



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΝΕΥΡΟΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**Διευθυντής ΠΜΣ: Αναπλ. Καθηγητής ΕΥΘΥΜΙΟΣ Γ. ΔΑΡΔΙΩΤΗΣ**

***Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία***

***Οδήγηση και Άνοια***

Πανταζή Ευαγγελία

Νευρολόγος

Λάρισα, Μάιος 2022

«Βεβαιώνω ότι η παρούσα διπλωματική εργασία είναι αποτέλεσμα δικής μου δουλειάς και δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής. Στις δημοσιευμένες ή μη δημοσιευμένες πηγές έχω χρησιμοποιήσει εισαγωγικά και όπου απαιτείται έχω παραθέσει τις πηγές τους στο τμήμα της βιβλιογραφίας»

Υπογραφή

Πανταζή Ευαγγελία

## ΠΑΝΤΑΖΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής, 2022

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

*ΕΥΘΥΜΙΟΣ Γ. ΔΑΡΔΙΩΤΗΣ*

*ΑΝΑΠΛ.ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑΣ*

*ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ*

### **Επιβλέπων:**

Ευθύμιος Δαρδιώτης, Τμήμα Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

### **Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:**

1. Ευθύμιος Δαρδιώτης (Επιβλέπων)
2. Λιάκος Παναγιώτης
3. Φώλια Βασιλική

### **Αναπληρωματικό μέλος:**

### **Τίτλος εργασίας στα αγγλικά:**

«Dementia and Driving»

## Περίληψη

Καθώς ο μέσος όρος ζωής αυξάνεται, ολοένα και μεγαλύτερος αριθμός ηλικιωμένων ατόμων συνεχίζει να οδηγεί. Ακόμα, ο αριθμός των ατόμων με άνοια αναμένεται να διπλασιαστεί στα επόμενα 20 έτη. Η οδηγική ικανότητα των ηλικιωμένων μπορεί να επηρεαστεί τόσο από σωματικά νοσήματα όσο κι από την έκπτωση των νοητικών λειτουργιών που σχετίζεται με την ηλικία. Η διάγνωση της άνοιας είναι αναμενόμενο πως θα έχει επιπτώσεις στην οδηγική ικανότητα των ατόμων. Ωστόσο, η διακοπή της οδήγησης περιορίζει την αυτονομία των ατόμων με άνοια και συνδέεται με την εμφάνιση καταθλιπτικών συμπτωμάτων καθώς και αύξηση του φορτίου φροντίδας του περιθάλποντα. Όλα τα παραπάνω θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην απόφαση για τη συνέχιση ή όχι της οδήγησης. Η έλλειψη κατευθυντήριων οδηγιών και σαφούς νομικού πλαισίου δυσχεραίνει την ορθή κλινική πρακτική. Στην παρούσα εργασία γίνεται ανασκόπηση των παραπάνω παραγόντων και των οδηγιών που έχουν προταθεί σε άλλες χώρες για την αξιολόγηση της οδηγικής ικανότητας των ατόμων με άνοια. Σε κάθε περίπτωση η απόφαση για τη διακοπή της οδήγησης θα πρέπει να περιλαμβάνει λήψη ιστορικού, κλινική εξέταση, νευροψυχολογικό έλεγχο κι έλεγχο λειτουργικότητας του ατόμου, ενώ η εξέταση της οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες θα πρέπει να πραγματοποιείται επί ενδείξεων και όταν η παραπάνω αξιολόγηση δεν είναι συμπερασματική.

**Λέξεις κλειδιά:** Άνοια, Οδήγηση, Νόσος Alzheimer, Νευροεκφύλιση,

## **Abstract**

The increase in life expectancy has led to an increase in the number of older drivers. Also, the number of people living with dementia is expected to double in the next 20 years. The driving ability of the elderly can be compromised by both physical illness and age-related decline in cognitive function. The diagnosis of dementia is expected to have implications for driving. Driving cessation is associated with loss of independence and increased rates of depressive symptoms in persons with dementia and an increase in the amount of care for the caregivers. It is important to implement all these factors in clinical practice. However, lack of consensus guidelines on driving cessation makes decision even more difficult. The present study reviews the above factors and the existing guidelines related to the process of determining driving safety in people with dementia. The final decision on driving fitness should include corroborated history, clinical examination, neuropsychological tests and functional evaluation. The on-road evaluation should be indicated in selected cases when the in-office evaluation of fitness to drive is inconclusive.

**Keywords:** Dementia, Driving, Alzheimer's Disease, Neurodegeneration

## Περιεχόμενα

<i>Περίληψη</i> .....	4
<i>Abstract</i> .....	5
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b> .....	7
<i>1.1 Εισαγωγή</i> .....	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b> .....	9
<i>2.1 Παθήσεις των ηλικιωμένων κι οδηγική ασφάλεια</i> .....	9
<i>2.2 Έκπτωση νοητικών λειτουργιών σχετιζόμενη με το γήρας</i> .....	13
<i>2.3 Η λειτουργία της οδήγησης στους ηλικιωμένους</i> .....	15
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b> .....	16
<i>3.1 Οδήγηση και νόσος Alzheimer</i> .....	16
<i>3.2 Αξιολόγηση της ικανότητας οδήγησης ατόμων με Άνοια και Ήπια Νοητική Διαταραχή</i> .....	18
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b> .....	23
<i>4.1 Οδήγηση και μετωποκροταφική άνοια</i> .....	23
<i>4.2 Οδήγηση και αγγειακή νοητική διαταραχή</i> .....	24
<i>4.3 Οδήγηση και άνοια Lewy-body</i> .....	25
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</b> .....	27
<i>5.1 Νομικό πλαίσιο για την οδήγησης στους ηλικιωμένους στην Ελλάδα</i> .....	27
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6</b> .....	28
<i>6.1 Επίδραση της διακοπής οδήγησης στα άτομα με άνοια και τους περιθάλποντες</i> .....	28
<i>6.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη λήψη απόφασης για διακοπή της οδήγησης</i> ....	29
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7</b> .....	32
<i>7.1 Κατευθυντήριες οδηγίες</i> .....	32
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	35
<i>Βιβλιογραφία</i> .....	38

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.1 Εισαγωγή

Η οδήγηση είναι μια σύνθετη διαδικασία κι ενέχει υψηλές απαιτήσεις όσον αφορά τις νοητικές λειτουργίες αλλά και τον αισθητικοκινητικό μηχανισμό προκειμένου να είναι ασφαλής. Ο πληθυσμός των ηλικιωμένων ατόμων συνεχίζει να αυξάνεται με αποτέλεσμα να αυξάνεται και ο πληθυσμός των ηλικιωμένων οδηγών που συνεχίζουν να οδηγούν, παρότι εμφανίζουν διαφορετικό προφίλ λειτουργικών περιορισμών που θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των ιδίων αλλά και του κοινωνικού συνόλου. Στην περίπτωση αυτή, η αυτονομία και η διευκόλυνση των μετακινήσεων των ηλικιωμένων ατόμων μέσω της οδήγησης θα πρέπει να σταθμιστεί με το δυνητικό δημόσιο κίνδυνο που θέτει η επισφαλής οδήγηση .

Επιπλέον, ο αριθμός των ατόμων που ζουν με άνοια παγκοσμίως συνεχίζει να αυξάνεται εξαιτίας της γήρανσης του πληθυσμού. Τα ελλείμματα που εμφανίζουν τα άτομα με άνοια επηρεάζουν την οδηγική ασφάλεια καθώς αφορούν διαταραχές μνήμης, δυσχέρεια στην επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων, μειωμένη κρίση κι εναισθησία, δυσχέρεια στο οπτικοκινητικό συντονισμό, καθυστέρηση στο χρόνο αντίδρασης, ελλείμματα στην οπτική προσοχή και ελαττωμένες οπτικοχωρητικές δεξιότητες [1,2].

