί τη φασματοσκοπία, καθορίζει δηλαδή το μέγεθος του ορθογωνίου, το λεγόμενο voxel. Το κατώτατο όριο του μεγέθους του voxel καθορίζεται από το μηχάνημα, στο οποίο έχουν πραγματοποιηθεί εκ των προτέρων ρυθμίσεις, ώστε σε περίπτωση που ο γιατρός προσπαθήσει να πάρει ένα voxel με μικρότερο μέγεθος από το επιτρεπτό, το μηχάνημα απαγορεύει κάτι τέτοιο και με ένα είδος συναγερμού ενημερώνει το χειριστή.

Από κάθε voxel βγαίνει η ποσότητα των ουσιών που εξετάζονται και έχουν προαναφερθεί και αποτυπώνονται στα διαγράμματα που παρουσιάζονται σε κάθε εικόνα είτε του πάσχοντα από Alzheimer, στο διάγραμμα στα αριστερά είτε του υγιούς

εθελοντή, στο διάγραμμα στα δεξιά. Η υψηλότερη τιμή του διαγράμματος αντιστοιχεί στο Ν-ακετυλασπαρτικό, η αμέσως μικρότερη τιμή αντιστοιχεί στη χολίνη και η τρίτη τιμή στη μυοινοσιτόλη. Στη μέση, μεταξύ της εικόνας και του διαγράμματος, παρουσιάζονται οι τιμές των κλασμάτων που προκύπτουν, όπως έχει προαναφερθεί. Τα ίδια ισχύουν και για τις άλλες τρεις εικόνες των περιοχών του εγκεφάλου.

4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ TEST ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΚΑΝ ΣΤΟ ΔΕΙΓΜΑ

Στο δείγμα των ασθενών που συμμετείχαν στην έρευνα εφαρμόστηκαν τρία στατιστικά test με στόχο την περιγραφή του δείγματος, των χαρακτηριστικών του, αλλά και των συσχετίσεων μεταξύ τους. Τα στατιστικά tests που εφαρμόστηκαν είναι τα Mann-Whitney, Kruskal-Wallis και Chi-Square. Το Mann-Whitney test κατατάσσεται στους μη παραμετρικούς ελέγχους, που χρησιμοποιούνται όταν δεν ικανοποιείται η προϋπόθεση για κανονικότητα των τιμών κάθε μεταβλητής. Το συγκεκριμένο test χρησιμοποιείται για μη συσχετισμένα δεδομένα και θεωρείται το μη παραμετρικό ισοδύναμο του μη συσχετισμένου ελέγχου t. Στο test Mann-Whitney, για να ελέγξουμε τη μηδενική υπόθεση σύμφωνα με την οποία οι μέσες τιμές του πληθυσμού είναι ίδιες για όλες τις ομάδες, το σχήμα της κατανομής πρέπει να είναι το ίδιο για όλες τις ομάδες, αλλά χρειάζεται και οι διακυμάνσεις να είναι ίσες.

Το Kruskal-Wallis test είναι μια μη παραμετρική διαδικασία. Υπολογίζεται με τον ίδιο τρόπο όπως και το Mann-Whitney και χρησιμοποιείται εναλλακτικά αντί για την Ανάλυση Διακύμανσης ενός παράγοντα (ANOVA), όπως έγινε και στην παρούσα εργασία και συγκεκριμένα στο δεύτερο τμήμα του πέμπτου κεφαλαίου. Και σε αυτό το test, αν χρειαστεί να ελεγχθεί η μηδενική υπόθεση σύμφωνα με την οποία όλες οι μέσες τιμές του πληθυσμού είναι ίσες, τα δεδομένα πρέπει να είναι ανεξάρτητα δείγματα από πληθυσμούς με το ίδιο σχήμα κατανομής, αλλά πρέπει και να έχουν ίσες διακυμάνσεις.

Τέλος το Chi-Square test χρησιμοποιείται, για να εκτιμηθεί αν δυο ή περισσότερα δείγματα δεδομένων διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Τα δεδομένα των ατόμων στο δείγμα πρέπει να περιλαμβάνονται μόνο μία φορά και το πλήθος των συχνοτήτων

πρέπει να είναι το ίδιο με τα δεδομένα των ατόμων που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση. Δηλαδή όλες οι παρατηρήσεις πρέπει να είναι ανεξάρτητες.

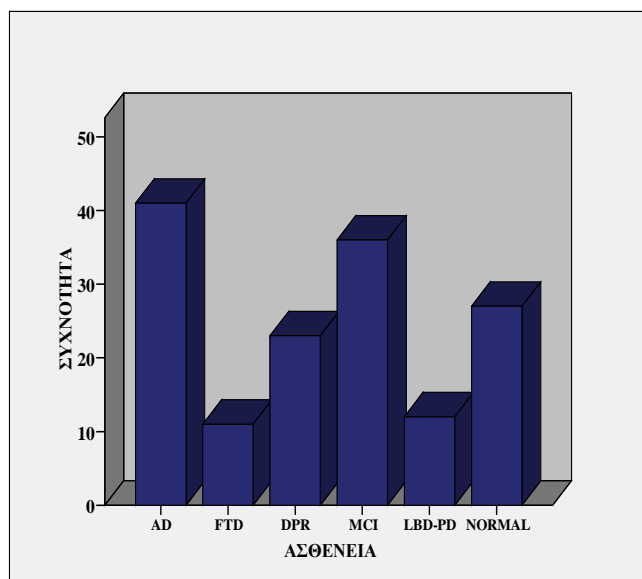
Πίνακας 4.1. Απεικόνιση του πίνακα
συχνοτήτων των ασθενειών.

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
AD	41	27,2
FTD	11	7,3
DPR	23	15,2
MCI	36	23,8
LBD-PD	12	7,9
NORMAL	27	17,9
ΣΥΝΟΛΟ	150	99,3

Στον πίνακα 4.1. παρουσιάζονται οι συχνότητες των ασθενειών, δηλαδή το πόσοι ασθενείς πάσχουν από κάθε ομάδα ασθένειας καθώς και το ποσοστό % των συχνοτήτων. Συγκεκριμένα στην πρώτη στήλη δίνεται η κάθε ασθένεια και στη δεύτερη στήλη δίνεται η συχνότητα της καθεμιάς, δηλαδή το πόσες φορές εμφανίζεται η τιμή αυτή μέσα στο δείγμα. Στην τρίτη στήλη δίνεται το ποσοστό % της συχνότητας, η λεγόμενη σχετική συχνότητα.

Το ποσοστό αυτών που πάσχουν από Alzheimer (AD) είναι το 27,2% και αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος, ενώ αρκετά υψηλό ποσοστό καταλαμβάνουν και όσοι βρίσκονται στη “γκρίζα ζώνη” του MCI και οι οποίοι αποτελούν το 23,8%. Τα αμέσως μικρότερα ποσοστά είναι των υγιών (Normal) που είναι το 17,9 % και των ασθενών που πάσχουν από κατάθλιψη (DPR) και είναι το 15,2% όσο είναι περίπου και το ποσοστό όσων πάσχουν από FTD και LBD αθροιστικά και αυτό, διότι τα άτομα που έπασχαν από αυτές τις ασθένειες είναι λίγα στο δείγμα. Τέλος στην τελευταία γραμμή κάθε στήλης δίνεται και το σύνολο (total) για κάθε στήλη, όπως για παράδειγμα στη στήλη συχνότητα δίνεται το συνολικό πλήθος των ασθενών που είναι 150.

Στην εικόνα 4.5. δίνεται το barchart στο οποίο οπτικοποιούνται και τα όσα παρουσιάζονται στον πίνακα συχνοτήτων που αναλύθηκε προηγουμένως. Να σημειωθεί ότι εκτός από τα άτομα που πάσχουν από τα ανοϊκά σύνδρομα, γίνεται ανάλυση και των δεδομένων των υγιών ατόμων, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση μεταξύ υγιών και πασχόντων, γι'αυτό το λόγο συμπεριλαμβάνονται και οι υγιείς (Normal) στο παραπάνω barchart αλλά και στον πίνακα συχνοτήτων κάτι που με πρώτη ματιά μπορεί να φαίνεται ασύνδετο.



Εικόνα 4.5. Αναπαράσταση σε γράφημα των συχνοτήτων των ασθενειών.

Επίσης αναλύονται και οι περιπτώσεις των ατόμων που πάσχουν από κατάθλιψη (DPR), διότι αυτή η ασθένεια μπερδεύει το γιατρό στη διαφοροδιάγνωση μια έννοια που εξηγήθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Χρειάζεται να βρεθεί τρόπος διάγνωσης της με τη βοήθεια της φασματοσκοπίας, ώστε να είναι δυνατός ο διαχωρισμός των όσων έχουν κατάθλιψη (DPR) από τους υγιείς (Normal) αλλά και από όσους βρίσκονται στο γκριζό στάδιο του MCI. Επίσης τα ανοϊκά σύνδρομα Lewy Body Disease (LBD) και Parkinson Disease (PD), αναλύονται ως ομάδα και όχι χωριστά, διότι είναι συνουκλεοπάθειες και απλά αποτελούν διαφορετική εκδήλωση της ίδιας διαταραχής.

Πίνακας 4.2. Απεικόνιση του πίνακα συχνοτήτων των ασθενειών για τους άντρες.

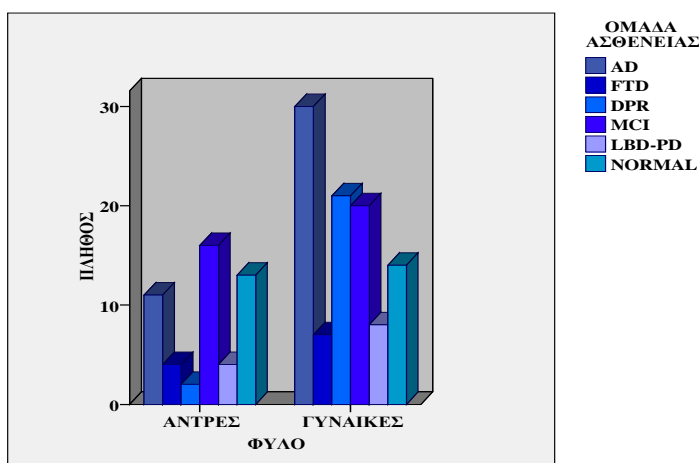
	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
AD	11	22,0
FTD	4	8,0
DPR	2	4,0
MCI	16	32,0
LBD-PD	4	8,0
NORMAL	13	26,0
ΣΥΝΟΛΟ	50	100,0

Πίνακας 4.3. Απεικόνιση του πίνακα συχνοτήτων των ασθενειών για τις γυναίκες.

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
AD	30	29,7
FTD	7	6,9
DPR	21	20,8
MCI	20	19,8
LBD-PD	8	7,9
NORMAL	14	13,9
ΣΥΝΟΛΟ	100	99,0
ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	100	100,0

Στους πίνακες 4.2. και 4.3. παρουσιάζονται οι συχνότητες των ασθενειών για κάθε φύλο ξεχωριστά, δηλαδή το πόσοι ασθενείς πάσχουν από κάθε ομάδα ασθένειας καθώς και το ποσοστό % των συχνοτήτων. Συγκεκριμένα στην πρώτη στήλη δίνεται η κάθε ασθένεια και στη δεύτερη στήλη δίνεται η συχνότητα της καθεμιάς, δηλαδή το πόσες φορές εμφανίζεται η τιμή αυτή. Στην τρίτη στήλη δίνεται το ποσοστό % της συχνότητας, η λεγόμενη σχετική συχνότητα. Τέλος στην τελευταία γραμμή κάθε στήλης δίνεται και το σύνολο (total) για κάθε στήλη, όπως για παράδειγμα στη στήλη συχνότητα δίνεται το συνολικό πλήθος των ασθενών που είναι 100 γυναίκες και 50 άντρες.

Αναλυτικά το ποσοστό αυτών που πάσχουν από Alzheimer (AD) είναι το 22% για τους άντρες και το 29,7% για τις γυναίκες, ενώ το ποσοστό αυτών που πάσχουν από FTD είναι 8% για τους άντρες και 6,9% για τις γυναίκες και είναι τα μικρότερα ποσοστά του δείγματος, μαζί με τα ποσοστά αυτών που πάσχουν από Lewy Body Disease (LBD) και Parkinson (PD) τα οποία είναι 8% για τους άντρες και 7,9% για τις γυναίκες. Όσον αφορά αυτούς που πάσχουν από κατάθλιψη, οι άντρες καταλαμβάνουν μικρότερο ποσοστό (το 4%) σε σύγκριση με τις γυναίκες των οποίων το ποσοστό είναι συντριπτικά μεγαλύτερο και συγκεκριμένα το 20,8%. Ακόμα το ποσοστό των αντρών που βρίσκονται στο γκριζο στάδιο MCI είναι 32% ενώ για τις γυναίκες το ποσοστό είναι 19,8%. Τέλος τα ποσοστά των υγιών (Normal) αντρών είναι 26% και των γυναικών είναι 13,9%.



Εικόνα 4.6. Αναπαράσταση σε γράφημα των συχνοτήτων των ασθενειών στο δείγμα για κάθε φύλο ξεχωριστά

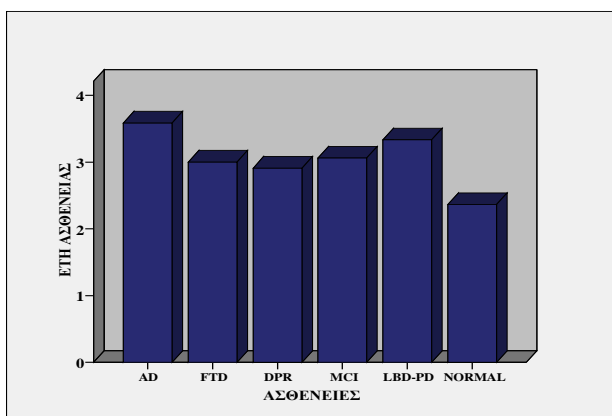
Στην εικόνα 4.6. δίνεται το barchart στο οποίο οπτικοποιούνται τα όσα παρουσιάζονται στον πίνακα συχνοτήτων που αναλύθηκε προηγουμένως. Σε αυτό δίνεται ο αριθμός των ασθενών που πάσχουν από κάθε ασθένεια για κάθε φύλο ξεχωριστά. Σε κάθε χρώμα αντιστοιχεί η κάθε ομάδα ασθένειας. Στο διάγραμμα παρατηρείται ότι οι γυναίκες που πάσχουν από Alzheimer (AD) είναι σχεδόν διπλάσιες από τους άντρες, κάτι που παρατηρείται και στην περίπτωση της κατάθλιψης (DPR) καθώς σε αυτή την περίπτωση το ποσοστό των γυναικών είναι σημαντικά υψηλότερο των αντρών.