Η αξιολόγηση της οδηγικής ικανότητας των ατόμων αυτών είναι κεφαλαιώδους σημασίας τόσο για τα ίδια τα άτομα όσο και για το κοινωνικό σύνολο. Η κλινική συνέντευξη θα πρέπει να περιλαμβάνει, εκτός των άλλων, κι ένα ιστορικό προηγμένων παραβιάσεων και ατυχημάτων, που αποτελεί έναν καλό προγνωστικό δείκτη επικίνδυνης οδηγικής συμπεριφοράς στο μέλλον[3]. Όσον αφορά τις νευροψυχολογικές δοκιμασίες που χορηγούνται για την εκτίμηση της οδηγικής ικανότητας δεν υπάρχει ομοφωνία των ειδικών ως προς το ποιες δοκιμασίες ή ποιος συνδυασμός δοκιμασιών θα πρέπει να χορηγείται. Εν τούτοις, σε ένα μεγάλο πλήθος ερευνών υποστηρίζεται πως οι γνωστικοί τομείς που θα πρέπει να εξετάζονται, καθώς είναι κριτικής σημασίας για την οδήγηση, είναι η οπτικο-χωρική αντίληψη, η μνήμη, η προσοχή και η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών [3,4].

Στην απόφαση για διακοπή της οδήγησης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι δυσμενείς επιπτώσεις της διακοπής στην κινητοποίηση και την αυτονομία του ατόμου καθώς και στην επιβάρυνση του περιθάλποντα επειδή η διακοπή μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία ολόκληρης της οικογένειας και να αυξήσει την απαιτούμενη φροντίδα από την πλευρά του περιθάλποντα.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να ανασκοπήσει την επίδραση της έκπτωσης των νοητικών λειτουργιών στην οδηγική ικανότητα των ηλικιωμένων και των ατόμων με νόσο Alzheimer και άλλες μορφές άνοιας, τους τρόπους αξιολόγησης της ικανότητας οδήγησης των ατόμων αυτών, το υπάρχον νομικό πλαίσιο και την επίδραση της διακοπής οδήγησης τόσο στα ίδια τα άτομα όσο και στους περιθάλποντες. Είναι αναγκαίο να υπάρξουν στο μέλλον

κατευθυντήριες οδηγίες για την αξιολόγηση της οδηγικής ικανότητας των ατόμων με άνοια, καθώς έως τώρα η απόφαση διακοπής οδήγησης έγκειται στην κρίση των επαγγελματιών υγείας.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1 Παθήσεις των ηλικιωμένων κι οδηγική ασφάλεια

Καθώς ο πληθυσμός των ηλικιωμένων ατόμων άνω των 80 ετών αναμένεται να αυξηθεί κατά 61% μεταξύ 2015 και 2030 [5] αναμένεται αντίστοιχη αύξηση του αριθμού των ηλικιωμένων ατόμων που οδηγούν. Η γήρανση, όπως έχει φανεί από πλήθος μελετών, συνοδεύεται από εξασθένηση αισθητηριακή, σωματική/κινητική καθώς και από μια ήπια εξασθένηση των γνωστικών λειτουργιών [6].

Ο απόλυτος αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων στα οποία έχουν εμπλακεί ηλικιωμένα άτομα δεν είναι μεγαλύτερος από αυτόν άλλων ηλικιακών ομάδων [6]. Ωστόσο, πρέπει να λάβουμε υπόψη πως μικρότερο ποσοστό ηλικιωμένων εξακολουθεί να οδηγεί ενώ παράλληλα οι ηλικιωμένοι συνηθίζουν να χρησιμοποιούν στρατηγικές αντιστάθμισης π.χ. αποφεύγουν να οδηγούν βραδινές ώρες ή με κακές καιρικές συνθήκες [6]. Ωστόσο, αν αναφερθούμε σε αριθμό ατυχημάτων σε σχέση με τα χιλιόμετρα που διανύθηκαν, τότε, βάσει ερευνών, οι ηλικιωμένοι είναι πιο επιρρεπείς να εμπλακούν σε ατύχημα [6].

Οι συχνότερες παθήσεις των ηλικιωμένων που είναι πιθανό να επηρεάσουν την οδηγική ασφάλεια και συμπεριφορά αφορούν παθήσεις των αισθητηρίων οργάνων, του κεντρικού νευρικού συστήματος, καρδιαγγειακά νοσήματα, διαταραχές ύπνου, παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, ο σακχαρώδης διαβήτης ενώ σημαντικός φαίνεται και ο ρόλος της ευαλωτότητας των ηλικιωμένων [7].

Με την αύξηση της ηλικίας, επιμέρους στοιχεία της οπτικής λειτουργίας όπως η οπτική οξύτητα, η όραση στο λυκόφως, η έγχρωμη όραση, η ευαισθησία αντίθεσης, η περιφερική και στερεοσκοπική όραση βαθμιαία επιδεινώνονται [8]. Επιπλέον, συχνά νοσήματα των ηλικιωμένων, όπως ο καταρράκτης που προκαλεί θόλωση όρασης, το γλαύκωμα που προκαλεί περιορισμό στο οπτικό πεδίο, η ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας που συνδέεται με απώλεια κεντρικής όρασης, η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια καθώς και παρενέργειες οφθαλμολογικών φαρμάκων, όπως φάρμακα που προκαλούν μύση, δακρύρροια ή ναυτία μπορούν να επιδράσουν αρνητικά στην οδηγική ασφάλεια, ειδικά στην περίπτωση δυσμενών συνθηκών όπως είναι η οδήγηση στο λυκόφως ή στο σκοτάδι [7].

Η βαρηκοΐα είναι συνήθης στους ηλικιωμένους και αφορά περίπου το 90% των ατόμων μετά τα 80 έτη [9]. Δεδομένου ότι πολλές πληροφορίες που αφορούν στην κυκλοφορία των οχημάτων είναι ακουστικές, όπως ο θόρυβος του κινητήρα που προειδοποιεί πως κάποιο όχημα πλησιάζει ή οι σειρήνες ενός οχήματος επειγόντων, η σοβαρή απώλεια ακοής στους ηλικιωμένους συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο ατυχημάτων [7].

Από τις παθήσεις του κεντρικού νευρικού συστήματος το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (ΑΕΕ) μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την ικανότητα οδήγησης σε περίπτωση που συνοδεύεται

από ημιπάρεση, αισθητικές διαταραχές σε άνω και κάτω άκρα, σπαστικότητα, περιορισμό των οπτικών πεδίων ή έκπτωση νοητικών λειτουργιών σχετιζόμενη με το ΑΕΕ [7]. Το πιο συχνό νοητικό έλλειμμα μετά από ΑΕΕ που μπορεί να επηρεάσει την οδηγική ικανότητα αφορά την προσοχή, ενώ σε μία μελέτη οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες ασθενών μετά από ΑΕΕ ανευρέθη πως το 37% αυτών εμφάνισε πτωχή απόδοση οδήγησης με το κυριότερο έλλειμμα να αφορά στην επιμερισμένη προσοχή [10]. Ακόμα, το ΑΕΕ θα μπορούσε να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια της οδήγησης, γεγονός που συμβαίνει στο 4% των ΑΕΕ και οδηγεί στην πρόκληση ατυχήματος στο 16% αυτών των περιπτώσεων [11].

Όσον αφορά τη νόσο Πάρκινσον, τα πιο συχνά μη-κινητικά συμπτώματα που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την οδηγική συμπεριφορά αφορούν στην έκπτωση των εκτελεστικών λειτουργιών, την προσοχή και την οπτικοχωρική αντίληψη [7]. Συγκεκριμένα, η μείωση της προσοχής, της οπτικής μνήμης, της χωρικής αντίληψης, της αναστολής και της ικανότητας εναλλαγής έργου μπορούν να επιδράσουν δυσμενώς στην οδηγική ικανότητα όπως και οι διαταραχές ύπνου και η ημερήσια υπνηλία που παρατηρούνται σε ασθενείς με νόσο Πάρκινσον [7]. Σύμφωνα με τη μελέτη των Wood και συν. η οδηγική ασφάλεια στους ασθενείς με νόσο Πάρκινσον εμφανίζει ισχυρότερη συσχέτιση με τη διάρκεια παρά με τη σοβαρότητα της νόσου [12]. Αρνητική επίδραση στην ικανότητα οδήγησης έχουν και τα κινητικά συμπτώματα της νόσου όπως και οι παρενέργειες των φαρμάκων που χορηγούνται για την αντιμετώπισή της, δηλαδή η λεβοντόπα και οι αγωνιστές ντοπαμίνης. Η πρόοδος της νόσου όπως και η μακρόχρονη λήψη λεβοντόπα έχουν συνδεθεί με κινητικές επιπλοκές όπως διακυμάνσεις κινητικότητας, δυσκινησία, δυστονία, φαινόμενα «wearing off», «freezing» και «on-off» στο 80% περίπου των ασθενών τα οποία μπορούν να επηρεάσουν δυσμενώς, ιδίως οι αιφνίδιες μεταβολές της κινητικότητας, την οδηγική ασφάλεια [13]. Άλλες παρενέργειες αντι-παρκινσονικών φαρμάκων που μπορούν να συνδεθούν με επισφαλή οδήγηση είναι τα αιφνίδια επεισόδια ύπνου και η αναστολή ελέγχου των παρορμήσεων που παρατηρούνται κυρίως μετά από χορήγηση αγωνιστών ντοπαμίνης [13]. Τέλος, να σημειωθεί ότι βάσει μελετών, η θεραπεία με DBS (Deep Brain Stimulation) έχει συνδεθεί με πιο ασφαλή οδηγική συμπεριφορά σε σχέση με τους παρκινσονικούς ασθενείς που δεν έχουν λάβει αντίστοιχη θεραπεία, ενώ οι ασθενείς που υποβλήθηκαν σε DBS συγκρινόμενοι με τους υγιείς ανάλογης ηλικίας, φάνηκε πως οδηγούν πιο αργά και προσεκτικά, εμφανίζουν δε τα ίδια επίπεδα οδηγικής ασφάλειας με τους υγιείς [14].

Η κατάθλιψη είναι ένα συχνό νόσημα της τρίτης ηλικίας. Σε άτομα άνω των 75 ετών υπολογίζεται ότι ο επιπολασμός της κατάθλιψης ανέρχεται από 4,5% ως 37,4% ανάλογα με το σχεδιασμό της μελέτης, τη στρατηγική επιλογής δείγματος και την εφαρμογή διαγνωστικών κριτηρίων [15]. Η μείζονα κατάθλιψη μπορεί να επηρεάσει τις νοητικές λειτουργίες και κυρίως τη μνήμη και την εκτελεστική λειτουργία [16]. Μία από τις παραμέτρους της εκτελεστικής

λειτουργίας που έχει δείχτει να επηρεάζεται στην περίπτωση της κατάθλιψης είναι η μείωση της ικανότητας αναστολής με προφανές αντίκτυπο στην οδηγική ασφάλεια [17]. Επίσης, οι καταθλιπτικοί ασθενείς που δεν λαμβάνουν θεραπεία εμφανίζουν καθυστέρηση στο χρόνο αντίδρασης και έχει βρεθεί πως εμπλέκονται πιο συχνά στην πρόκληση ατυχήματος [18]. Ακόμα και η ήπια ή μέσης βαρύτητας κατάθλιψη μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την οδήγηση καθώς έχει συσχετιστεί με μείωση της χωρικής προσοχής [19], ενώ η δυσθυμία έχει συσχετιστεί με μειωμένη νοητική ευελιξία [16]. Όσον αφορά τη θεραπεία της κατάθλιψης, τα τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά μπορούν να προκαλέσουν ορθοστατική υπόταση και ποικίλου βαθμού καταστολή επηρεάζοντας δυνητικά την οδηγική ικανότητα[20], ωστόσο τα νεότερα αντικαταθλιπτικά όπως οι αναστολείς επαναπρόσληψης σεροτονίνης (SSRIs) έχουν σημαντικά μικρότερη επίδραση και φαίνεται να επηρεάζουν την οδηγική ασφάλεια μόνο όταν χορηγούνται σε μεγάλες δόσεις [21]. Είναι ωστόσο σημαντικό να αναφερθεί πως η κατάλληλη επιλογή αντικαταθλιπτικού στην κατάλληλη δοσολογία συμβάλλει θετικά στην οδηγική ασφάλεια των καταθλιπτικών ασθενών. Για παράδειγμα, οι Brunnauer και συν. ερεύνησαν την επίδραση δύο αντικαταθλιπτικών φαρμάκων (ρεμποξετίνη ή μιρταζαπίνη) στην ψυχοκινητική λειτουργία, την ανθεκτικότητα στο stress και την οδηγική συμπεριφορά σε έναν προσομοιωτή οδήγησης σε 40 ασθενείς με κατάθλιψη. Η συλλογή δεδομένων έγινε πριν την έναρξη θεραπείας, 7 και 14 ημέρες αργότερα. Πριν την έναρξη θεραπείας 65% των ασθενών αδυνατούσαν να εκπληρώσουν τις ελάχιστες απαιτήσεις που θα καθιστούσαν την οδήγηση ασφαλή, ενώ 14 ημέρες αργότερα οι εκτιμώμενες λειτουργίες είχαν σημαντικά βελτιωθεί σε σχέση με την υγιή ομάδα ελέγχου και πλέον το 80% των ασθενών ήταν σε θέση να επιτύχει στη δοκιμασία οδήγησης[22]. Παρότι καθίσταται σαφές πως η κατάθλιψη μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την οδηγική ασφάλεια, έχει φανεί πως η διακοπή οδήγησης στους ηλικιωμένους και η απώλεια αυτονομίας που αυτή συνεπάγεται μπορεί να συμβάλλει στην εμφάνιση ή επιδείνωση των καταθλιπτικών συμπτωμάτων[23] ενώ μια πρόσφατη μετα-ανάλυση δείχνει πως η διακοπή οδήγησης περίπου διπλασιάζει τον κίνδυνο εμφάνισης καταθλιπτικών συμπτωμάτων στους ηλικιωμένους [24].

Άλλες παθήσεις των ηλικιωμένων που μπορεί να επιδράσουν δυσμενώς στην οδηγική ασφάλεια είναι οι καρδιαγγειακές (αρτηριακή υπέρταση, καρδιακή αρρυθμία, στεφανιαία νόσος, καρδιακή ανεπάρκεια) κυρίως λόγω των συμπτωμάτων και των αιφνίδιων συμβαμάτων κατά τη διάρκεια της οδήγησης αλλά και των παρενεργειών των φαρμάκων που χορηγούνται για την αντιμετώπισή τους [7]. Τα επεισόδια υπογλυκαιμίας στο σακχαρώδη διαβήτη, τα οποία μπορούν να προκαλέσουν απώλεια ελέγχου, έκπτωση επιπέδου συνείδησης και διαταραχές συμπεριφοράς, μπορούν επίσης να επηρεάσουν την οδηγική συμπεριφορά [25] όπως και η αιφνίδια ή παρατεταμένη υπεργλυκαιμία η οποία σε διάφορες έρευνες έχει συνδεθεί με μείωση της ταχύτητας αντίδρασης, της προσοχής και της συγκέντρωσης[26]. Τέλος, το 90% των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη,

μετά από 20 χρόνια νόσου, εμφανίζει διαβητική αμφιβηστροειδοπάθεια, η οποία επηρεάζει δυσμενώς την οπτική οξύτητα, την έγχρωμη όραση και το εύρος των οπτικών πεδίων, και συνεπώς μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς και την οδηγική ασφάλεια [27]. Από τις μυοσκελετικές παθήσεις, η οστεοαρθρίτιδα κατά γόνυ αρθρώσεων και ποδοκνημικών και η ρευματοειδής αρθρίτιδα μπορούν να επηρεάσουν την οδήγηση [7] καθώς συνδέονται με μείωση του χρόνου φρεναρίσματος, δυσκολία στη στροφή του αυχένα δεξιά και αριστερά λόγω του πόνου [7] ενώ ο ίδιος ο πόνος μπορεί να αποτελέσει αποσπαστικό ερέθισμα στην οδήγηση έχοντας παράλληλα συνδεθεί σε διάφορες μελέτες με δυσμενή επίδραση στις ψυχοκινητικές δεξιότητες όπως είναι η ικανότητα παραμονής στη ίδια λωρίδα κυκλοφορίας και η διατηρούμενη προσοχή [28]. Τέλος, τα χορηγούμενα στις περιπτώσεις αυτές οπιοειδή φάρμακα είναι κριτικής σημασίας κι έχουν συνδεθεί με αυξημένες πιθανότητες πρόκλησης ατυχήματος καθώς μπορεί να επηρεάσουν το συντονισμό των κινήσεων, την ικανότητα συγκέντρωσης καθώς και να προκαλέσουν ζάλη και καταστολή [29,30]. Οι υψηλές δόσεις των μη-οπιοειδών αναλγητικών έχουν συσχετιστεί με την εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών όπως ναυτία, έμετοι, ζάλη, αίσθημα κόπωσης ενώ έχει επίσης βρεθεί πως φάρμακα όπως η ινδομεθακίνη επηρεάζουν δυσμενώς ψυχοκινητικές ικανότητες όπως είναι ο συντονισμός οφθαλμών-άνω άκρων και η διαμοιρασμένη προσοχή [31]. Τέλος, και η ευαλωτότητα στους ηλικιωμένους η οποία ορίζεται από την ύπαρξη τριών ή περισσότερων από τα ακόλουθα: απώλεια σωματικού βάρους, μυική αδυναμία, αίσθημα κόπωσης/εξάντληση, βραδύτητα κινήσεων, ελαττωμένη σωματική δραστηριότητα ή και το προ-στάδιο αυτής που ορίζεται από την ύπαρξη ενός ή δύο από τα ανωτέρω, έχουν συνδεθεί με αυξημένες πιθανότητες εμπλοκής σε τροχαίο ατύχημα και σοβαρό τραυματισμό του οδηγού [32].