Κατά τα άλλα στις άλλες ασθένειες παρατηρείται ότι τα ποσοστά είναι σχεδόν ίδια. Συγκεκριμένα περίπου ίδιο είναι το ποσοστό των αντρών και των γυναικών που πάσχουν από Front Temporal Dementia (FTD) αλλά και από Lewy Body Disease και τέλος ίδιο είναι το ποσοστό των φυσιολογικών ατόμων δηλαδή των Normal, αντρών και γυναικών, αλλά και όσων βρίσκονται στο στάδιο MCI.

Το πόσα χρόνια πάσχει κάποιος από μια ασθένεια εξετάστηκε σε σύγκριση με την ομάδα στην οποία ανήκει η ασθένεια, χρησιμοποιώντας το στατιστικό test Kruskal Wallis (πίνακας 4.4.). Από το p-value, η τιμή του οποίου είναι 0,177 και η οποία τιμή είναι μεγαλύτερη του 0,05 το οποίο παίρνουμε σαν

Πίνακας 4.4. Πίνακας για τον έλεγχο συσχέτισης μεταξύ των ετών της ασθένειας με την ομάδα ασθένειας.

	ΕΤΗ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ
TIMH ΤΕΣΤ CHI SQUARE	4,450
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	5
P-VALUE	,487



Εικόνα 4.7. Γράφημα όπου αναπαρίσταται η μέση τιμή των ασθενειών για κάθε ασθένεια

όριο, προκύπτει ότι δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, δηλαδή δεν απορρίπτεται ο ισχυρισμός ότι το πόσα χρόνια έπασχε από μια ασθένεια κάποιος ασθενής δεν έχει σχέση με το ποια ασθένεια τον έχει προσβάλει. Το μόνο που θα μπορούσε να αποδειχτεί χρήσιμο από αυτή την πληροφορία είναι αν εξεταζόταν το πόσα χρόνια πάσχει κάποιος ασθενής από κάποια ασθένεια, λαμβάνοντας υπόψη όμως και το νοητικό επίπεδο του ασθενούς, ώστε να αναλυθούν τα στάδια κάθε ασθένειας, το πόσο διαρκεί κάθε στάδιο, καθώς επίσης και ποια είναι η πνευματική και η νοσολογική κατάσταση του ασθενούς σε κάθε στάδιο. Στο διάγραμμα της εικόνας 4.7. απεικονίζεται η μέση τιμή των ετών που πάσχουν οι ασθενείς από κάθε ασθένεια και κυμαίνεται μεταξύ 3 και 4 έτη για όλες τις ασθένειες.

Πίνακας 4.5. Πίνακας για τον έλεγχο συσχέτισης μεταξύ των ετών της ασθένειας με την ομάδα ασθένειας για τους άντρες ασθενείς.

	ΕΤΗ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ
ΤΙΜΗ ΤΕΣΤ CHI SQUARE	4,450
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	5
P-VALUE	,487

Πίνακας 4.6. Πίνακας για τον έλεγχο συσχέτισης μεταξύ των ετών της ασθένειας με την ομάδα ασθένειας για τις γυναίκες ασθενείς.

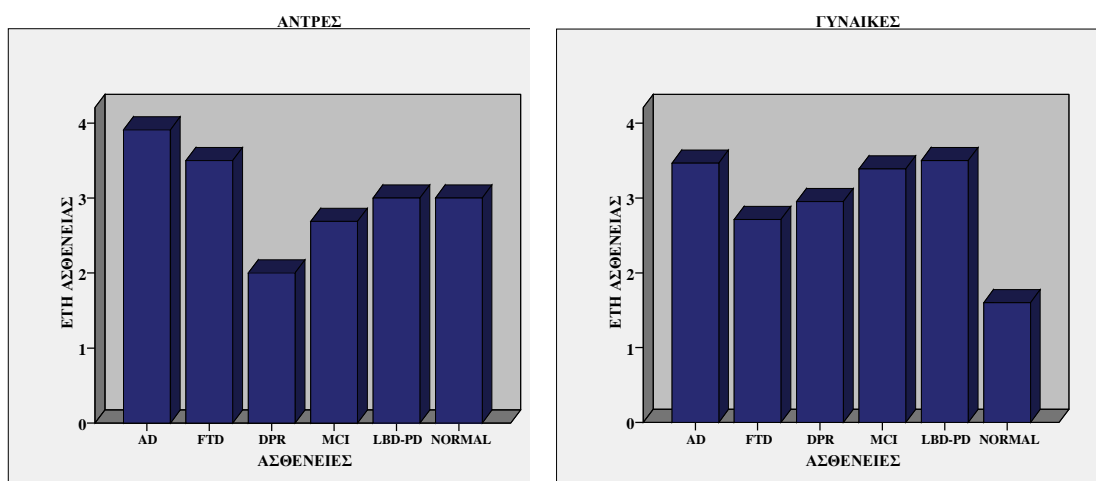
	ΕΤΗ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ
ΤΙΜΗ ΤΕΣΤ CHI SQUARE	7,959
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	5
P-VALUE	,159

Αυτή η πληροφορία σχετικά με τον αριθμό των ετών που πάσχουν οι ασθενείς από κάποια ασθένεια θα μπορούσε να αποδειχτεί πολύ σημαντική σε περίπτωση που κάποιος θα ήθελε να ερευνήσει την κατάσταση του ασθενούς με την εξέλιξη της ασθένειας. Συγκεκριμένα αντικείμενο έρευνας θα μπορούσε να είναι πόσα χρόνια παραμένει ο ασθενής σε κάποιο στάδιο, μετά από πόσα χρόνια επιδεινώνεται η

κατάστασή του, με στόχο να βρεθούν κάποια φάρμακα που να κρατούν σταθερή την κατάσταση της υγείας του ασθενούς.

Το πόσα χρόνια πάσχει κάποιος από μια ασθένεια εξετάστηκε σε σύγκριση με την ομάδα στην οποία ανήκει η ασθένεια, ξεχωριστά για κάθε φύλο, χρησιμοποιώντας το στατιστικό test Kruskal Wallis (Πίνακες 4.5. και 4.6.). Από το p-value, η τιμή του οποίου είναι 0,487 για τους άντρες και 0,159 για τις γυναίκες και οι οποίες είναι μεγαλύτερες του 0,05, το οποίο παίρνουμε σαν όριο, προκύπτει ότι η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται, δηλαδή το πόσα χρόνια έπασχε από μια ασθένεια κάποιος ασθενής που συμμετείχε στην έρευνα δεν είχε σχέση με το ποια ασθένεια τον έχει προσβάλει.

Αυτό που θα μπορούσε να αποδειχτεί χρήσιμο από αυτή την πληροφορία είναι αν εξετάζοταν το πόσα χρόνια πάσχει κάποιος ασθενής από κάποια ασθένεια, λαμβάνοντας υπόψη όμως και το νοητικό επίπεδο του ασθενούς, ώστε να αναλυθούν τα στάδια κάθε ασθένειας, το πόσο διαρκεί κάθε στάδιο, καθώς επίσης και ποια είναι η πνευματική και η νοσολογική κατάσταση του ασθενούς σε κάθε στάδιο.



Εικόνα 4.8. Απεικόνιση της μέσης τιμής των ετών ασθένειας για κάθε φύλο ξεχωριστά.

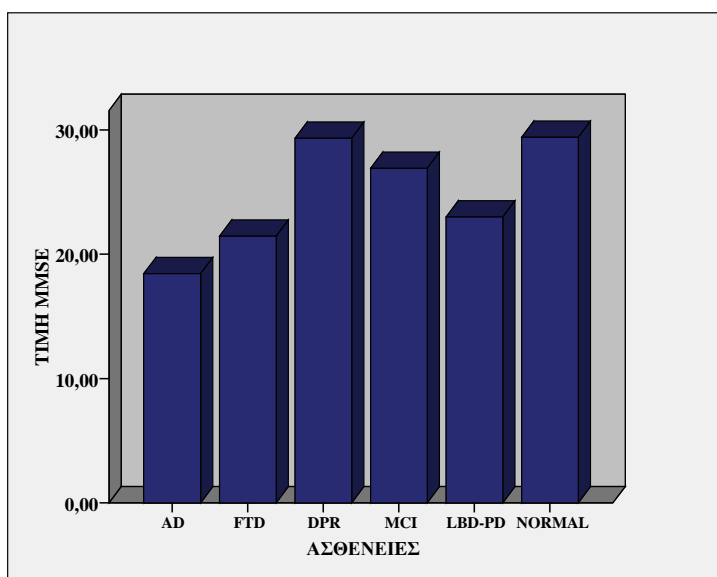
Στα διαγράμματα της εικόνας 4.8. απεικονίζεται η μέση τιμή των ετών που πάσχουν οι ασθενείς από κάθε ασθένεια, ξεχωριστά για κάθε φύλο. Η μέση τιμή των ετών για κάθε ασθένεια κυμαίνεται περίπου στα ίδια επίπεδα και για τους άντρες αλλά και για τις γυναίκες, με μόνη εξαίρεση την περίπτωση της κατάθλιψης, η οποία στις γυναίκες εμφανίζεται όχι μόνο συχνότερα από τους άντρες αλλά και πολύ πιο νωρίς.

Η τιμή MMSE κάθε ασθενούς εξετάστηκε σε σύγκριση με την ασθένεια από την οποία πάσχει (Πίνακας 4.7.). Χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό test Kruskal Wallis. Από

το p-value, η τιμή του οποίου είναι 0,00 και η οποία τιμή είναι μικρότερη του 0,05, το οποίο παίρνουμε σαν όριο, προκύπτει ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, δηλαδή η τιμή MMSE εξαρτάται από την κάθε ασθένεια και δεν είναι η ίδια για όλες. Αυτό άλλωστε αποδεικνύεται και από το barchart της εικόνας 4.9. όπου απεικονίζεται η μέση τιμή MMSE που αντιστοιχεί σε κάθε ομάδα ασθένειας.

Πίνακας 4.7. Πίνακας για τον έλεγχο συσχέτισης μεταξύ της τιμής MMSE και των ετών της ασθένειας.

	MMSE
ΤΙΜΗ ΤΕΣΤ CHI SQUARE	94,107
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	5
P-VALUE	,000



Εικόνα 4.9. Απεικόνιση της μέσης τιμής MMSE για κάθε ασθένεια ξεχωριστά.

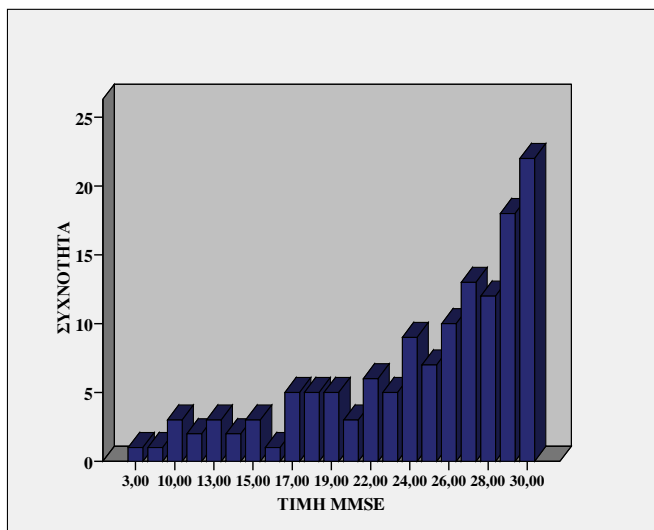
Πίνακας 4.8. Απεικόνιση σε πίνακα
 συχνοτήτων των τιμών MMSE

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
3,00	1	,7
7,00	1	,7
10,00	3	2,2
12,00	2	1,5
13,00	3	2,2
14,00	2	1,5
15,00	3	2,2
16,00	1	,7
17,00	5	3,7
18,00	5	3,7
19,00	5	3,7
21,00	3	2,2
22,00	6	4,4
23,00	5	3,7
24,00	9	6,6
25,00	7	5,1
26,00	10	7,4
27,00	13	9,6
28,00	12	8,8
29,00	18	13,2
30,00	22	16,2
ΣΥΝΟΛΟ	136	100,0

Στην πρώτη στήλη του παραπάνω πίνακα (Πίνακας 4.8) δίνεται η τιμή MMSE και στη δεύτερη στήλη δίνεται η συχνότητα κάθε τιμής MMSE, δηλαδή το πόσες φορές

εμφανίζεται η τιμή αυτή μέσα στο δείγμα. Στην τρίτη στήλη δίνεται το ποσοστό % της συχνότητας.

Από τον πίνακα αυτό καθώς και από το ιστόγραμμα της εικόνας 4.10. παρατηρούμε ότι αρκετοί ασθενείς παρουσιάζουν τιμή MMSE από 23 έως 25, ενώ μεγάλο ποσοστό ασθενών έχουν τιμή MMSE από 26 έως 30. Γενικά όσοι ασθενείς έχουν τιμή MMSE 24 και κάτω πάσχουν από διάφορα είδη άνοιας, ενώ τιμή MMSE από 24 έως 28 δείχνει ότι ο ασθενής πάσχει από MCI, δηλαδή είναι εν δυνάμει ασθενής. Ακόμα 18 άτομα έχουν τιμή MMSE 29 και 22 άτομα έχουν τιμή MMSE 30.



Αυτό σημαίνει είτε ότι πάσχουν από κατάθλιψη είτε ότι είναι απολύτως υγείς.

Εικόνα 4.10. Απεικόνιση των συχνοτήτων των τιμών MMSE.

Ακόμη παρατηρούμε τόσο από τον πίνακα 4.8. όσο και από το ιστόγραμμα της εικόνας 4.10. ότι τιμή MMSE από 1 έως 19 έχουν ελάχιστα άτομα.