Τέλος, η πολυφαρμακία στους ηλικιωμένους είναι ένα σοβαρό πρόβλημα αναφορικά με την οδηγική ασφάλεια. Πέραν του γεγονότος πως πολλά από τα λαμβανόμενα φάρμακα έχουν παρενέργειες οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν δυσμενώς την οδηγική ασφάλεια, όπως για παράδειγμα ορισμένα αναλγητικά ή υπναγωγά, σε αρκετές περιπτώσεις φυσιολογικές μεταβολές που σχετίζονται με την ηλικία όπως για παράδειγμα η ελάττωση της νεφρικής κάθαρσης μπορεί να αυξήσει τη βιοδιαθεσιμότητα των φαρμάκων επηρεάζοντας την αποτελεσματικότητα και τη συχνότητα εμφάνισης παρενεργειών [7]. Μία μελέτη σε οδηγούς άνω των 55 ετών έδειξε πως το 69% αυτών χρησιμοποιούσε ένα ή περισσότερα συνταγογραφημένα φάρμακα τα οποία θα μπορούσαν να επηρεάσουν την οδηγική ικανότητα, ενώ 10% αυτών χρησιμοποιούσε τουλάχιστον πέντε [33]. Σύμφωνα με άλλη μελέτη που έγινε σε ασθενείς άνω των 65 ετών, κατά την άφιξή τους στο νοσοκομείο μετά από τροχαίο ατύχημα, περισσότεροι από το 80% αυτών λάμβαναν αναλγητικά ή φάρμακα για το καρδιαγγειακό σύστημα, 74% για το γαστρεντερικό και περίπου 50% λάμβαναν ψυχοτρόπα φάρμακα [34]. Τουλάχιστον το 30% των λαμβανόμενων φαρμάκων θα μπορούσε να συσχετιστεί με αυξημένη πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος [34].

## 2.2 Έκπτωση νοητικών λειτουργιών σχετιζόμενη με το γήρας

Όπως έχει δειχτεί από πληθώρα ερευνών, η φυσιολογική γήρανση συνοδεύεται από μερική έκπτωση ορισμένων νοητικών λειτουργιών. Νοητικές ικανότητες οι οποίες εντάσσονται στη λεγόμενη κρυσταλλωμένη νοημοσύνη, όπως για παράδειγμα το λεξιλόγιο, η σημασιολογική μνήμη και οι γενικές γνώσεις, δηλαδή πληροφορίες και γνώσεις που αποκτώνται και συσσωρεύονται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής, τείνουν να παραμένουν ανέπαφες ή και να βελτιώνονται μέχρι την έκτη ή έβδομη δεκαετία της ζωής, σε αντίθεση με τις ικανότητες ρευστής νοημοσύνης, που επηρεάζονται αρνητικά με την πάροδο της ηλικίας [35]. Η ρευστή νοημοσύνη αναφέρεται σε ικανότητες που δεν εξαρτώνται από προηγηθείσα μάθηση και περιλαμβάνει την έμφυτη ικανότητα ενός ατόμου να επεξεργάζεται και να μαθαίνει νέες πληροφορίες, να επιλύει προβλήματα, να αντιλαμβάνεται και να διαχειρίζεται το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται [36]. Η εκτελεστική λειτουργία, η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, η μνήμη και η ψυχοκινητική ταχύτητα ανήκουν στην κατηγορία αυτή [36].

Πολλές από τις ικανότητες αυτές, όπως η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, κορυφώνονται την τρίτη δεκαετία της ζωής κι ακολούθως ελαττώνονται με ρυθμό περίπου 0.02 σταθερών αποκλίσεων κατά έτος[35].

Όσον αφορά την προσοχή, με την πάροδο της ηλικίας φαίνεται να επηρεάζεται κυρίως η επιλεκτική και η διαμοιρασμένη προσοχή καθώς και η άμεσα εξαρτώμενη από την προσοχή εργαζόμενη μνήμη, δηλαδή η ικανότητα διατήρησης στη μνήμη μιας πληροφορίας με ταυτόχρονη επεξεργασία της [37,38].

Η μνήμη επηρεάζεται επίσης στο διάβα του χρόνου, γεγονός το οποίο πιθανώς μπορεί να συσχετιστεί με την παρατηρούμενη κατά το γήρας καθυστέρηση στην επεξεργασία πληροφοριών, τη μειωμένη ικανότητα αγνώστης άσχετων πληροφοριών και τη μειωμένη χρήση στρατηγικών που θα μπορούσαν να βελτιώσουν τη μνήμη και τη μάθηση[39]. Ενώ, όπως έχει ήδη ειπωθεί, η σημασιολογική μνήμη, διατηρείται επί μακρόν, η επεισοδιακή μνήμη, δηλαδή η μνήμη γεγονότων εντός συγκεκριμένου χωροχρονικού πλαισίου επηρεάζεται σημαντικά με την αύξηση της ηλικίας[39]. Αναφορικά με τα στάδια της μνήμης, το γήρας επηρεάζει δυσμενώς την κωδικοποίηση, η ικανότητα διατήρησης της πληροφορίας στη μνήμη παραμένει ανεπηρέαστη, ενώ δυσμενώς επηρεάζεται και η διαδικασία ανάκλησης, ιδίως κυρίων ονομάτων [39].

Οι εκτελεστικές λειτουργίες, οι οποίες περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα ικανοτήτων και λειτουργιών, όπως η ικανότητα οργάνωσης, σχεδιασμού, επίλυσης προβλημάτων, νοητική ευελιξία κ.α .εμφανίζουν επίσης έκπτωση στο γήρας [39]. Οι εκτελεστικές λειτουργίες εδράζονται στους μετωπιαίους λοβούς, οι οποίοι είναι από τις πρώτες εγκεφαλικές δομές που αρχίζουν να εμφανίζουν ατροφία ήδη από την τέταρτη δεκαετία της ζωής [6]. Επίσης, η ικανότητα να

αναστέλλουμε την επεξεργασία μη σχετικών πληροφοριών από το περιβάλλον έχει δείξει πως φθίνει με την ηλικία σε αντίθεση με την ικανότητα συλλογής κατάλληλων πληροφοριών, η οποία δεν επηρεάζεται από την ηλικία [6]. Ακόμα, ο εννοιολογικός σχηματισμός, η αφαιρετική ικανότητα, η ικανότητα αναστολής και η νοητική ευελιξία εμφανίζουν έκπτωση με την πάροδο των ετών και κυρίως μετά τα 70 έτη, ενώ άλλες εκφάνσεις της εκτελεστικής λειτουργίας όπως η ικανότητα ανεύρεσης ομοιοτήτων και διαφορών και η ικανότητα ερμηνείας παροιμιών παραμένουν ανέπαφες[39].

Όσον αφορά άλλες νοητικές λειτουργίες, η οπτικοχωρική αντίληψη παραμένει ανέπαφη στο γήρας σε αντίθεση με την κατασκευαστική ικανότητα η οποία επηρεάζεται δυσμενώς, το λεξιλόγιο παραμένει σταθερό ενώ η λεκτική ευχέρεια εκπίπτει[39].

Η έκπτωση νοητικών λειτουργιών που εμφανίζεται με την ηλικία δεν είναι ίδια σε όλα τα άτομα, γεγονός το οποίο εν μέρει οφείλεται και στο νοητικό απόθεμα, δηλαδή τις νοητικές εφεδρείες που διαθέτει κάθε άτομο μέσα από τη συσσώρευση πηγών νοητικού εμπλουτισμού όπως π.χ. επίπεδο εκπαίδευσης, διανοητικά απαιτητική επαγγελματική δραστηριότητα κ.α.[39].