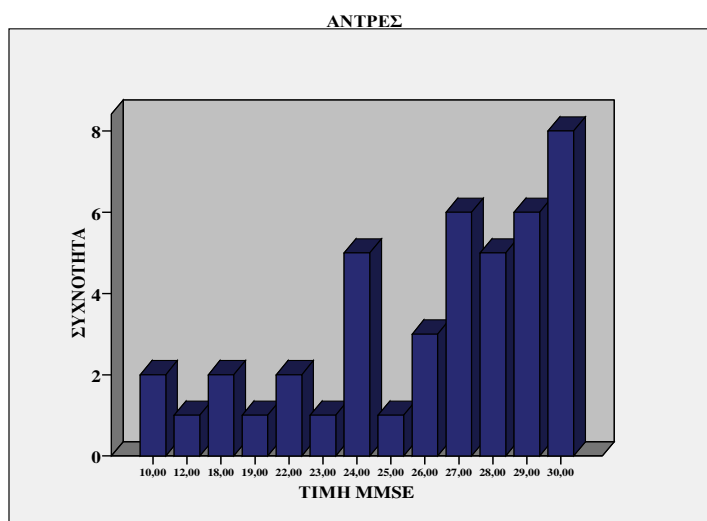
Συνήθως τέτοιο αποτέλεσμα στην εξέταση MMSE δίνουν άτομα τα οποία ήδη είναι ασθενή σε προχωρημένο στάδιο, ειδικά δε για τιμές MMSE από 1 έως 10. Από την τιμή MMSE δεν είναι δυνατό να γίνει ακριβής διαχωρισμός των ατόμων που έχουν κατάθλιψη από τα υγιή άτομα, γιατί συνήθως αυτού του είδους η εξέταση μπορεί να γίνει, για να εξακριβωθεί αν ο ασθενής πάσχει από άνοια, αλλά και να βρεθεί το είδος της άνοιας.

Στον πίνακα 4.9. παρουσιάζονται οι συχνότητες των διαφόρων τιμών του MMSE καθώς και το ποσοστό % των συχνοτήτων για τους άντρες. Στην πρώτη στήλη δίνεται η κάθε τιμή MMSE και στη δεύτερη στήλη δίνεται η συχνότητα κάθε τιμής MMSE, δηλαδή το πόσες φορές εμφανίζεται η τιμή αυτή μέσα στο δείγμα. Στην τρίτη στήλη δίνεται το ποσοστό % της συχνότητας.

Στο ιστόγραμμα της εικόνας 4.11 που παρατίθεται στη συνέχεια στο οποίο αναπαριστώνται οι τιμές MMSE για τους άντρες φαίνεται ότι μεγάλο είναι το ποσοστό αυτών που έχουν τιμή MMSE 24 και 26 έως και 30. Το ποσοστό αυτών που έχουν κάποια άλλη τιμή MMSE είναι πολύ μικρότερο. Αυτό συμβαίνει γιατί αθροιστικά είναι αρκετά μεγάλος ο αριθμός των υγιών ατόμων αλλά και των ατόμων που βρίσκονται στο στάδιο MCI.

Πίνακας 4.9. Απεικόνιση σε πίνακα συχνοτήτων των τιμών MMSE για τους άντρες

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
10,00	2	4,7
12,00	1	2,3
18,00	2	4,7
19,00	1	2,3
22,00	2	4,7
23,00	1	2,3
24,00	5	11,6
25,00	1	2,3
26,00	3	7,0
27,00	6	14,0
28,00	5	11,6
29,00	6	14,0
30,00	8	18,6
ΣΥΝΟΛΟ	43	100,0



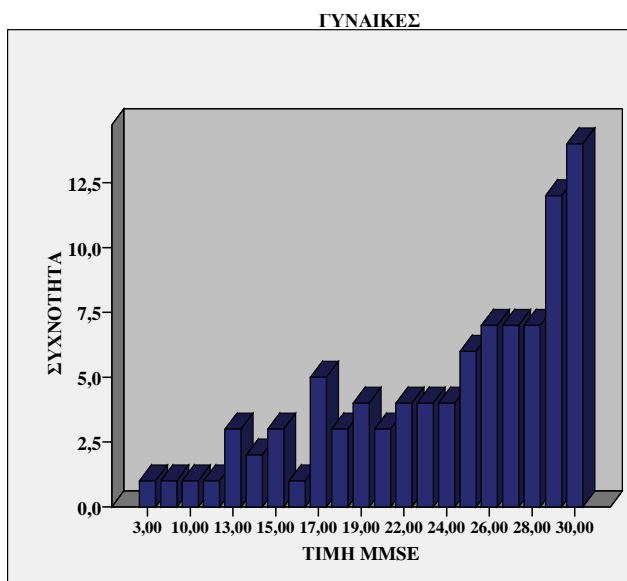
Εικόνα 4.11. Απεικόνιση σε διάγραμμα των συχνοτήτων των τιμών MMSE για τους άνδρες .

Πίνακας 4.10. Απεικόνιση σε πίνακα συχνοτήτων των τιμών MMSE για τις γυναίκες.

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
3,00	1	1,1
7,00	1	1,1
10,00	1	1,1
12,00	1	1,1
13,00	3	3,2
14,00	2	2,2
15,00	3	3,2
16,00	1	1,1
17,00	5	5,4
18,00	3	3,2
19,00	4	4,3
21,00	3	3,2
22,00	4	4,3
23,00	4	4,3
24,00	4	4,3
25,00	6	6,5
26,00	7	7,5
27,00	7	7,5
28,00	7	7,5
29,00	12	12,9
30,00	14	15,1
ΣΥΝΟΛΟ	93	100,0

Στον πίνακα 4.10.

παρουσιάζονται οι συχνότητες των διαφόρων τιμών του MMSE καθώς και το ποσοστό % των συχνοτήτων για τις γυναίκες. Συγκεκριμένα στην πρώτη στήλη δίνεται η κάθε τιμή MMSE και στη δεύτερη στήλη δίνεται η συχνότητα κάθε τιμής MMSE, δηλαδή το πόσες φορές εμφανίζεται η τιμή αυτή μέσα στο δείγμα. Στην τρίτη στήλη δίνεται το ποσοστό % της συχνότητας, η λεγόμενη σχετική συχνότητα.



Εικόνα 4.12. Απεικόνιση σε διάγραμμα των συχνοτήτων των τιμών MMSE για τις γυναίκες.

Στο παραπάνω ιστόγραμμα στο οποίο αναπαριστώνται οι τιμές MMSE για τις γυναίκες (εικόνα 4.12.) φαίνεται ότι μεγάλο ποσοστό είναι το ποσοστό των γυναικών που έχουν τιμή MMSE από 25 έως και 30. Το ποσοστό αυτών που έχουν κάποια άλλη τιμή MMSE και συγκεκριμένα από 24 και κάτω είναι πολύ μικρότερο. Αυτό συμβαίνει διότι, όπως προαναφέρθηκε, είναι μεγάλο το ποσοστό των γυναικών που είτε είναι υγιείς είτε βρίσκονται στο γκρίζο στάδιο του MCI είτε πάσχουν από κατάθλιψη (DPR).

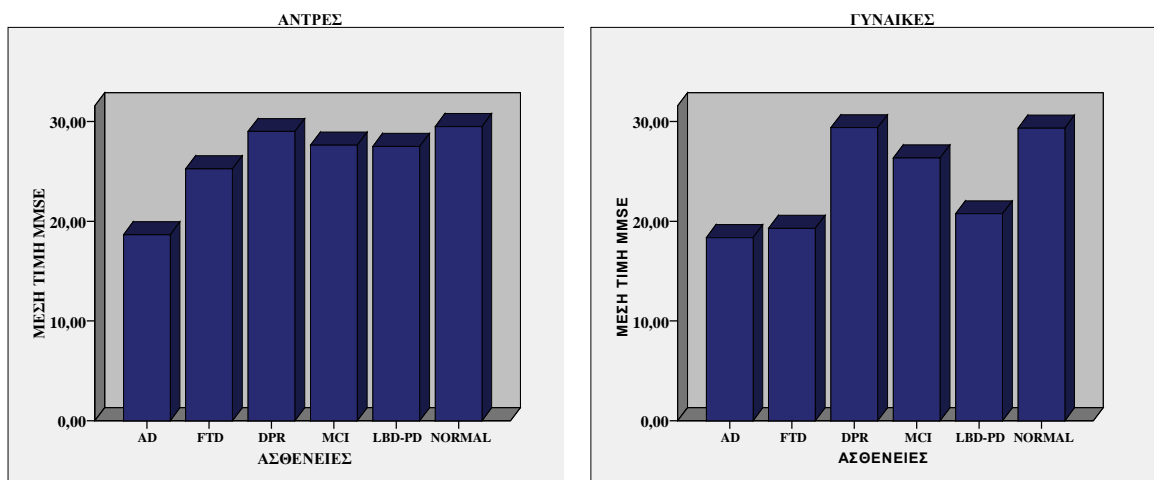
Πίνακας 4.11. Πίνακας για τον έλεγχο συσχέτισης μεταξύ της τιμής MMSE και της ασθένειας από την οποία πάσχουν οι άντρες.

	MMSE
TIMH TEST CHI SQUARE	27,369
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	5
P-VALUE	,000

Πίνακας 4.12. Πίνακας για τον έλεγχο συσχέτισης μεταξύ της τιμής MMSE και της ασθένειας από την οποία πάσχουν οι γυναίκες.

	MMSE
TIMH ΤΕΣΤ CHI SQUARE	69,338
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	5
P-VALUE	,052

Η τιμή MMSE κάθε ασθενούς εξετάστηκε σε σύγκριση με την ασθένεια από την οποία πάσχει, ξεχωριστά για κάθε φύλο (Πίνακες 4.11. και 4.12). Χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό test Kruskal Wallis. Από το p-value, η τιμή του οποίου είναι 0,00 και για τα δύο φύλα και η οποία τιμή είναι <0,05, το οποίο παίρνουμε σαν όριο, προκύπτει ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται δηλαδή η τιμή MMSE εξαρτάται από την κάθε ασθένεια και για τα δύο φύλα, κάτι που αποδεικνύεται και από τα αντίστοιχα διαγράμματα της εικόνας 4.13.



Εικόνα 4.13. Απεικόνιση σε διάγραμμα της μέσης τιμής MMSE κάθε ασθένειας ξεχωριστά για κάθε φύλο.

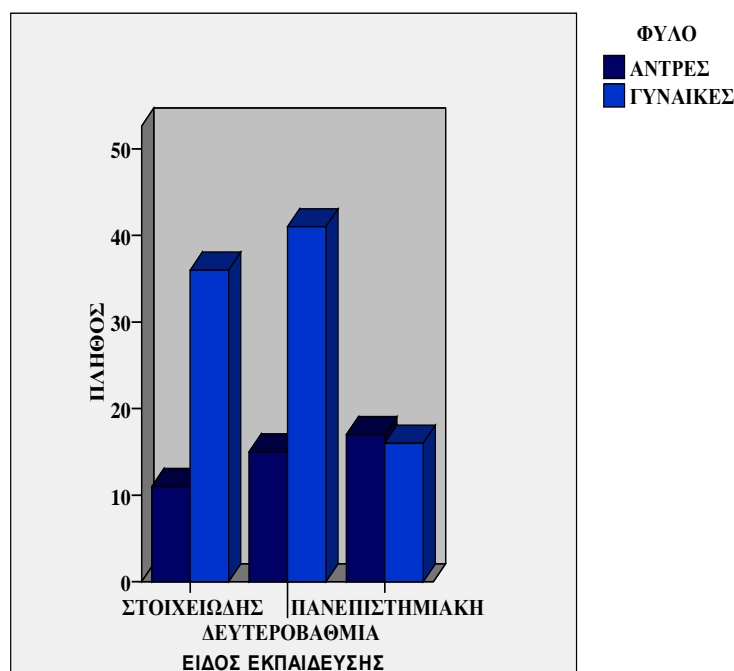
Το επίπεδο της εκπαίδευσης κάποιου εξετάστηκε σε σύγκριση με το φύλο του ασθενούς. Χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό test χ^2 . Από το p-value, η τιμή του οποίου είναι 0,05 και η οποία τιμή είναι ίση με το 0,05, το οποίο παίρνουμε σαν όριο, προκύπτει ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται δηλαδή το είδος της εκπαίδευσης που έχει λάβει κάποιος σχετίζεται με το φύλο του. (Πίνακας 4.13).

Πίνακας 4.13. Πίνακας για τον έλεγχο συσχέτισης μεταξύ του είδους της εκπαίδευσης των ασθενών με το φύλο.

	ΦΥΛΟ	ΕΙΔΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΤΙΜΗ ΤΕΣΤ CHI SQUARE	18,382	5,926
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	1	2
P-VALUE	,000	,052

Αυτό ισχύει, αν λάβουμε υπόψη μας ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών είναι ηλικίας 50 ετών και άνω και συγκεκριμένα περίπου το 80%.

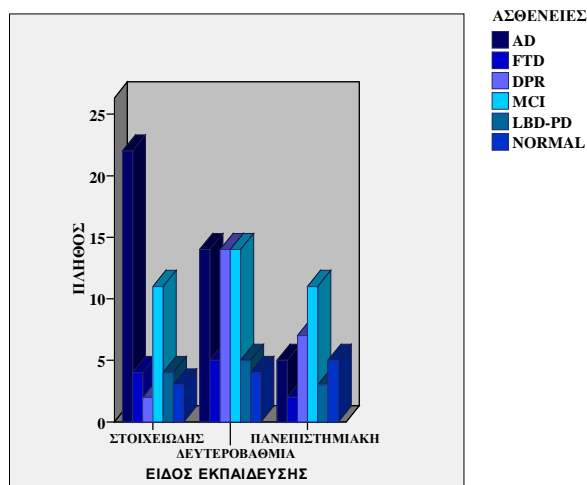
Στο διάγραμμα της εικόνας 4.14. συγκρίνεται το είδος της εκπαίδευσης των ανδρών και των γυναικών ασθενών. Συγκεκριμένα περίπου 35 γυναίκες είναι κάτοχοι στοιχειώδους μόρφωσης και 40 γυναίκες έχουν λάβει δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ενώ οι



Εικόνα 4.14. Απεικόνιση σε διάγραμμα του είδους της εκπαίδευσης των ασθενών ξεχωριστά για κάθε φύλο είναι 12 και δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι συνολικά 15 αντίστοιχα.

Οι άντρες είναι περισσότεροι στην κατηγορία της πανεπιστημιακής μόρφωσης 17 έναντι 15 που είναι οι γυναίκες, αν και η διαφορά δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλη. Πάντως θα μπορούσε να ερευνηθεί αν το υψηλό επίπεδο μόρφωσης μπορεί να σχετίζεται με το αν το άτομο έχει μεγάλη πιθανότητα να προσβληθεί από κάποιο είδος άνοιας ή αν ένα άτομο υψηλού πνευματικού επιπέδου κινδυνεύει λιγότερο να προσβληθεί από άνοια.

Στην εικόνα 4.15 παρουσιάζεται το πόσα άτομα από κάθε ασθένεια κατέχουν στοιχειώδη, δευτεροβάθμια και πανεπιστημιακή εκπαίδευση.



Εικόνα 4.15. Απεικόνιση σε διάγραμμα του είδους της εκπαίδευσης των ασθενών και της ασθένειας από την οποία πάσχουν

4.4. ΣΥΝΟΨΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο δόθηκε μια αναλυτική περιγραφή του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε για την έρευνα. Στη συνέχεια ακολούθησε μια στατιστική ανάλυση του δείγματος, ώστε να υπάρχει μια εμπειρισταωμένη γνώση των ατόμων που χρησιμοποιήθηκαν, του μορφωτικού τους επιπέδου, της τιμής MMSE που αντιστοιχεί σε κάθε ασθενή και των δύο φύλων και να διαπιστωθεί στο βαθμό που κάτι τέτοιο μπορεί να πραγματοποιηθεί, αν υπάρχει κάποια συσχέτιση της ασθένειας από την οποία πάσχει ο ασθενής, με το μορφωτικό του επίπεδο, την τιμή MMSE, καθώς και το φύλο του ασθενούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο, εφαρμόζεται αρχικά η στατιστική μέθοδος της Παραγοντικής Ανάλυσης (Factor Analysis) ώστε να μειωθούν οι μεταβλητές που ήδη υπάρχουν και να κατασκευαστούν κάποιοι κοινοί παράγοντες, με στόχο να διευκολυνθεί η επεξεργασία των δεδομένων και η εξαγωγή συμπερασμάτων, αφού θα είναι ευκολότερη η ανάλυση τους, αν χρησιμοποιηθούν λιγότεροι σε αριθμό παράγοντες και όχι οι αρχικές μεταβλητές που είναι περισσότερες. Στη συνέχεια εξετάζεται το αν κάποιος από τους παράγοντες που βρέθηκαν διαχωρίζει τις ασθένειες μεταξύ τους ή ακόμα και εάν μπορούν να εξαχθούν κάποιες πληροφορίες γενικότερα από τα αποτελέσματα που εξήχθησαν.

5.2. ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η παραγοντική ανάλυση (Factor Analysis) είναι μια στατιστική μέθοδος η οποία χρησιμοποιείται με στόχο να κατασκευαστούν κοινοί παράγοντες οι οποίοι να μην έχουν την ίδια πληροφορία με τις αρχικές μεταβλητές, αλλά θα είναι πολύ μικρότεροι σε αριθμό με στόχο να μειωθεί ο αριθμός των μεταβλητών αυτών αλλά και να διευκολυνθεί αυτός που διεξάγει την έρευνα στο να εξάγει ασφαλή και σωστά συμπεράσματα.

Η ανάλυση και τα αποτελέσματα που εξάγονται έχουν την ίδια αξιοπιστία δεδομένου ότι οι καινούριες μεταβλητές ή αλλιώς οι παράγοντες που κατασκευάζονται διατηρούν την πληροφορία που περιέχεται στις αρχικές μεταβλητές. Άλλωστε πρόκειται για γραμμικό συνδυασμό των αρχικών μεταβλητών και όχι για κατασκευή εντελώς καινούριων μεταβλητών, αλλά απλά για αναπροσαρμογή των ήδη υπαρχόντων.

Συνήθως οι καινούριοι παράγοντες είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους και οι τρεις ή τέσσερις πρώτοι από αυτούς εκφράζουν το 85 με 95% των αρχικών δεδομένων.

Σε αυτή την εργασία χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος εξαγωγής παραγόντων Principal Component Analysis καθώς και η μέθοδος περιστροφής των παραγόντων Varimax with Kaiser Normalization. Επίσης λόγω του ότι οι διακυμάνσεις των μεταβλητών δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα μεγάλες διαφορές, για αυτό το λόγο χρησιμοποιήθηκε ο πίνακας των διακυμάνσεων. Αντίθετα, εάν οι διαφορές των διακυμάνσεων των μεταβλητών ήταν αρκετά μεγάλες, τότε θα γινόταν χρήση του πίνακα συσχετίσεων.

Στη Factor Analysis οι μεταβλητές θα πρέπει να παρουσιάζουν ισχυρή συσχέτιση, καθώς όπως προαναφέρθηκε σκοπός της στατιστικής μεθόδου αυτής είναι η εξαγωγή παραγόντων ώστε να δουλέψει ο ερευνητής με αυτούς και όχι με τις αρχικές μεταβλητές. Για την ύπαρξη συσχέτισης ελέγχεται ο πίνακας Correlation Matrix, από τον οποίο εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών είναι αρκετά μεγάλες, αφού άλλωστε αν δεν υπήρχε καμία συσχέτιση στις μεταβλητές θα ήταν άσκοπο να συνεχιστεί η ανάλυση. Συγκεκριμένα σε αυτό τον πίνακα το p-value, έχει τιμή μικρότερη της τιμής 0,05 που τίθεται σαν όριο, άρα οι μεταβλητές παρουσιάζουν ισχυρή συσχέτιση. Επομένως είναι δυνατή η εφαρμογή της μεθόδου της Factor Analysis.

Προκειμένου να διερευνηθεί η σημαντικότητα του μοντέλου που βρέθηκε από την εφαρμογή της μεθόδου της Factor analysis ελέγχουμε τους πίνακες anti-image covariance matrix και anti-image correlation matrix. Στον anti-image correlation matrix αναπαριστώνται οι αρνητικοί συντελεστές μερικής συσχέτισης, ενώ στον anti-image covariance matrix οι αρνητικοί συντελεστές μερικής συνδιακύμανσης. Το μεγαλύτερο τμήμα των μη διαγώνιων στοιχείων είναι μικρό, άρα το συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι το μοντέλο είναι ικανοποιητικό.

Επίσης στον anti-image correlation matrix εξασφαλίζεται η καταλληλότητα των μεταβλητών ώστε να είναι δυνατή η χρήση τους. Συγκεκριμένα σε αυτόν τον πίνακα περιέχεται η τιμή του συντελεστή μερικής συσχέτισης του κάθε ζεύγους μεταβλητών στα μη διαγώνια στοιχεία, όταν εξουδετερωθεί η επίδραση των άλλων, αλλά με αντίστροφο πρόσημο. Αυτό γίνεται διότι, ο απλός συντελεστής συσχέτισης υπολογίζει τη συσχέτιση μεταξύ δυο μεταβλητών, αγνοώντας όμως την ύπαρξη των υπολοίπων, με αποτέλεσμα να δημιουργείται το πρόβλημα ότι εμφανίζει

κάποιες μεταβλητές συσχετισμένες μόνο και μόνο επειδή κάποιες άλλες έχουν μεγάλη συσχέτιση με αυτές . Έτσι προκύπτει το πρόβλημα ότι όταν ακυρωθεί η επίδραση των άλλων μεταβλητών, οι αρχικές δεν εμφανίζουν καμία συσχέτιση. Για αυτό το λόγο είναι χρήσιμος ο συντελεστής μερικής συσχέτισης ο οποίος υπολογίζει τη συσχέτιση αφού πρώτα αφαιρέσει την επίδραση των υπολοίπων. Τελικά οι τιμές κρίνονται αρκετά ικανοποιητικές και έτσι δεν χρειάζεται να αφαιρεθεί καμία μεταβλητή.

Στον πίνακα Descriptive statistics (Πίνακας 5.1.) παρουσιάζονται τα περιγραφικά στοιχεία των κλασμάτων που δημιουργούνται με αριθμητή σε κάθε κλάσμα τη χολίνη (CHO), το N-ακετυλασπαρτικού (NAA) και τη μυοινοσιτόλη (Mi) και με παρονομαστή τις κρεατίνες. Συγκεκριμένα τα κλάσματα που δημιουργήθηκαν είναι τα εξής: χολίνη/κρεατίνες (CHO/Cr), N-ακετυλασπαρτικό/κρεατίνες (NAA/Cr), μυοινοσιτόλη/κρεατίνες (Mi/Cr) και N-ακετυλασπαρτικό/μυοινοσιτόλη (NAA/Mi) για κάθε μια από τις τέσσερις περιοχές του εγκεφάλου δηλαδή τον ιππόκαμπο, την οπίσθια μοίρα του προσαγωγίου, το βρεγματικό λοβό και το μετωπιαίο λοβό. Συγκεκριμένα στην πρώτη στήλη δίνεται το πλήθος των ασθενών για τους οποίους υπάρχει μια έγκυρη τιμή για το κλάσμα, στη δεύτερη δίνεται η μέση τιμή των ουσιών και στην τρίτη στήλη δίνεται η τυπική απόκλιση.

Πίνακας 5.1. Ο πίνακας των περιγραφικών στοιχείων των κλασμάτων των ουσιών

ΚΛΑΣΜΑΤΑ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΠΛΗΘΟΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
Cho/Cr ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	141	,7919	,39716
Naa/Cho ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	135	1,2620	,30560
Naa/Cr ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	135	1,2141	,28573
Mi/Cr ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	135	,8849	,21478
Naa/Mi ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	135	1,3744	,42739
Cho/Cr ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	140	,7465	,37905
Naa/Cho ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	133	1,5738	,34475
Naa/Cr ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	134	1,4075	,30578
Mi/Cr ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	133	,6955	,17970
Naa/Mi ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	134	2,0563	,64458
Cho/Cr ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	98	,6338	,38585
Naa/Cho ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	92	1,6638	,40956
Naa/Cr ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	93	1,3727	,32381
Mi/Cr ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	92	,6825	,17433
Naa/Mi ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	93	2,0024	,58363
Cho/Cr ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	126	,6180	,31916
Naa/Cho ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	120	1,8885	,39809
Naa/Cr ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	121	1,4347	,30567
Mi/Cr ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	120	,6331	,15063
Naa/Mi ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	120	2,2298	,56584

Πίνακας 5.2. Απεικόνιση του έλεγχου σφαιρικότητας του Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,659
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2397,957
	ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	190
	P-VALUE	,000

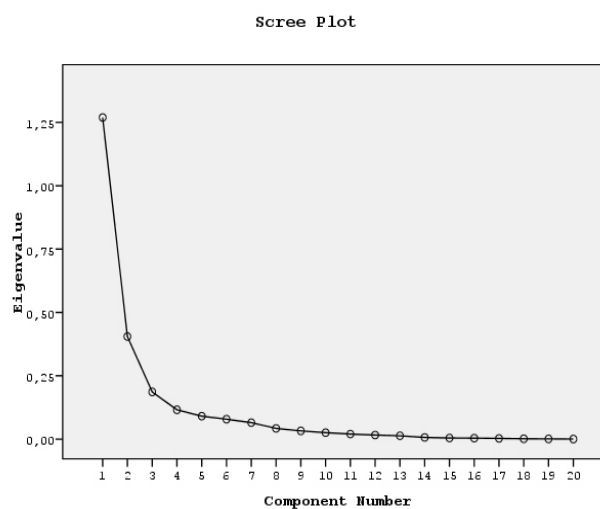
Επίσης ο έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett (Πίνακας 5.2.) λόγω του ότι έχει σαν τιμή της ελεγχοσυνάρτησης 2397,957 με βαθμούς ελευθερίας 190, απορρίπτει την μηδενική υπόθεση ότι ο πίνακας είναι ο μοναδιαίος. Άρα το συμπέρασμα που βγαίνει είναι ότι τα δεδομένα είναι κατάλληλα και επομένως είναι δυνατό να γίνει η παραγοντική ανάλυση. Αν ο πίνακας ήταν μοναδιαίος δεν θα ήταν δυνατή η διεξαγωγή της ανάλυσης. Στον πίνακα της επόμενης σελίδας (Πίνακας 5.3.) παρατηρείται η διακύμανση κάθε μεταβλητής που εξηγείται με τους παράγοντες. Οι διακυμάνσεις αυτές είναι απαραίτητα ένας αριθμός μεταξύ του 0 και του 1 όπως φαίνεται και στην τελευταία στήλη του πίνακα 5.3. Προκύπτει από το άθροισμα των τετραγώνων των επιβαρύνσεων όλων των παραγόντων, για κάθε μεταβλητή. Ακόμη η στήλη initial είναι 1 λόγω του ότι χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των κύριων συνιστωσών.

Πίνακας 5.3. Απεικόνιση των διακυμάνσεων των μεταβλητών

	Rescaled	
	Initial	Extraction
Cho/Cr ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	1,000	,913
Naa/Cho ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	1,000	,625
Naa/Cr ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ		,692
Mi/Cr ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	1,000	,541
Naa/Mi ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	1,000	,675
Cho/Cr ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	1,000	,935
Naa/Cho ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	1,000	,562
Naa/Cr ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	1,000	,714
Mi/Cr ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	1,000	,669
Naa/Mi ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	1,000	,942
Cho/Cr ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	1,000	,871
Naa/Cho ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	1,000	,659
Naa/Cr ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	1,000	,806
Mi/Cr ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	1,000	,455
Naa/Mi ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	1,000	,750
Cho/Cr ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	1,000	,857
Naa/Cho ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	1,000	,687
Naa/Cr	1,000	,837

	ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ		
	Mi/Cr		
	ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	1,000	,457
	Naa/Mi		
	ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	1,000	,781

Πίνακας 5.4. Το scree plot το διάγραμμα που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή του αριθμού των παραγόντων



Μεγάλο ζήτημα στην παραγοντική ανάλυση είναι η σωστή εύρεση των παραγόντων. Σκοπός είναι να βρεθούν οι παράγοντες που ευθύνονται για τη νόσο αλλά και να δημιουργηθούν κάποια μοντέλα που μπορεί να συνδέσουν την ποσότητα των ουσιών του εγκεφάλου με την ύπαρξη ή όχι των διαφόρων ανοικτών συνδρόμων. Οι παράγοντες αυτοί στην παρούσα έρευνα αναμένεται να είναι τρεις και αυτό μπορεί να διαπιστωθεί τόσο από τον πίνακα διακύμανσης και συνδιακύμανσης όσο και από το scree plot (Πίνακας 5.4.) στο οποίο η καμπύλη “αλλάζει κατεύθυνση” μετά από μετά τον τρίτο παράγοντα. Στο scree plot φαίνεται πόσοι παράγοντες εξάγονται, από αυτή ακριβώς την αλλαγή κατεύθυνσης στην καμπύλη, αφού εξάγονται πάντα τόσοι παράγοντες όσοι είναι πριν την αλλαγή.