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί πως η έκπτωση στις παραπάνω νοητικές λειτουργίες συσχετίζεται με δομικές και λειτουργικές μεταβολές που παρατηρούνται στον εγκέφαλο των ηλικιωμένων, όπως η προοδευτική δυσλειτουργία και απώλεια νευρικών κυττάρων, η μείωση του όγκου της φαιάς ουσίας, η συσσώρευση πλακών αμυλοειδούς και νευροινιδιακών νηματίων, μεταβολές λευκής ουσίας, απώλεια συνάψεων κ.α.[39]. Σε αντίθεση με τη νόσο Alzheimer στην οποία οι δομικές αλλοιώσεις παρατηρούνται κυρίως στο μέσο κροταφικό λοβό, δηλαδή στον υπόκαμπο και παρακείμενες δομές, προτού επεκταθούν σε ανώτερες φλοιικές δομές, στο φυσιολογικό γήρας, οι δομικές και λειτουργικές αλλοιώσεις εμφανίζονται αρχικά στον προμετωπιαίο φλοιό κι ακολούθως στον μέσο κροταφικό λοβό, στο βρεγματικό φλοιό και την παρεγκεφαλίδα[39].

Η έκπτωση των ως άνω νοητικών λειτουργιών επιδρά στην οδηγική ικανότητα των ηλικιωμένων. Έτσι, η οδηγική ικανότητα κι ασφάλεια των ηλικιωμένων εξαρτώνται από την αυτό-ενημερότητα, δηλαδή την επίγνωση του οδηγού για τις σωματικές και νοητικές του ικανότητες ή την ύπαρξη ελλειμμάτων, από το χρόνο αντίδρασης, την ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, την προσοχή, την εργαζόμενη μνήμη και τις εκτελεστικές λειτουργίες[40].

Η μείωση στην ταχύτητα αντίδρασης έχει ιδιαίτερη σημασία σε σύνθετες περιστάσεις ή όταν απαιτείται ταχεία λήψη απόφασης [6]. Το γεγονός αυτό μπορεί εν μέρει να εξηγηθεί από την καθυστέρηση που παρατηρείται σε σχέση με κινητικές διαδικασίες όπως η ηλικιακά εξαρτώμενη καθυστέρηση αναφορικά με την προετοιμασία, την ταχύτητα και το συγχρονισμό αισθητικοκινητικών διεργασιών, που μπορεί μεν να επηρεάζονται ελάχιστα, ωστόσο η καθυστέρηση αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε απρόβλεπτες κι επικίνδυνες καταστάσεις στις

οποίες ακόμα και τα millisecond μπορεί να είναι κριτικής σημασίας [6]. Επίσης, η εξασθένηση της εργαζόμενης μνήμης και της επιμερισμένης και εναλλασσόμενης προσοχής παίζουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην υιοθέτηση πρόωρων ή ακατάλληλων αντιδράσεων στην οδήγηση[6]. Ακόμα, η ικανότητα να διατηρούμε στην εργαζόμενη μνήμη τους κανόνες για ταυτόχρονα πολλαπλά έργα και η ικανότητα να εναλλάσσουμε μεταξύ διαφορετικών έργων χωρίς εξωτερική βοήθεια (external cue) φθίνει με την ηλικία, γεγονός που εξηγείται και από τις περιορισμένες εφεδρείες στην εργαζόμενη μνήμη κι επιδρά επίσης δυσμενώς στην οδηγική ασφάλεια[6]. Επίσης, οι εκτελεστικές λειτουργίες συνολικά έχουν σημαντική επίδραση στην οδήγηση, καθώς όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες τη στιγμή της οδήγησης θα πρέπει να ενσωματωθούν ορθά, όπως και η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών και η ικανότητα λήψης αποφάσεων [40].

### **2.3 Η λειτουργία της οδήγησης στους ηλικιωμένους**

Ο απόλυτος αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων στα οποία έχουν εμπλακεί ηλικιωμένα άτομα δεν είναι μεγαλύτερος από αυτόν άλλων ηλικιακών ομάδων [6]. Αυτό εξηγείται από το γεγονός πως μικρότερο ποσοστό ηλικιωμένων εξακολουθεί να οδηγεί και επιπλέον οι ηλικιωμένοι οδηγοί συνηθίζουν να οδηγούν λιγότερο και να χρησιμοποιούν στρατηγικές αντιστάθμισης, π.χ. αποφεύγουν να οδηγούν βράδυ ή σε ώρες αιχμής ή σε κακές καιρικές συνθήκες[6]. Ωστόσο, με βάση τον αριθμό ατυχημάτων σε σχέση με τα χιλιόμετρα που διανύθηκαν οι ηλικιωμένοι είναι πιο επιρρεπείς να εμπλακούν σε ατύχημα[6].

Σε αντίθεση με νεότερα άτομα ηλικίας 30-39 ετών, στα οποία τα τροχαία ατυχήματα είναι αποτέλεσμα κυρίως της επικίνδυνης οδηγικής συμπεριφοράς, όπως οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ, υπέρβαση ορίου ταχύτητας κ.α., τα ατυχήματα στους ηλικιωμένους άνω των 70 ετών, οφείλονται κυρίως σε έλλειψη προσοχής, λαθεμένες αποφάσεις, κακή οπτικοχωρική αντίληψη, καθυστέρηση στο χρόνο αντίδρασης και λάθη που σχετίζονται με τη δυσχέρεια στην εκτέλεση διπλού έργου[6].

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 Οδήγηση και νόσος Alzheimer

Η άνοια είναι ένα κλινικό σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από έκπτωση νοητικών λειτουργιών ή συμπεριφορικές διαταραχές που καθιστούν το άτομο δυσλειτουργικό στην εργασία ή τις καθημερινές δραστηριότητες και συνιστούν έκπτωση από προηγούμενη κατάσταση λειτουργικότητας [41-45]. Τα συμπτώματα αυτά δεν μπορούν να αποδοθούν σε οξεία συγγυτική κατάσταση ή ψυχική νόσο. Η έκπτωση νοητικών λειτουργιών διαπιστώνεται είτε κατά τη λήψη του ιατρικού ιστορικού είτε με εργαλεία αδρής εξέτασης νοητικών λειτουργιών ή με νευροψυχολογικό έλεγχο. Οι νοητικές λειτουργίες που μπορεί να παραβλάπτονται είναι η μνήμη, η προσοχή, οι εκτελεστικές λειτουργίες, η γλώσσα, η οπτικοχωρική αντίληψη και παράλληλα μπορεί να υπάρχουν μεταβολές στην προσωπικότητα ή τη συμπεριφορά.[46-49]. Η νόσος Alzheimer είναι η πιο συχνή νευροεκφυλιστικού τύπου νοητική διαταραχή η οποία αντιστοιχεί περίπου στο 60-80% του συνόλου των ανοιών [50]. Τα βασικά ιστοπαθολογικά χαρακτηριστικά της νόσου είναι οι αμυλοειδικές πλάκες, που αποτελούν εξωκυττάρια εναποθέσεις ενός μικρού πεπτιδίου, του αμυλοειδούς βήτα (Αβ), και τα νευροϊνιδιακά νημάτια που αποτελούν ενδοκυττάρια συσσωρεύσεις της πρωτεΐνης Ταυ στους νευρώνες. Η νόσος Alzheimer εμφανίζει ένα προκλινικό ασυμπτωματικό στάδιο διάρκειας 10-20 ετών, κατά τη διάρκεια του οποίου συσσωρεύονται στον εγκέφαλο οι χαρακτηριστικές ιστοπαθολογικές αλλοιώσεις της νόσου, ακολουθεί το στάδιο της ήπιας νοητικής διαταραχής στη διάρκεια του οποίου υπάρχει έκπτωση από προηγούμενο γνωστικό επίπεδο σε έναν ή περισσότερους γνωστικούς τομείς, χωρίς ωστόσο να επηρεάζονται οι καθημερινές δραστηριότητες και η λειτουργικότητα του ατόμου και τέλος το στάδιο της άνοιας στο οποίο η έκπτωση των γνωστικών λειτουργιών είναι σοβαρή κι επηρεάζει την καθημερινή λειτουργικότητα [51].

Η οδήγηση παρότι είναι αυτοματοποιημένη διαδικασία σε σχέση με το χειρισμό του οχήματος και συνδέεται με την άδηλη μνήμη, ωστόσο είναι μια σύνθετη και πολύπλοκη διαδικασία όσον αφορά την επεξεργασία ερεθισμάτων του περιβάλλοντος [52]. Καθώς η νόσος Alzheimer επηρεάζει γνωστικούς τομείς κριτικής σημασίας για την οδήγηση όπως η προσοχή, οι εκτελεστικές λειτουργίες, η οπτικοχωρική αντίληψη και η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών είναι πιθανό κατά την οδήγηση τα άτομα αυτά να εμφανίζουν καθυστερημένο χρόνο αντίδρασης, δυσχέρεια στη λήψη αποφάσεων, δυσχέρεια στην αναγνώριση κι αποφυγή κινδύνων καθώς και αυξημένη συχνότητα εμφάνισης λαθών λόγω επηρεασμένης κριτικής ικανότητας [52]. Αν και θεωρείται πως η έκπτωση στη μνήμη δεν παραβλάπτει κριτικής σημασίας διαδικασίες για ασφαλή οδήγηση, ωστόσο, μπορεί να δυσχεραίνει το σωστό προσανατολισμό του ατόμου, το οποίο είναι πιθανό να χάνεται σε γνωστές διαδρομές και υπό συγκεκριμένες συνθήκες μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχήματος [53]. Επιπλέον, η ελαττωμένη ενημερότητα κάποιων ατόμων με



άνοια για τις δυσκολίες και τα ελλείμματα που παρουσιάζουν έχει ως αποτέλεσμα να μην χρησιμοποιούν στρατηγικές οι οποίες θα μπορούσαν να περιορίσουν την επικινδυνότητα στην οδήγηση [53].

Χαρακτηριστικά λάθη που εμφανίζουν κατά την οδήγηση τα άτομα με νόσο Alzheimer είναι πως ξεχνούν να δέσουν τη ζώνη ασφαλείας, χάνουν τον προσανατολισμό τους, δυσκολεύονται στην αναγνώριση και σωστή ερμηνεία των σημάτων οδικής κυκλοφορίας κι εμφανίζουν περισσότερες παραβιάσεις του ΚΟΚ[53]. Επιπλέον, εμφανίζουν ιδιαίτερες δυσκολίες στις στροφές (κυρίως αριστερές), στη διατήρηση της πορείας στην ίδια λωρίδα κυκλοφορίας και στο να κρίνουν σωστά την απόσταση από το προπορευόμενο όχημα [53]. Ακόμα παρουσιάζουν λαθεμένη κρίση και συχνά λάθη στις διασταυρώσεις, καθυστερημένη αντίδραση σε απρόβλεπτα συμβάματα καθώς και δυσχέρεια στο παρκάρισμα του οχήματος[53]. Ωστόσο, ένας μεγάλος αριθμός ατόμων με νόσο Alzheimer που οδηγεί, χρησιμοποιεί αντισταθμιστικές στρατηγικές όπως για παράδειγμα αποφεύγει να οδηγεί βράδυ ή με κακές καιρικές συνθήκες, οδηγεί με χαμηλότερες ταχύτητες, κυρίως σε γνώριμες διαδρομές και μικρότερες αποστάσεις και αποφεύγει τις ώρες αιχμής, μειώνοντας τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχήματος[54].

Με βάση τα αποτελέσματα από τουλάχιστον δύο διαχρονικές μελέτες το 88% των ατόμων με πολύ ήπια άνοια τύπου Alzheimer και το 69% των ατόμων με ήπια άνοια δύνανται να επιτύχουν σε εξέταση οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες [55,56]. Ο μέσος χρόνος μέχρι τη διακοπή της οδήγησης υπολογίζεται σε δύο έτη για τους ασθενείς με πολύ ήπια άνοια και σε ένα έτος για τους ασθενείς με ήπια άνοια [55]. Με βάση τα αποτελέσματα μιας άλλης έρευνας, περίπου το 30% των ατόμων με αρχόμενη νόσο Alzheimer αποτυγχάνει στη δοκιμασία οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες σε σχέση με το 1,6% της υγιούς ομάδας ελέγχου [53]. Επιπλέον, ο κίνδυνος για τροχαίο ατύχημα αυξάνει κατά 1,77 φορές τρία έτη προ της διάγνωσης της νόσου[57]. Μετά τη διάγνωση, σύμφωνα με μία άλλη μελέτη, τα άτομα με νόσο Alzheimer εμφανίζουν 2πλάσιο έως 8πλάσιο κίνδυνο να εμπλακούν σε τροχαίο ατύχημα [58]. Τέλος, από άλλη έρευνα υποστηρίζεται πως οι ασθενείς με άνοια τύπου Alzheimer προκαλούν λιγότερο συχνά ατυχήματα συγκρινόμενοι με ασθενείς που εμφανίζουν αίσθημα ζάλης, σακχαρώδη διαβήτη ή κατάθλιψη, με πιθανή εξήγηση το γεγονός πως αρκετοί εξ αυτών παύουν να οδηγούν μετά τη διάγνωση ενώ κι όσοι εξακολουθούν να οδηγούν αποφεύγουν να το κάνουν σε δύσκολες συνθήκες [59].

Όσον αφορά την επίδραση της λήψης φαρμακευτικής αγωγής και συγκεκριμένα τη λήψη αναστολέων ακετυλο-χολινεστεράσης στην οδήγηση, με βάση τα αποτελέσματα σχετικής μελέτης, φάνηκε πως η λήψη της αγωγής συνέβαλε σε επιμέρους χαρακτηριστικά της οδηγικής συμπεριφοράς όπως για παράδειγμα στην ικανότητα του ατόμου να διατηρεί σταθερή πορεία στη λωρίδα κυκλοφορίας, συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου η οποία δεν λάμβανε αγωγή [55].

Προειδοποιητικά σημεία επικίνδυνης οδηγικής συμπεριφοράς μπορεί να αποτελούν η αγνόηση σημάτων οδικής κυκλοφορίας, η άσκοπη ακινητοποίηση του οχήματος, η σύγχυση των πεταλιών επιτάχυνσης κι εκκίνησης με το φρένο, η αργή ταχύτητα του οχήματος, η καθυστερημένη αντίδραση, η δυσκολία ειδικά στις αριστερές στροφές, η δυσκολία στον προσανατολισμό, συχνές κι ανεξήγητες φθορές στο όχημα, η έκφραση ενόχλησης και δυσφορίας από τους άλλους οδηγούς καθώς και η έκφραση ανησυχίας από την οικογένεια για την ασφαλή οδήγηση του ατόμου με άνοια[60].

Όσον αφορά τα άτομα με ήπια νοητική διαταραχή τύπου Alzheimer, από σχετικές έρευνες φαίνεται πως εμφανίζουν χαμηλότερα επίπεδα ασφαλούς οδήγησης σε σχέση με υγιείς ηλικιωμένους σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης [61]. και διπλάσια λάθη σε εξέταση οδήγησης σε προσομοιωτή [53]. Τα λάθη στην οδήγηση των ατόμων με ήπια νοητική διαταραχή ομοιάζουν με τα λάθη των ατόμων με διαγνωσμένη νόσο Alzheimer όπως για παράδειγμα ευκολότερη απόσπαση προσοχής σε συνθήκες διπλού έργου, καθυστερημένη απόκριση σε ερεθίσματα που βρίσκονται περιφερικά στο οπτικό πεδίο κ.α. [53]. Έχει βρεθεί πως η ύπαρξη καταθλιπτικών συμπτωμάτων επηρεάζει περισσότερο αρνητικά την οδηγική συμπεριφορά των ατόμων της ομάδας αυτής σε σχέση με υγιείς ηλικιωμένους[62]. Τέλος, είναι σύνηθες οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα άτομα με ήπια νοητική διαταραχή στην οδήγηση να εκφράζονται συχνά μέσα από συμπεριφορές αποφυγής [53].

Δεν υπάρχουν συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες για τη συνέχιση ή διακοπή της οδήγησης σε άτομα με ήπια νοητική διαταραχή ή νόσο Alzheimer. Λόγω πιθανής έλλειψης εναισθησίας, το οικογενειακό περιβάλλον και οι επαγγελματίες υγείας έχουν κατά κανόνα την ευθύνη αξιολόγησης σχετικά με το αν έχουν επηρεαστεί από τη νόσο ή όχι οι οδηγικές ικανότητες του ατόμου με ήπια νοητική διαταραχή ή νόσο Alzheimer.