Η επιλογή του αριθμού των παραγόντων πρέπει να γίνεται πριν την εκτίμηση του μοντέλου, εκτός αν υπάρχουν ισχυρά στοιχεία ότι ο αριθμός των παραγόντων είναι συγκεκριμένος, κάτι που στην περίπτωση μας δεν ισχύει. Συνήθως τα περισσότερα

κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την επιλογή του αριθμού των παραγόντων μοιάζουν με αυτά που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση σε κύριες συνιστώσες και βασίζονται στις ιδιοτιμές του πίνακα συσχετίσεων, στον κανόνα του Kaiser αλλά και στο ποσοστό της διακύμανσης.

Πίνακας 5.5. Ο πίνακας αυτός περιέχει τις ιδιοτιμές αλλά και το ποσοστό της διακύμανσης που θα εξηγούσε κάθε συνιστώσα.

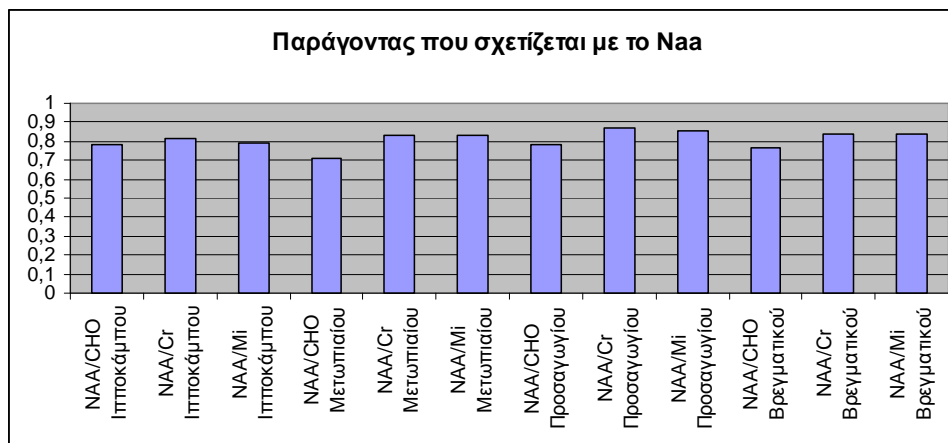
	ΤΙΜΗ ΔΙΑΚΥΜΑ ΝΣΗΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣ ΗΣ	ΠΟΣΟ ΣΤΟ	ΑΘΡΟ ΙΣΤΙΚ Ο ΠΟΣΟ ΣΤΟ
ΠΑΡΑΓΟΝΤ ΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	1,189	49,892	49,892	49,892
ΠΑΡΑΓΟΝΤ ΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	,443	18,593	18,593	68,485
ΠΑΡΑΓΟΝΤ ΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi	,228	9,585	9,584	78,069

Ο πίνακας Total Variance Explained (Πίνακας 5.5.) στην αριστερή στήλη, δηλαδή την Initial Eigenvalues περιέχει τις ιδιοτιμές αλλά και το ποσοστό της διακύμανσης που θα εξηγούσε κάθε συνιστώσα. Ειδικότερα στην πρώτη στήλη με τίτλο σύνολο δίνεται η τιμή της συνδιακύμανσης που είναι 1,189 για τον παράγοντα που σχετίζεται με την ουσία N-ακετυλασπαρτικό (Naa), 0,443 για τον παράγοντα που σχετίζεται με τη χολίνη (Cho) και 0,228 για τον παράγοντα που σχετίζεται με την μιοινοσιτόλη (Mi), στη δεύτερη στήλη δίνεται το ποσοστό της διακύμανσης το οποίο είναι 49,892 για τον παράγοντα που σχετίζεται με την ουσία N-ακετυλασπαρτικό (Naa), 18,593 για τον παράγοντα που σχετίζεται με τη χολίνη (Cho) και 9,585 για τον παράγοντα που σχετίζεται με την μιοινοσιτόλη (Mi). Η τρίτη στήλη δίνει το αθροιστικό ποσοστό για όλες τις μεταβλητές. Οι τρεις παράγοντες που εξάγονται, τελικά ερμηνεύουν το 78% της συνολικής συνδιασποράς των 20 μεταβλητών.

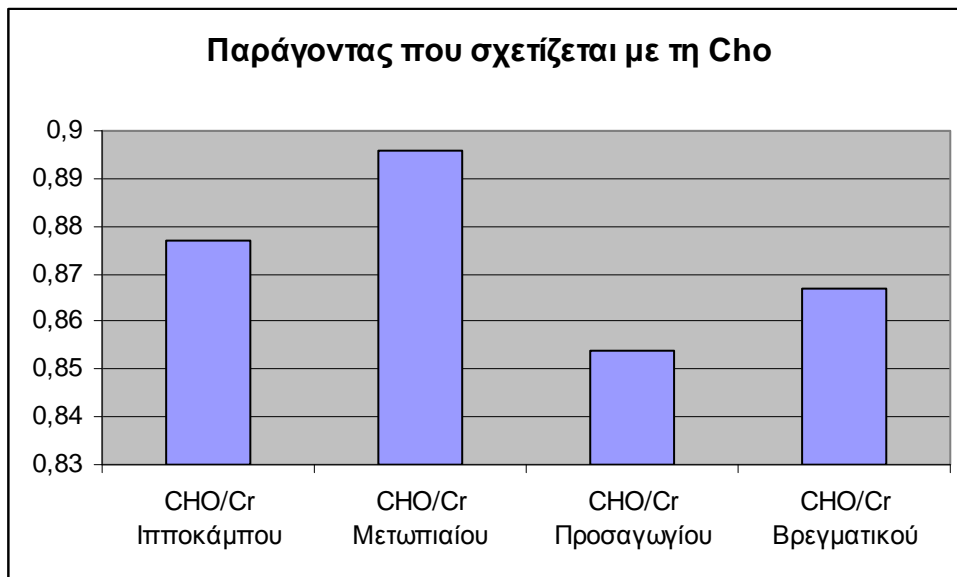
Πίνακας 5.6. Ο πίνακας Rotated Component Matrix στον οποίο δίνονται τα φορτία των παραγόντων μετά την περιστροφή των αξόνων (Rotated Loadings).

	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		
	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi
Cho/Cr ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ		,933	
Naa/Cho ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	,754		
Naa/Cr ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	,764		
Mi/Cr ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	,315		,660
Naa/Mi ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΥ	,799		
Cho/Cr ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ		,952	
Naa/Cho ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	,710		
Naa/Cr ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	,782		
Mi/Cr ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ			,804
Naa/Mi ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ	,906		-,328
Cho/Cr ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ		,917	
Naa/Cho ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	,773		
Naa/Cr ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	,798		,379
Mi/Cr ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ			,591
Naa/Mi ΠΡΟΣΑΓΩΓΙΟΥ	,856		
Cho/Cr ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ		,908	
Naa/Cho ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	,714		,417
Naa/Cr ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	,746		,511
Mi/Cr ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ			,642
Naa/Mi ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ	,797		,378

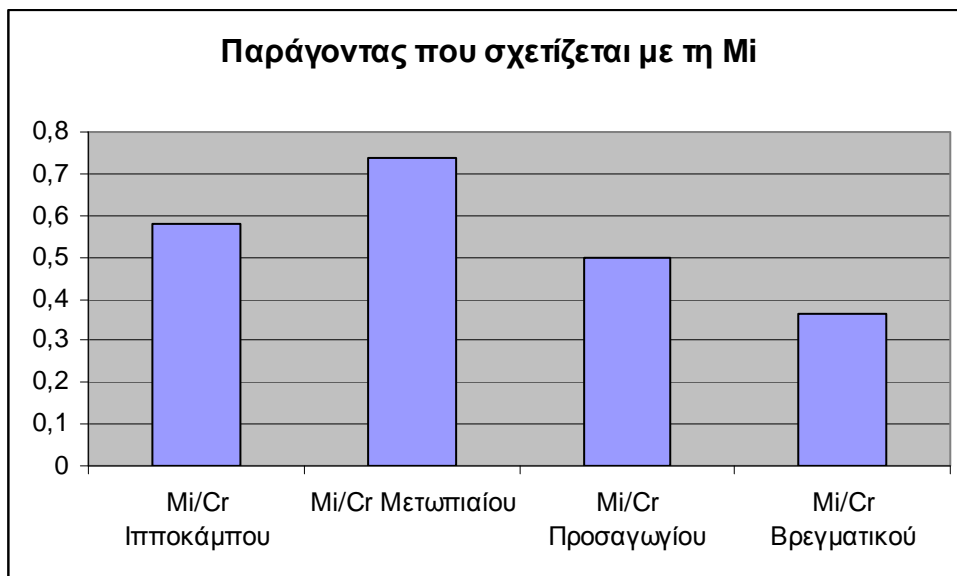
Στον Πίνακα Rotated Component Matrix (Πίνακας 5.6.) δίνονται τα φορτία των στατιστικών παραγόντων μετά την περιστροφή των αξόνων (Rotated Loadings). Ο πρώτος παράγοντας σχετίζεται με την ουσία Ν ακέτυλασπαρτικό (NAA). Το Ν ακέτυλασπαρτικό (NAA) είναι δείκτης ατροφίας και με τη βοήθεια αυτού διαχωρίζονται οι ασθενείς από τους υγιείς. Ο δεύτερος παράγοντας σχετίζεται με την ουσία χολίνη (CHO) και δείχνει το αν η μεμβράνη είναι ακέραια ή όχι. Τέλος ο τρίτος παράγοντας σχετίζεται με τη μυο-ινοσιτόλη (Mi) δείχνει το αν παρουσιάζεται μεταβολική διαταραχή στον εγκέφαλο. Στα διαγράμματα που ακολουθούν πιο κάτω, δίνονται τα φορτία των παραγόντων, ξεχωριστά για κάθε ένα παράγοντα ώστε να είναι πιο εύκολη η ανάγνωση των παραγόντων.



Εικόνα 5.1. Διάγραμμα όπου απεικονίζονται τα φορτία του πρώτου παράγοντα ο οποίος σχετίζεται με το Naa.



Εικόνα 5.2. Διάγραμμα όπου απεικονίζονται τα φορτία του δεύτερου παράγοντα ο οποίος σχετίζεται με τη Cho



Εικόνα 5.3. Διάγραμμα όπου απεικονίζονται τα φορτία του τρίτου παράγοντα ο οποίος σχετίζεται με την Mi.

5.3. ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ

Πίνακας 5.7. Απεικόνιση του ελέγχου κανονικότητας πραγματοποιήθηκε με τον μη παραμετρικό έλεγχο Kolmogorov-Smirnov.

	ΤΙΜΕΣ ΠΟΥ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΟΜΑΔΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi
ΠΛΗΘΟΣ	150	151	151	151
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	3,32	,0525700	-,0448981	,0407405
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	1,807	,90747953	1,02427063	,94083819
P-VALUE	,000	,009	,000	,000

Από την εφαρμογή της στατιστικής μεθόδου της παραγοντικής ανάλυσης προέκυψαν τρεις παράγοντες όπως προαναφέρθηκε. Προκειμένου όμως να εφαρμοστεί στη συνέχεια η στατιστική μέθοδος της Ανάλυσης Διασποράς (ANOVA) είναι απαραίτητο να εξεταστεί η κανονικότητα των παραγόντων που προέκυψαν. Ο έλεγχος κανονικότητας πραγματοποιήθηκε με τον μη παραμετρικό έλεγχο Kolmogorov-Smirnov. Από τον πίνακα 5.7 το επίπεδο σημαντικότητας (p-value) και για τους τρεις παράγοντες είναι κοντά στο 0. Δηλαδή, η τιμή του p-value και στους τρεις παράγοντες είναι μικρότερη από το επίπεδο σημαντικότητας συνεπώς η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, δηλαδή τα δεδομένα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Κατά συνέπεια δεν μπορούμε να προχωρήσουμε στην εφαρμογή της στατιστικής μεθόδου της Ανάλυσης Διασποράς (ANOVA), αλλά εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον έλεγχο Kruskal-Wallis.