## **3.2 Αξιολόγηση της ικανότητας οδήγησης ατόμων με Άνοια και Ήπια**

### **Νοητική Διαταραχή**

Καθώς στην άνοια τύπου Alzheimer υπάρχει προϊούσα επιδείνωση των νοητικών λειτουργιών, η βαρύτητα της νοητικής διαταραχής θα πρέπει να εκτιμάται κάθε έξι μήνες έως ένα έτος και είναι να περιλαμβάνει την τακτική αξιολόγηση της οδηγικής ικανότητας του ατόμου. Πολλά δεδομένα συγκλίνουν στην άποψη πως η αξιολόγηση της οδηγικής ικανότητας θα πρέπει να γίνεται από διεπιστημονική ομάδα με διττό στόχο την εύρεση της βέλτιστης λύσης μεταξύ αυτόνομης κινητικότητας του ατόμου και ασφάλειας καθώς και τη βαθμιαία συνειδητοποίηση των περιορισμών που θέτει η ίδια η νόσος στην εξέλιξή της. Οι περισσότερες έρευνες συμφωνούν πως η αξιολόγηση της ικανότητας οδήγησης των ατόμων με άνοια και ήπια νοητική διαταραχή θα πρέπει να περιλαμβάνει κλινική συνέντευξη του ατόμου και του φροντιστή, φυσική εξέταση,

έλεγχο νοητικών λειτουργιών και πιθανώς χρήση προσομοιωτή οδήγησης ή έλεγχο σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης.

Κατά την κλινική συνέντευξη, καθώς αρκετοί ασθενείς με νόσο Alzheimer δεν εμφανίζουν εναισθησία, συνιστάται η παρουσία του φροντιστή ή κάποιου μέλους της οικογένειας. Η γνώμη του φροντιστή για την οδηγική ικανότητα του ατόμου με άνοια έχει φανεί ότι εμφανίζει θετική συσχέτιση με την οδηγική επίδοση σε πραγματικές συνθήκες [63]. Όταν τα μέλη του οικογενειακού περιβάλλοντος εκφράζουν ανησυχία για την οδηγική συμπεριφορά κι ασφάλεια του ατόμου έχει δείχτεί πως η εκτίμησή τους είναι συνήθως ακριβής και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από τον επαγγελματία υγείας [64] αν κι αυτό δεν ισχύει σε όλες τις περιπτώσεις καθώς οι φροντιστές μπορεί να υπερεκτιμούν τις οδηγικές ικανότητες του ατόμου επειδή βασίζονται σε αυτό για τις μετακινήσεις τους ή να μην εκφράζουν τις πραγματικές τους απόψεις φοβούμενοι πιθανή διαφωνία και σύγκρουση με τον ασθενή [65,66]. Για το λόγο αυτό είναι προτιμότερο ο φροντιστής στην κλινική συνέντευξη να είναι μόνος, δίχως την παρουσία του εξεταζόμενου, για να μπορέσει να εκφράσει τις πραγματικές του σκέψεις. Η κλινική συνέντευξη θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει εκτός από το ιατρικό ιστορικό, επιπλέον ιστορικό προηγηθέντων ατυχημάτων, ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης της οδηγικής ικανότητας του ατόμου καθώς και όπως έχει ειπωθεί διερεύνηση των απόψεων της οικογένειας [52].

Η κλινική εξέταση θα πρέπει να περιλαμβάνει εξέταση οπτικών πεδίων και οπτικής οξύτητας, εξέταση ακοής, πλήρη νευρολογικό έλεγχο με εξέταση του κινητικού κι αισθητικού μηχανισμού, εξέταση εύρους κίνησης αρθρώσεων κι ειδικά στροφής κεφαλής κ.α. [67].

Για την εξέταση των νοητικών λειτουργιών έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο εργαλεία γενικής γνωστικής λειτουργικότητας όσο και επιλεγμένα νευροψυχολογικά εργαλεία με στόχο να προβλεφθεί η οδηγική συμπεριφορά του ατόμου. Ωστόσο οι περισσότεροι ειδικοί συμφωνούν πως τα ψυχομετρικά αυτά εργαλεία κυρίως συνεισφέρουν στην προσπάθεια εντοπισμού των ατόμων που έχουν χάσει την ικανότητα να οδηγούν με ασφάλεια καθώς και στην ερμηνεία συμπεριφορών που παρατηρούνται κατά την οδήγηση, χωρίς στην πραγματικότητα να έχουν προγνωστική αξία [52].

Δεδομένου ότι η οδήγηση είναι μια σύνθετη νοητική διαδικασία στην οποία εμπλέκονται πολλοί γνωστικοί τομείς, είναι αναμενόμενο πως συστοιχίες νευροψυχολογικών δοκιμασιών θα έχουν μεγαλύτερη προγνωστική εγκυρότητα για την οδηγική συμπεριφορά σε σχέση με μεμονωμένες δοκιμασίες [68]. Για το σκοπό αυτό κατασκευάστηκαν διάφορες συστοιχίες οι οποίες ελέγχθηκαν ως προς την αξιοπιστία και την εγκυρότητά τους. Για παράδειγμα η συστοιχία Εργοθεραπευτικής Αξιολόγησης της Οδήγησης-Occupational Therapy Driver Off-Road Assessment (OT-DORA) για την οποία έχει υπάρξει τεκμηρίωση ως προς την αξιοπιστία και την εγκυρότητά της [69].

Αρκετές έρευνες υποστηρίζουν το συνδυασμό δοκιμασιών που αξιολογούν την οπτικο-χωρική αντίληψη, τη μνήμη, την προσοχή και την ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών για την εκτίμηση της οδηγικής ικανότητας του ατόμου [3,70]. Ακόμα, από έρευνες έχει δειχτεί πως εργαλεία γενικής γνωστικής λειτουργικότητας μεμονωμένα δεν μπορούν να προβλέψουν την πιθανότητα εμπλοκής του ατόμου σε ατύχημα ενώ παράλληλα δεν έχουν καθοριστεί ευρέως αποδεκτά κατώτατα όρια βαθμολογίας (cut-off scores) σε σχέση με την οδήγηση στα εργαλεία αυτά [5]. Συνεπώς μια σύντομη εξέταση γνωστικών λειτουργιών όπως είναι το Mini-Mental State Examination (MMSE) δεν συνιστάται σε καμία περίπτωση να είναι η μόνη εξέταση που θα καθορίσει τις συστάσεις αναφορικά με την οδήγηση [52]. Είναι ενδιαφέρον πως βάσει σχετικής έρευνας, η δυσχέρεια αντιγραφής των τεμνόμενων πενταγώνων που περιλαμβάνεται στην εξέταση MMSE μπορεί να συσχετιστεί με τη διακοπή της οδήγησης στους ηλικιωμένους, όχι όμως και η συνολική βαθμολογία του MMSE [52]. Βάσει μιας άλλης μελέτης, η βαθμολογία στην εξέταση Montreal Cognitive Assessment (MoCA), στα άτομα με άνοια, μπορεί να προβλέψει καλύτερα το αποτέλεσμα της εξέτασης της οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες σε σχέση με τη βαθμολογία στο MMSE. Στη μελέτη αυτή, μια βαθμολογία μικρότερη από 18 στην εξέταση MoCA συσχετιζόταν με μεγαλύτερη πιθανότητα αποτυχίας στην εξέταση της οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες, αν και η προγνωστική αυτή ικανότητα δεν ήταν αρκετά ισχυρή ώστε να συστήσει τη χρήση της ως το μοναδικό εργαλείο εκτίμησης της οδηγικής ικανότητας των ατόμων με άνοια [52].