Πίνακας 5.8. Πίνακας στον οποίο απεικονίζεται ο έλεγχος για την ύπαρξη συσχετίσεων

		ΗΛΙΚΙΑ	MMSE	ΕΤΗ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΕΙΔΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi
ΗΛΙΚΙΑ	P-VALUE	1,000	,327(**)	,108	-,058	-,183(*)	-,112	,101
	ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	.	,000	,198	,482	,026	,175	,225
	ΠΛΗΘΟΣ	147	147	144	147	147	147	147
MMSE	P-VALUE	,327(**)	1,000	-,240(**)	,377(**)	,482(**)	,010	-,165(*)
	ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	,000	.	,003	,000	,000	,907	,043
	ΠΛΗΘΟΣ	147	151	147	151	151	151	151
ΕΤΗ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	P-VALUE	,108	,240(**)	1,000	,044	-,136	-,057	-,122
	ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	,198	,003	.	,594	,101	,496	,142
	ΠΛΗΘΟΣ	144	147	147	147	147	147	147
ΕΙΔΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	P-VALUE	-,058	,377(**)	,044	1,000	,071	-,174(*)	-,048
	ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	,482	,000	,594	.	,388	,032	,560
	ΠΛΗΘΟΣ	147	151	147	151	151	151	151
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	P-VALUE	-,183(*)	,482(**)	-,136	,071	1,000	-,268(**)	-,428(**)
	ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	,026	,000	,101	,388	.	,001	,000
	ΠΛΗΘΟΣ	147	151	147	151	151	151	151
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	P-VALUE	-,112	,010	-,057	-,174(*)	-,268(**)	1,000	-,146
	ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	,175	,907	,496	,032	,001	.	,073
	ΠΛΗΘΟΣ	147	151	147	151	151	151	151
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi	P-VALUE	,101	-,165(*)	-,122	-,048	-,428(**)	-,146	1,000
	ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	,225	,043	,142	,560	,000	,073	.
	ΠΛΗΘΟΣ	147	151	147	151	151	151	151

Στον πίνακα 5.8. έγινε έλεγχος για την ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ της ηλικίας των ασθενών, της τιμής του MMSE, των ετών που πάσχουν οι ασθενείς από τις ασθένειες, των ετών εκπαίδευσης των ασθενών αλλά και των τριών παραγόντων που προέκυψαν από την εφαρμογή της στατιστικής μεθόδου Factor Analysis. Γενικά ο πιο

συνηθισμένος συντελεστής συσχέτισης είναι ο συντελεστής συσχέτισης Pearson, αλλά εδώ χρησιμοποιείται μια παραλλαγή του, και συγκεκριμένα ο συντελεστής συσχέτισης Spearman, για το λόγο ότι επηρεάζεται σαφώς λιγότερο από τις απομακρυσμένες τιμές, που υπάρχουν σε αυτό το δείγμα των ασθενών που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία. Τα απομακρυσμένα σημεία είναι ακραίες και ασυνήθιστες τιμές, οι οποίες παραποιούν το μέγεθος του συντελεστή συσχέτισης και ένας από τους τρόπους αντιμετώπισης είναι και η εξέταση της σχέσης χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι απομακρυσμένες τιμές.

Για αυτό το λόγο και κυρίως για το ότι οι τιμές των μεταβλητών που εξετάζονται είναι ασύμμετρες, χρησιμοποιείται ο συντελεστής Spearman ο οποίος όπως προαναφέρθηκε επηρεάζεται λιγότερο από τις απομακρυσμένες τιμές. Ο συντελεστής συσχέτισης (correlation coefficient) είναι δείκτης του βαθμού συσχέτισης μεταξύ δύο συνόλου τιμών. Κυμαίνεται από -1.00 μέχρι +1.00 με το πρόσημο + να είναι δείκτης θετικής συσχέτισης, δηλαδή οι τιμές της μιας μεταβλητής αυξάνονται όταν αυξάνονται και οι τιμές της άλλης μεταβλητής, ενώ το πρόσημο -σημαίνει αρνητική συσχέτιση, δηλαδή οι τιμές της μιας μεταβλητής μειώνονται όταν αυξάνονται οι τιμές της άλλης. Όταν η τιμή του συντελεστή συσχέτισης είναι 1.00 έχουμε τέλεια συσχέτιση.

Συγκεκριμένα όσο αφορά τον πίνακα 5.8 η πρώτη γραμμή κάθε κελιού η οποία έχει τίτλο συντελεστής συσχέτισης δίνει την τιμή του συντελεστή συσχέτισης Spearman για κάθε συνδυασμό των μεταβλητών. Στη δεύτερη γραμμή δίνεται το p-value δηλαδή η τιμή του επιπέδου σημαντικότητας. Όπου η τιμή είναι μικρότερη από 0.05 η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική. Αναλυτικά οι μεταβλητές που συσχετίζονται μεταξύ τους είναι τα παρακάτω ζεύγη μεταβλητών που παρατίθενται: η ηλικία με το MMSE αλλά και με τον πρώτο παράγοντα και το MMSE με τα έτη της ασθένειας, με τα έτη εκπαίδευσης, με τον πρώτο παράγοντα αλλά και με τον τρίτο παράγοντα. Επίσης τα έτη εκπαίδευσης σχετίζονται και με τον δεύτερο παράγοντα, ενώ από τον πίνακα παρατηρείται ακόμα ότι ο πρώτος παράγοντας σχετίζεται με τον δεύτερο και με τον τρίτο, αλλά οι δύο αυτοί παράγοντες δεν σχετίζονται μεταξύ τους.

5.4. ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΞΑΡΤΗΣΕΩΝ

Πίνακας 5.9. Πίνακας που προέκυψε από το t test για τη σύγκριση των μέσων όρων.

	ΦΥΛΟ	ΠΛΗΘΟΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	ΑΝΤΡΑΣ	50	-,1316665	,78836741
	ΓΥΝΑΙΚΑ	101	,1437761	,95150356
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	ΑΝΤΡΑΣ	50	-,0788574	1,01740397
	ΓΥΝΑΙΚΑ	101	-,0280865	1,03229313
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi	ΑΝΤΡΑΣ	50	,1658420	,90110095
	ΓΥΝΑΙΚΑ	101	-,0211909	,95822444

Ο μη συσχετισμένος έλεγχος t πραγματοποιείται με στόχο να ελεγχθεί κατά πόσο οι μέσοι όροι των τριών παραγόντων διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Στον πίνακα 5.9 παρουσιάζεται για κάθε παράγοντα, για κάθε φύλο ξεχωριστά ο αριθμός των περιπτώσεων (N), ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση. Από ότι παρατηρείται από τον πίνακα υπάρχει σαφώς μια διαφορά μεταξύ των δύο φύλων. Συγκεκριμένα για τις γυναίκες η μέση τιμή για τον πρώτο παράγοντα είναι περίπου 0.143 για τον δεύτερο είναι -0.028 και για τον τρίτο είναι -0,021. Η τυπική απόκλιση για καθένα από τους τρεις παράγοντες είναι αντίστοιχα -0,951 για τον πρώτο, 1.032 για τον δεύτερο και 0.958 για τον τρίτο. Για τους άντρες η μέση τιμή για τον πρώτο παράγοντα είναι περίπου -0.131 για τον δεύτερο είναι -0.078 και για τον τρίτο είναι 1.658. Η τυπική απόκλιση για καθένα από τους τρεις παράγοντες είναι αντίστοιχα 0.788 για τον πρώτο, 1.017 για τον δεύτερο και 0.901 για τον τρίτο.

Πίνακας 5.10. Απεικόνιση του ελέγχου Levene για τον έλεγχο των διακυμάνσεων

		t-test for Equality of Means					
		Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	Equal variances assumed	,220	-1,768	149	,079	-,27544256	,15582077
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	Equal variances assumed	,913	-,286	149	,775	-,05077090	,17766055
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi	Equal variances assumed	,966	1,151	149	,252	,18703286	,16251312

Στο δεύτερο πίνακα στον έλεγχο Levene (Levene's Test for Equality of Variances) για την ισότητα των διακυμάνσεων παρατηρούμε την τιμή της πιθανότητας. Αν η τιμή αυτή είναι στατιστικά σημαντική, οι διακυμάνσεις είναι άνισες. Στην περίπτωση αυτή ο έλεγχος δείχνει ότι οι διακυμάνσεις είναι ίσες επειδή η τιμή στη στήλη Sig είναι και για τους τρεις παράγοντες μεγαλύτερη από το 0.05 που παίρνουμε σαν όριο και συγκεκριμένα 0.220 για τον πρώτο παράγοντα, 0.913 για τον δεύτερο και 0.966 για τον τρίτο παράγοντα. Συνεπώς παίρνουμε τις πληροφορίες που περιέχονται στην πρώτη γραμμή για κάθε παράγοντα, την γραμμή με τίτλο Equal variances assumed και όχι την Equal variances not assumed που θα χρησιμοποιούσαμε αν οι τιμές στην τρίτη στήλη Sig ήταν μικρότερες από 0.05 δηλαδή οι διακυμάνσεις ήταν άνισες.

Πίνακα 5.11. Απεικόνιση των περιγραφικών στοιχείων για καθέναν από τους τρεις παράγοντες.

	ΠΛΗΘΟΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΠΟΣΟΣΤΑ		
						25%	50%	75%
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	151	,0525700	,90747953	-4,58292	3,92602	- ,3034669	,1142821	,5069631
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	151	- ,0448981	1,02427063	-2,37656	1,08272	,0165313	,3481921	,5440553
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi	151	,0407405	,94083819	-5,52862	2,20952	- ,3171179	,0135841	,5203450
ΕΙΔΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	151	83,68	47,737	1	159	40,00	87,00	128,00

Στον πίνακα 5.11 δίνονται τα περιγραφικά στοιχεία για καθέναν από τους τρεις παράγοντες, αλλά και το είδος της εκπαίδευσης των ασθενών.

Στην πρώτη στήλη δίνεται ο αριθμός των περιπτώσεων, ενώ στη δεύτερη στήλη δίνεται η μέση τιμή των παραγόντων, που είναι 0.052 για τον πρώτο παράγοντα, -0.044 για τον δεύτερο, 0.040 για τον τρίτο παράγοντα και 83.68 για το είδος εκπαίδευσης. Στην τρίτη δίνεται η τυπική απόκλιση των τριών παραγόντων και συγκεκριμένα είναι 0.907 για τον πρώτο παράγοντα, 1.024 για τον δεύτερο, 0.940 για τον τρίτο παράγοντα και 47.737. Στην τέταρτη στήλη δίνεται η μικρότερη τιμή κάθε παράγοντα ενώ στην πέμπτη η μέγιστη τιμή. Για παράδειγμα η μικρότερη τιμή του δεύτερου παράγοντα είναι -2.376 και η μεγαλύτερη τιμή είναι το 1.087.

Πίνακας 5.12. Απεικόνιση των περιγραφικών στοιχείων για καθέναν από τους τρεις παράγοντες. σε σύγκριση με το είδος της εκπαίδευσης των ασθενών.

	ΕΙΔΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	ΠΛΗΘΟΣ	Mean Rank
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ	51	70.83
	ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ	58	78.84
	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ	42	78.35
	ΣΥΝΟΛΟ	151	
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ	51	81.15
	ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ	58	82.67
	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ	42	60.54
	ΣΥΝΟΛΟ	151	
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi	ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ	51	77.87
	ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ	58	76.93
	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ	42	72.44
	ΣΥΝΟΛΟ	151	

Στον πίνακα 5.12 δίνονται τα περιγραφικά στοιχεία για καθέναν από τους τρεις παράγοντες σε σύγκριση με το είδος της εκπαίδευσης των ασθενών, ενώ στον πίνακα 5.13 δίνεται το αποτέλεσμα του ελέγχου Kruskal-Wallis για τον έλεγχο των παραγόντων με το είδος της εκπαίδευσης των ασθενών. Τα παρατηρηθέντα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας για το τεστ των Kruskal-Wallis είναι ίσα με 0.583 για τον πρώτο παράγοντα, 0.026 για τον δεύτερο και 0.820 για τον τρίτο παράγοντα. Επομένως η μηδενική υπόθεση γίνεται δεκτή για τον πρώτο και τρίτο παράγοντα άρα οι διάμεσοι των παραγόντων αυτών δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους ως προς το είδος της εκπαίδευσης των ασθενών, κάτι που δεν ισχύει όμως και στην περίπτωση του δεύτερου παράγοντα.

Πίνακας 5.13. Αποτέλεσμα του ελέγχου Kruskal-Wallis
για τον έλεγχο των παραγόντων με το είδος της
εκπαίδευσης των ασθενών.

	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi
ΤΙΜΗ ΤΕΣΤ CHI SQUARE	1.078	7.310	.398
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	2	2	2
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ	.583	.026	.820

5.5. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

Όπως αποδείχθηκε παραπάνω τα δεδομένα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή, συνεπώς δεν είναι δυνατή η εφαρμογή του test της Ανάλυσης Διακύμανσης (ANOVA), αλλά η εφαρμογή του test Kruskal Wallis

Πίνακας 5.14. Σε αυτό τον πίνακα δίνονται τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τους τρεις παράγοντες που βρέθηκαν.

	ΠΛΗΘΟΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΠΟΣΟΣΤΑ		
						25%	50%	75%
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	151	,0525700	,90747953	-4,58292	3,92602	- ,3034669	,1142821	,5069631
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	151	- ,0448981	1,02427063	-2,37656	1,08272	,0165313	,3481921	,5440553
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi	151	,0407405	,94083819	-5,52862	2,20952	- ,3171179	,0135841	,5203450
ΟΜΑΔΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	150	3,32	1,807	1	6	1,00	3,50	5,00

Στον πίνακα 5.14 δίνονται τα περιγραφικά στοιχεία για καθέναν από τους τρεις παράγοντες., αλλά και για την ομάδα των ασθενειών. Στην πρώτη στήλη δίνεται ο αριθμός των περιπτώσεων, ενώ στη δεύτερη στήλη δίνεται η μέση τιμή των παραγόντων, που είναι 0.052 για τον πρώτο παράγοντα,-0.044 για τον δεύτερο, 0.040

για τον τρίτο παράγοντα και 3.32 για την ασθένεια. Στην τρίτη δίνεται η τυπική απόκλιση των τριών παραγόντων και συγκεκριμένα είναι 0.907 για τον πρώτο παράγοντα, 1.024 για τον δεύτερο, 0.940 για τον τρίτο παράγοντα και 1.807 για την ασθένεια. Στην τέταρτη στήλη δίνεται η μικρότερη τιμή κάθε παράγοντα ενώ στην πέμπτη η μέγιστη τιμή. Για παράδειγμα η μικρότερη τιμή του δεύτερου παράγοντα είναι -2.376 και η μεγαλύτερη τιμή είναι το 1.087.

Πίνακας 5.15. Απεικόνιση των περιγραφικών στοιχείων για καθέναν από τους τρεις παράγοντες σε σύγκριση με την ασθένεια.

	ΟΜΑΔΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΛΗΘΟΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	AD	41	49,17
	FTD	11	42,59
	DPR	23	110,70
	MCI	36	68,82
	LBD-PD	12	82,33
	NORMAL	27	104,78
	ΣΥΝΟΛΟ	150	
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	AD	41	72,46
	FTD	11	87,14
	DPR	23	78,00
	MCI	36	76,79
	LBD-PD	12	94,25
	NORMAL	27	63,19
	ΣΥΝΟΛΟ	150	
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi	AD	41	84,27
	FTD	11	78,95
	DPR	23	68,96
	MCI	36	73,51
	LBD-PD	12	76,92

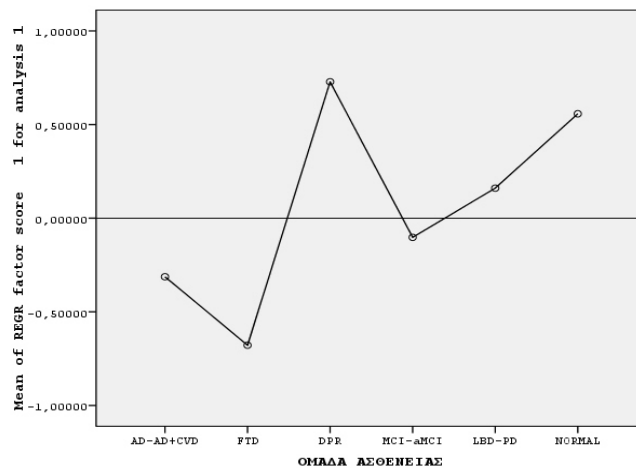
Στον πίνακα 5.15 δίνονται τα περιγραφικά στοιχεία για καθέναν από τους τρεις παράγοντες σε σύγκριση με την ασθένεια ενώ στον πίνακα 5.16 δίνεται το αποτέλεσμα του ελέγχου Kruskal-Wallis για τον έλεγχο των παραγόντων με το είδος την ασθένεια. Τα παρατηρηθέντα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας για το τεστ των Kruskal-Wallis είναι ίσα με 0.000 για τον πρώτο παράγοντα, 0.358 για τον δεύτερο και 0.688 για τον τρίτο παράγοντα. Επομένως η μηδενική υπόθεση γίνεται δεκτή για τον δεύτερο και τρίτο παράγοντα άρα οι διάμεσοι των παραγόντων αυτών δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά

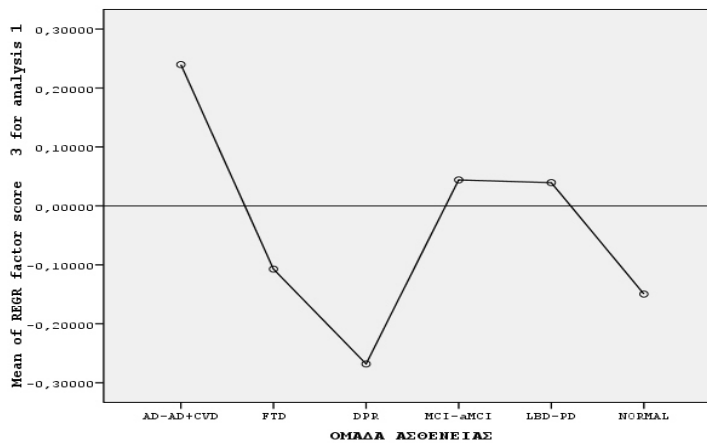
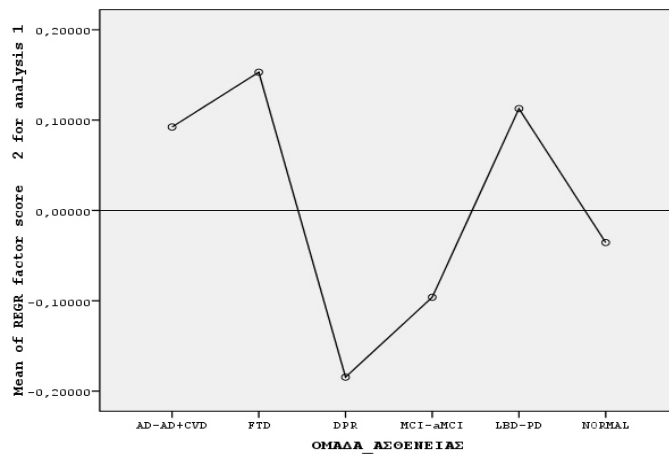
μεταξύ τους ως προς το είδος την ασθένεια, κάτι που δεν ισχύει όμως και στην περίπτωση του πρώτου παράγοντα.

Πίνακας 5.16. Αποτέλεσμα του ελέγχου Kruskal-Wallis για τον έλεγχο των παραγόντων με την ασθένεια.

	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ Naa	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Cho	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ Mi
ΤΙΜΗ ΤΕΣΤ CHI SQUARE	49,887	5,503	3,077
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	5	5	5
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ	,000	,358	,688

Πίνακας 5.17. Τα τρία διαγράμματα που προέκυψαν μετά την εφαρμογή του test Kruskal-Wallis μεταξύ των τριών παραγόντων και της ομάδας ασθένειας.





Από τα τρία διαγράμματα του πίνακα 5.17 που προέκυψαν μετά την εφαρμογή του test Kruskal-Wallis που πραγματοποιήθηκε στους τρεις παράγοντες συγκριτικά με την ομάδα ασθένειας, προκύπτει ότι: ο πρώτος παράγοντας ο οποίος όπως προαναφέρθηκε, σχετίζεται με την ουσία N ακέτυλο ασπαρτικό (NAA), η οποία είναι δείκτης ατροφίας και διαχωρίζει τους ασθενείς από τους υγιείς, όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα μπορεί να διαχωρίσει τους ασθενείς από τους υγιείς αφού δείχνει καθαρά ποιοι πάσχουν από κατάθλιψη (DPR) ή είναι υγιείς, διαχωρίζοντάς τους από όσους πάσχουν από Lewy Body Disease, Parkinson, Front Temporal Disease και Alzheimer, ή βρίσκονται στο στάδιο MCI. (Πίνακας 5.17).

Αυτό το καταλαβαίνουμε από το γεγονός ότι η οριζόντια γραμμή που τοποθετείται στο μέσον, που αντιστοιχεί εδώ στο 0, διαχωρίζει σε δύο τμήματα τις ασθένειες. Στο τμήμα πάνω από το 0 βρίσκεται η κατάθλιψη (DPR) αλλά και οι υγιείς (Normal), ενώ στο κάτω τμήμα του διαγράμματος βρίσκονται οι ασθένειες Lewy Body

Disease (LBD), Parkinson (PD), Front Temporal Disease (FTD) και Alzheimer (AD), αλλά και το στάδιο MCI.

Ο δεύτερος παράγοντας ο οποίος σχετίζεται με την ουσία χολίνη (CHO) και δείχνει το αν η μεμβράνη είναι ακέραια ή όχι, μπορεί να δείξει αν ο ασθενής πάσχει από Alzheimer (AD), Front Temporal Disease (FTD), Lewy Body Disease (LBD) και Parkinson (PD) διαχωρίζοντάς τον από όσους πάσχουν από κατάθλιψη (DPR), από τα άτομα που είναι υγιείς (Normal) και από όσους βρίσκονται στο στάδιο MCI. Αυτό το καταλαβαίνουμε και σε αυτό το διάγραμμα από το γεγονός ότι η οριζόντια γραμμή που τοποθετείται στο μέσον, που αντιστοιχεί εδώ στο 0, διαχωρίζει σε δύο τμήματα τις ασθένειες. Στο τμήμα πάνω από το 0 βρίσκεται η κατάθλιψη (DPR) οι υγιείς (Normal) αλλά και όσοι βρίσκονται στο στάδιο MCI ενώ στο κάτω τμήμα του διαγράμματος βρίσκονται οι ασθένειες Lewy Body Disease (LBD), Parkinson (PD), Front Temporal Disease (FTD) και Alzheimer (AD).

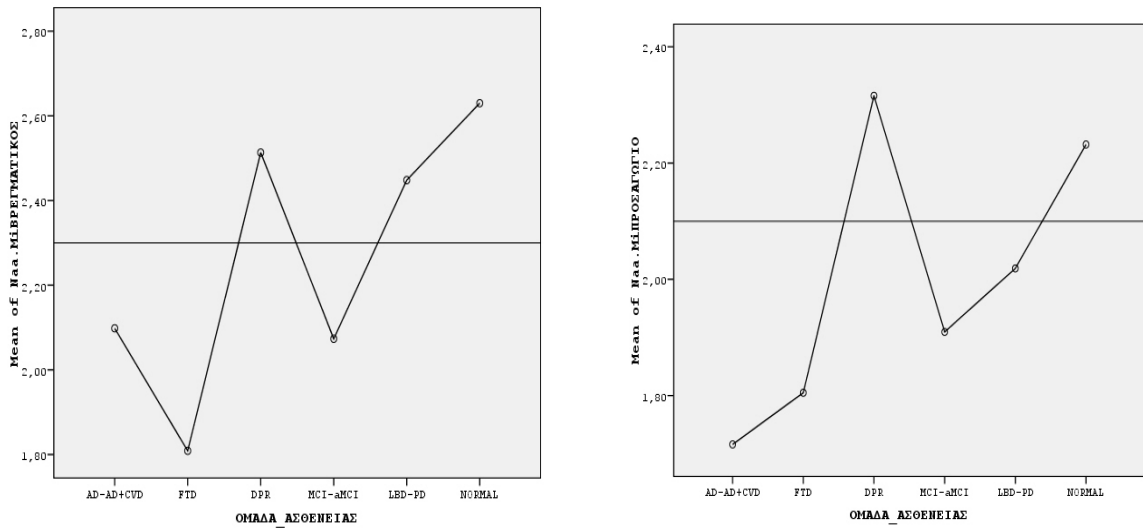
Τέλος ο τρίτος παράγοντας σχετίζεται με τη μυο-ινοσιτόλη (Mi) δείχνει το αν παρουσιάζεται μεταβολική διαταραχή στον εγκέφαλο και μπορεί να διαχωρίσει όσους πάσχουν από Alzheimer (AD), Lewy Body Disease (LBD) και Parkinson (PD), από αυτούς που είναι υγιείς (Normal), από όσους έχουν κατάθλιψη (DPR) αλλά και όσους βρίσκονται στο στάδιο MCI. Αυτό το καταλαβαίνουμε και σε αυτό το διάγραμμα από το γεγονός ότι η οριζόντια γραμμή που τοποθετείται στο μέσον, που αντιστοιχεί εδώ στο 0, διαχωρίζει σε δύο τμήματα τις ασθένειες. Στο τμήμα πάνω από το 0 βρίσκεται η κατάθλιψη (DPR) οι υγιείς (Normal) αλλά και όσοι βρίσκονται στο στάδιο MCI ενώ στο κάτω τμήμα του διαγράμματος βρίσκονται οι ασθένειες Lewy Body Disease (LBD), Parkinson (PD), Front Temporal Disease (FTD) και Alzheimer (AD).

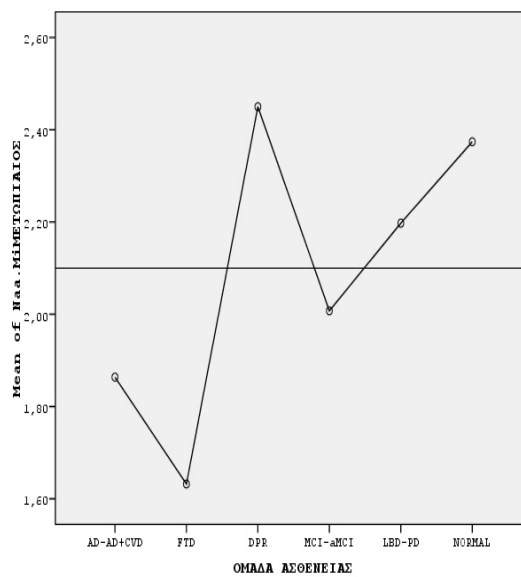
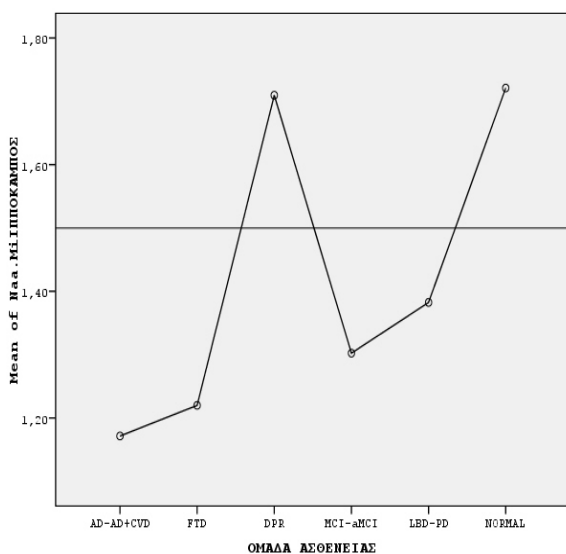
Σημαντική βαρύτητα δίνεται από τους γιατρούς και στο ηλικίο των ουσιών N-ακετυλασπαρτικό (NAA) και μυοινοσιτόλη (MI) τις οποίες παίρνουν μετά εφαρμογή της εξέτασης της μαγνητικής φασματοσκοπίας στις τέσσερις περιοχές του εγκεφάλου: στον ιππόκαμπο, στο μετωπιαίου λοβού, στην οπίσθια μοίρα του προσαγωγίου και στο βρεγματικού λοβού (Πίνακας 5.18.).

Συγκεκριμένα αν πάρει το κλάσμα των ουσιών N-ακετυλασπαρτικό και μυοινοσιτόλη και συγκεκριμένα το κλάσμα NAA/MI από τις περιοχές του ιπποκάμπου και της οπίσθιας μοίρας του προσαγωγίου μπορεί ο γιατρός να αποφασίσει αν ο ασθενής είναι είτε απολύτως υγιής (Normal) είτε πάσχει από κατάθλιψη (DPR),

αποκλείοντας τις ασθένειες Lewy Body Disease (LBD), Parkinson Disease (PD), Front Temporal Disease (FTD) και Alzheimer (AD) αλλά και όσους βρίσκονται στο στάδιο MCI ενώ από τις περιοχές του βρεγματικού και του μετωπιαίου λοβού φαίνεται αν ο ασθενής είναι υγιής (Normal) ή αν πάσχει από κατάθλιψη (DPR), αποκλείοντας τις ασθένειες Lewy Body Disease (LBD), Parkinson (PD), Front Temporal Disease (FTD) και Alzheimer Disease (AD).

Πίνακας 5.18. Τα τέσσερα διαγράμματα που προέκυψαν μετά την εφαρμογή του test Kruskal-Wallis μεταξύ των τεσσάρων κλασμάτων και της ομάδας ασθένειας.





ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που βγήκαν από την παρούσα εργασία αλλά και από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Επίσης δίνονται και κάποιες προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

6.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πραγματοποιήθηκε έρευνα σε άνδρες και γυναίκες κυρίως ηλικίας 50 ετών και άνω, διαφόρων μορφωτικών επιπέδων, οι οποίοι είτε έπασχαν από κατάθλιψη (DPR), Lewy Body Disease (LBD), Parkinson (PD), Front Temporal Disease (FTD) και Alzheimer (AD, είτε ήταν υγιείς (Normal), είτε βρίσκονταν στο στάδιο MCI. Οι υγιείς

χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση μεταξύ υγιών και ασθενών. Σκοπός της εργασίας ήταν όπως προαναφέρθηκε, να βρεθεί μια μέθοδος με τη βοήθεια της οποίας ο γιατρός θα διαχωρίζει τους υγιείς από τους ασθενείς και στη συνέχεια θα είναι σε θέση να αποφασίσει από ποιο ακριβώς ανοικτό σύνδρομο πάσχει ο ασθενής. Έτσι η διάγνωση θα γίνεται με μεγαλύτερη ακρίβεια καθώς θα γίνεται και με τη βοήθεια αυτής της μεθόδου αυξάνοντας έτσι την διαγνωστική ακρίβεια και ασφάλεια του γιατρού.

Ακόμα μελετήθηκαν τα κυριότερα αίτια της νόσου Alzheimer και δόθηκαν κάποιες πληροφορίες σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης της ασθένειας και το ποσοστό εμφάνισης της νόσου σε άνδρες και γυναίκες. Παράλληλα δόθηκαν τα παθολογικά αίτια της ασθένειας καθώς και κάποιες μέθοδοι διάγνωσης της νόσου, όπως είναι η μαγνητική φασματοσκοπία, η μαγνητική τομογραφία αλλά και οι τομογραφίες SPECT και PET.

Παράλληλα αναφέρθηκαν οι βασικές έννοιες στη στατιστική όπως ο πληθυσμός και το δείγμα αλλά και αναλύθηκαν οι κυριότεροι κλάδοι της στατιστικής, η Περιγραφική Στατιστική και η Επαγωγική Στατιστική. Επίσης παρατέθηκαν τα είδη των βασικών περιγραφικών μέσων, που είναι τα διαγράμματα και οι πίνακες και δόθηκε συνοπτικά ο ορισμός και κάποιες λεπτομέρειες σχετικά με τη Βιοστατιστική που αποτελεί βασικό κλάδο της Στατιστικής. Τέλος παρουσιάστηκε το SPSS το στατιστικό πακέτο το οποίο χρησιμοποιήθηκε και στην έρευνα.

Στην παρούσα εργασία έγινε προσπάθεια να εξεταστούν τέσσερις περιοχές του εγκεφάλου και συγκεκριμένα οι περιοχές του ιπποκάμπου, της οπίσθιας μοίρας του προσαγωγίου, η περιοχή του βρεγματικού λοβού και του μετωπιαίου λοβού. Επίσης μετρήθηκαν φασματοσκοπικά οι ουσίες του εγκεφάλου χολίνη, N-ακετυλ-ασπαρτικό και μυο-ινοσιτόλη. Δόθηκαν μέσω διαγραμμάτων οι συχνότητες των τιμών του MMSE καθώς και η μέση τιμή MMSE που αντιστοιχεί σε κάθε ομάδα ασθένειας, αλλά και σε κάθε φύλο αλλά και πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό των ετών που πάσχουν οι ασθενείς από κάποια ασθένεια, τη μέση τιμή των ετών ασθένειας για κάθε φύλο ξεχωριστά, όπως και οι συχνότητες εμφάνισης των ασθενειών αυτών.

Στα δεδομένα εφαρμόστηκαν τα test: Mann-Whitney, Kruskal Wallis και Chi-Square και βρέθηκε ότι παρουσιάζει συσχέτιση το φύλο με το πόσα χρόνια εκπαιδεύτηκαν τα άτομα, όπως επίσης το πόσα χρόνια εκπαίδευσης είχαν συσχετίζεται

με την ασθένεια που πάσχουν. Πραγματοποιήθηκε η τεχνική Factor Analysis ώστε να βρεθούν οι παράγοντες που ευθύνονται για τη νόσο και να δημιουργηθούν κάποια μοντέλα που συνδέουν την ποσότητα των ουσιών του εγκεφάλου με τις διάφορες ασθένειες.

Από την εφαρμογή του στατιστικού test Kruskal-Wallis που πραγματοποιήθηκε στα δεδομένα βρέθηκαν τρεις παράγοντες: ο πρώτος σχετίζεται με την ουσία N ακέτυλο ασπαρτικό (NAA), η οποία είναι δείκτης ατροφίας και μπορεί να πραγματοποιήσει το διαχωρισμό ασθενών και υγιών ατόμων αφού δείχνει καθαρά ποιοι πάσχουν από κατάθλιψη (DPR) ή είναι υγιείς (Normal) αποκλείοντας την πιθανότητα να πάσχουν από Lewy Body Disease (LBD), Parkinson Disease PD, Front Temporal Disease (FTD) και Alzheimer Disease (AD). Ο δεύτερος παράγοντας που σχετίζεται με την ουσία χολίνη (CHO) δείχνει το αν η μεμβράνη είναι ακέραια ή όχι και μπορεί να δείξει αν ο ασθενής πάσχει από Alzheimer (AD), Front Temporal Disease (FTD), Lewy Body Disease (LBD) ή Parkinson Disease (PD) διαχωρίζοντάς τον από τους ασθενείς που πάσχουν από κατάθλιψη (DPR), από τα άτομα που είναι υγιείς (Normal) αλλά και από όσους βρίσκονται στο στάδιο MCI.

Τέλος ο τρίτος παράγοντας δείχνει το αν παρουσιάζεται μεταβολική διεργασία στον εγκέφαλο και μπορεί και αυτός να διαχωρίσει όσους πάσχουν από Alzheimer (AD), Lewy Body Disease (LBD), Parkinson (PD), ή βρίσκονται στο στάδιο MCI από αυτούς που είτε είναι υγιείς (Normal), είτε έχουν κατάθλιψη (DPR). Με τη βοήθεια των τριών παραγόντων αλλά και του ηλικιακού NAA/MI των ουσιών των περιοχών του εγκεφάλου ιππόκαμπος, οπίσθια μοίρα του προσαγωγίου, μετωπιαίος λοβός και βρεγματικός ο γιατρός αποφασίζει αν το άτομο που τον επισκέφθηκε είναι ασθενής ή όχι ώστε στη συνέχεια να προχωρήσει σε περαιτέρω εξετάσεις για να βρεθεί τελικά ποιο είναι ακριβώς το ανοικό σύνδρομο από το οποίο πάσχει το άτομο.

6.3 ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Στο μέλλον θα μπορούσε να εξεταστεί πιο διεξοδικά αν σχετίζεται κάποιος από τους άλλους δύο παράγοντες που βρέθηκαν με κάποια μεταβλητή, όπως έγινε και στην παρούσα εργασία στην οποία βρέθηκε ότι ο πρώτος παράγοντας που σχετίζεται με την ουσία N ακέτυλασπαρτικό (NAA) μπορεί να πραγματοποιήσει το διαχωρισμό ασθενών

και υγιών. Άλλωστε στον πίνακα συσχετίσεων και συγκεκριμένα στον πίνακα 5.9 βρέθηκε ότι σχετίζονται η ηλικία με το MMSE αλλά και με τον πρώτο παράγοντα και το MMSE με τα έτη της ασθένειας, με τα έτη εκπαίδευσης, με τον πρώτο παράγοντα αλλά και με τον τρίτο παράγοντα.

Επίσης τα έτη εκπαίδευσης σχετίζονται και με τον δεύτερο παράγοντα ενώ ο πρώτος παράγοντας σχετίζεται με τον δεύτερο και με τον τρίτο. Όλες αυτές οι συσχετίσεις θα μπορούσαν να αναλυθούν περισσότερο και να εξεταστεί το γιατί υπάρχουν αλλά και αν αυτό σημαίνει κάτι και αν θα μπορούσε να εξαχθεί κάποιο συμπέρασμα. Ο τρίτος παράγοντας που σχετίζεται με τη μυο-ινοσιτόλη δείχνει το αν παρουσιάζεται μεταβολική διαταραχή στον εγκέφαλο και αυτό θα μπορούσε να εξεταστεί περισσότερο ώστε να βρεθούν ποιοι παράγοντες οδηγούν στην εμφάνιση της μεταβολικής διαταραχής ή αν υπάρχουν παράγοντες που να μπορούν να προλάβουν την εμφάνιση της μεταβολικής διαταραχής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας Π.1. Απεικόνιση του πίνακα συχνοτήτων των ηλικιών των ανδρών ασθενών.

ΗΛΙΚΙΑ ΑΝΤΡΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
53	1	2,0
54	1	2,0
55	1	2,0
57	1	2,0
58	2	4,0
64	2	4,0
66	1	2,0
67	6	12,0
68	1	2,0
69	1	2,0
70	4	8,0
71	1	2,0
72	2	4,0
73	3	6,0
74	6	12,0
75	2	4,0
76	2	4,0
77	4	8,0
78	3	6,0
79	1	2,0
81	3	6,0
89	1	2,0
ΣΥΝΟΛΟ	49	98,0
ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	50	100,0

Πίνακας Π.2. Απεικόνιση του πίνακα συχνοτήτων των ηλικιών των γυναικών ασθενών.

ΗΛΙΚΙΑ ΓΥΝΑΙΚΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
36	2	2,0
40	1	1,0
43	1	1,0
48	1	1,0
49	1	1,0
50	3	3,0
52	2	2,0
53	1	1,0
55	2	2,0
56	1	1,0
57	1	1,0
59	1	1,0
60	3	3,0
61	4	4,0
62	4	4,0
63	2	2,0
64	1	1,0
66	3	3,0
67	5	5,0
68	7	6,9
69	7	6,9
70	4	4,0
71	6	5,9
72	1	1,0
73	2	2,0
74	2	2,0
75	6	5,9
76	5	5,0
77	5	5,0
78	1	1,0
79	2	2,0
80	2	2,0
81	3	3,0
83	2	2,0
84	3	3,0
91	1	1,0
ΣΥΝΟΛΟ	98	97,0
ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	101	100,0

Πίνακας Π.3. Απεικόνιση του πίνακα
συχνοτήτων των ασθενειών στους άντρες.

ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΑΝΤΡΕΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
AD-AD+CVD	11	22,0
FTD	4	8,0
DPR	2	4,0
MCI-aMCI	16	32,0
LBD-PD	4	8,0
NORMAL	13	26,0
ΣΥΝΟΛΟ	50	100,0

Πίνακας Π.4. Απεικόνιση του πίνακα
συχνοτήτων των ασθενειών στις γυναίκες.

ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΓΥΝΑΙΚΕΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
AD-AD+CVD	30	29,7
FTD	7	6,9
DPR	21	20,8
MCI-aMCI	20	19,8
LBD-PD	8	7,9
NORMAL	14	13,9
Total	100	99,0
ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	101	100,0

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

1. Α. Καρατόπης, Ι.Κανδαράκης. 2006. Απεικόνιση Μαγνητικού Συντονισμού. Εκδόσεις Αράκυνθος. Αθήνα.
2. Σ.Μπερσίμης, Μ.Κούτρας. 2007. Ιατρική Στατιστική από την Ιατρική Εταιρεία Αθηνών σε συνεργασία με το Κέντρο Ερευνών του Πανεπιστημίου Πειραιώς.
3. Τσαγρής Μιχαήλ. 2008. Στατιστική με τη χρήση του SPSS 15.
4. Σ. Μπερσίμης. 2004. Σημειώσεις για το SPSS.
5. Π. Δημόπουλος, 2004. Βιομετρία Βιοστατιστική. Εκδόσεις Σταμούλης. Αθήνα.
6. Γ.Δονάτος, Β. Χόμπας. 1988. Στατιστικές Μέθοδοι. Εκδόσεις Σακκούλα. Αθήνα.
7. Κ. Κατσουγιάννη, Α. Τζώνου, Δ. Τριχόπουλος. 2000. Βιοστατιστική. Εκδόσεις Παρισιάνου. Αθήνα.
8. Pagano.2002. Αρχές Βιοστατιστικής. Εκδόσεις Έλλην. Αθήνα.
9. Τ. Παπαιωάννου, Κ. Φερεντίνος. 2004. Ιατρική Στατιστική και Στοιχεία Βιομαθηματικών. Εκδόσεις Σταμούλης. Αθήνα.
10. D. Howit, D. Cramer. 2006. Στατιστική με το SPSS 13. Εκδόσεις Κλειδάριθμος. Αθήνα.
11. M. Norusis. 2005. Οδηγός Ανάλυσης Δεδομένων με το SPSS 12. Εκδόσεις Κλειδάριθμος . Αθήνα.
12. Γ. Δερετζή, Ε. Πελίδου. Ρόλος της φλεγμονώδους διεργασίας στη νόσο του Alzheimer.

ΕΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

1. Ruth M. Dixon, Kevin M. Bradley, Marc M. Budge, Peter Styles¹ and A. David Smith Adalsteinsson E, Sullivan EV, Kleinhans N, Spielman DM, Pfefferbaum. Longitudinal quantitative proton magnetic resonance spectroscopy of the hippocampus in Alzheimer's disease, *Brain* (2002),
2. Michael J. Valenzuela, BSc(Psych) Hons; and Perminder Sachdev, PhD, MD, FRANZCP Magnetic resonance spectroscopy in AD *NEUROLOGY* 2001;56:592–598
3. Tzung J. Hwang, MD, MPH, Donna L. Masterman, MD, Freddy Ortiz, MA, Lynn A. Fairbanks, PhD, and Jeffrey L. Cummings, MD Mild Cognitive Impairment is Associated With Characteristic Neuropsychiatric Symptoms *Alzheimer Dis Assoc Disord* January–March 2004
4. K. Kantarci, MD; R.C. Petersen, MD, PhD; B.F. Boeve, MD; D.S. Knopman, MD; D.F. Tang-Wai, MD; P.C. O'Brien, PhD; S.D. Weigand, MS; S.D. Edland, PhD; G.E. Smith, PhD; R.J. Ivnik, PhD; T.J. Ferman, PhD; E.G. Tangalos, MD; and C.R. Jack, Jr., MD 1H MR spectroscopy in common dementias *NEUROLOGY* 2004;

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

1. <http://health.in.gr/news>
2. <http://www.encephalos.gr>