Όσον αφορά τις νευροψυχολογικές δοκιμασίες, η χρήση συγκεκριμένων δοκιμασιών ή συνδυασμών αυτών παραμένει αμφιλεγόμενη, καθώς δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς το ποιες δοκιμασίες ή ποιος συνδυασμός αυτών ή ποιοι γνωστικοί τομείς θα πρέπει να εξεταστούν προκειμένου να προβλεφθεί η οδηγική συμπεριφορά του ατόμου [52]. Ο ρόλος των νευροψυχολογικών δοκιμασιών έγκειται κυρίως στον εντοπισμό ατόμων που έχουν χάσει την ικανότητα να οδηγούν με ασφάλεια ή εκείνων που χρειάζονται περαιτέρω διερεύνηση [52]. Με βάση μια πρόσφατη ανασκόπηση, κανένας τομέας γνωστικής λειτουργικότητας μεμονωμένα, δεν μπορεί να θεωρηθεί ως αξιόπιστος προκειμένου να καθοριστεί η οδηγική ικανότητα του ατόμου [60,63]. Όσον αφορά μεμονωμένες δοκιμασίες, σύμφωνα με τα μετα-αναλυτικά δεδομένα του Hird και συν. η δοκιμασία Trail Making Test και η δοκιμασία Maze αποτελούν τους καλύτερους προγνωστικούς δείκτες οδηγικής συμπεριφοράς [52,70] καθώς πρόκειται για δοκιμασίες που αξιολογούν την ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, τη νοητική ευελίξια/ ικανότητα εναλλαγής έργου, την οπτικοχωρική και την εκτελεστική λειτουργία.. Η δοκιμασία σχεδίασης ρολογιού έχει δειχτεί πως παρότι σχετίζεται με τις οδηγικές επιδόσεις του ατόμου, ωστόσο δεν μπορεί από μόνη της να αποτελέσει ειδικό ή ευαίσθητο δείκτη πρόγνωσης της οδηγικής συμπεριφοράς [72]. Ο σύνθετος τρόπος βαθμολόγησης της συγκεκριμένης δοκιμασίας που εφαρμόζεται στην έρευνα

αποτελεί μειονέκτημα καθώς είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί στην καθημερινή κλινική πρακτική.

Καθώς η πρόοδος της τεχνολογίας και η επίδρασή της σε όλες τις εκφάνσεις της καθημερινότητας είναι εμφανής, ο προσομοιωτής οδήγησης διαφαίνεται ως ένα δυνητικά χρήσιμο εργαλείο αξιολόγησης της οδηγικής ικανότητας ατόμων με νόσο Alzheimer. Ο προσομοιωτής παρέχει τη δυνατότητα να παρουσιαστούν καταστάσεις υψηλής επικινδυνότητας όσον αφορά την οδήγηση σε ένα ασφαλές περιβάλλον, και να εκτιμηθεί η αντίδραση και συμπεριφορά του ατόμου σε διάφορες καταστάσεις όπως σε συνθήκες υψηλού και χαμηλού κυκλοφοριακού φόρτου, ποικιλία συνθηκών περιβάλλοντος κ.α. Στη συνέχεια, αναλύεται το προφίλ των οδηγικών επιδόσεων του ατόμου, καθορίζονται διάφορες παράμετροι επίδοσης όπως είναι η μέση ταχύτητα οδήγησης, ο χρόνος αντίδρασης σε απρόβλεπτα συμβάματα, η πλευρική θέση κ.α. και οι επιδόσεις συγκρίνονται με αυτές της υγιούς ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της εξέτασης στον προσομοιωτή έχουν συσχετιστεί σε διάφορες έρευνες τόσο με τα αποτελέσματα σε συνθήκες πραγματικής οδήγησης όσο και με αυτά των νευροψυχολογικών δοκιμασιών. Από κάποιους συγγραφείς υποστηρίζεται πως η επίδοση της οδήγησης στον προσομοιωτή δεν συνδέεται στενά με την οδήγηση σε πραγματικές συνθήκες κι επιπλέον δεν έχει προγνωστικό χαρακτήρα καθώς δεν φαίνεται πως μπορεί να προβλέψει μελλοντικές συγκρούσεις [52]. Επιπλέον, έχει υψηλό κόστος και στερείται ενός κοινού, ευρέως αποδεκτού προτύπου [52]. Τέλος, το 25% περίπου των εξεταζόμενων ατόμων αναφέρει αδιαθεσία και ναυτία και ενδέχεται να μην ολοκληρώσει τη διαδικασία εξέτασης [73]. Με την πρόοδο της τεχνολογίας αναμένεται οι προσομοιωτές οδήγησης στο μέλλον να είναι πιο προσιτοί οικονομικά και πιο αποδοτικοί χρονικά συγκρινόμενοι με την εξέταση της οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες. Στην Ελλάδα έχουν χρησιμοποιηθεί για έρευνα σε άτομα με άνοια οι προσομοιωτές που βρίσκονται στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και στο Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης στη Θεσσαλονίκη.

Στις περισσότερες μελέτες η οδήγηση σε πραγματικές συνθήκες θεωρείται ως ‘gold standard’ της αξιολόγησης της οδηγικής ικανότητας των ατόμων με άνοια κι εμφανίζει υψηλή συσχέτιση με τις πραγματικές οδηγικές επιδόσεις των ατόμων [74]. Ωστόσο, στερείται ενός τυποποιημένου, ευρέως αποδεκτού προτύπου και χαρακτηρίζεται από μεγάλη ανομοιογένεια όσον αφορά τα οχήματα που χρησιμοποιούνται, τις διαδρομές που επιλέγονται, τις δοκιμασίες που χορηγούνται και τις μεθόδους βαθμολόγησης [52]. Από τη βιβλιογραφία προκύπτει πως το ποσοστό των ατόμων με πολύ ήπια άνοια τύπου Alzheimer που αποτυγχάνει στη δοκιμασία εξέτασης σε πραγματικές συνθήκες είναι από 0 έως 19% ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των ατόμων με ήπια άνοια τύπου Alzheimer που αποτυγχάνει είναι μεταξύ 22 και 41% [63]. Ως μειονέκτημα της εξέτασης οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες, αναφέρεται ο αυξημένος κίνδυνος εμπλοκής σε ατύχημα

κατά τη διάρκεια της εξέτασης, τόσο του εξεταζόμενου όσο και του εξεταστή καθώς και το υψηλό κόστος [75].

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.1 Οδήγηση και μετωποκροταφική άνοια

Σε αντίθεση με την εκτενή έρευνα που υπάρχει σχετικά με την οδήγηση στη νόσο Alzheimer, οι μελέτες που αφορούν τη μετωποκροταφική άνοια είναι σαφώς λιγότερες [76]. Αυτό οφείλεται αφενός στο ότι η μετωποκροταφική άνοια είναι λιγότερο συχνή αλλά κι επειδή συχνά διαλάθει της σωστής διάγνωσης [76]. Πρόκειται για εκφυλιστικό νόσημα που επηρεάζει κυρίως τους μετωπιαίους και πρόσθιους κροταφικούς λοβούς προκαλώντας, εκτός από κινητικές, νοητικές και συμπεριφορικές διαταραχές. Οι νοητικές διαταραχές δεν αφορούν συνήθως τη μνήμη, αλλά επηρεάζουν το σχεδιασμό, την κρίση και το λόγο, με αποτέλεσμα λαθεμένες αποφάσεις, δυσκολία οργάνωσης σχεδίων και διαταραχές ομιλίας. Οι συχνότερες συμπεριφορικές διαταραχές είναι άρση αναστολών, απάθεια, ενασχόληση με την τροφή κι αύξηση σωματικού βάρους καταναγκαστικές εκδηλώσεις, ευφορία ή κατάθλιψη [76].

Διακρίνουμε δύο υπότυπους: Ο συμπεριφορικός υπότυπος (bvFTD) χαρακτηρίζεται από προοδευτική μεταβολή της προσωπικότητας, της κοινωνικής συμπεριφοράς και της νόησης και η πρωτοπαθώς προϊούσα αφασία που με τη σειρά της διακρίνεται σε τρεις μορφές, τον μη-ευφραδή αγραμματικό, τον σημασιολογικό και τον λογοπενικό υπότυπο στους οποίους βασικό κλινικό χαρακτηριστικό αποτελεί η διαταραχή λόγου. Η μετωποκροταφική άνοια αποτελεί περίπου το 10% του συνόλου των ανοιών [76].

Στη μετωποκροταφική άνοια, οι σημαντικά επηρεασμένες εκτελεστικές λειτουργίες και κυρίως η ικανότητα λήψης αποφάσεων, η κινητοποίηση, ο σχεδιασμός, η ικανότητα εκτέλεσης πολλαπλών έργων είναι σαφές πως επηρεάζουν δυσμενώς την οδηγική ικανότητα κι ασφάλεια [76,77].

Η αναστολή ελέγχου των παρορμήσεων και η εν γένει αντικοινωνική συμπεριφορά που επιδεικνύουν τα άτομα με μετωποκροταφική άνοια εκδηλώνεται, όσον αφορά την οδήγηση, με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όπως φυγή μετά από πρόκληση τροχαίου ατυχήματος, παραβίαση φωτεινού σηματοδότη, υπέρβαση ορίου ταχύτητας, παράβλεψη πεζών σε διασταυρώσεις κ.α. [76,77].

Επιπλέον, οι αλλαγές στην προσωπικότητα, όπως η κοινωνική απομόνωση, η ευερεθιστότητα, η ανησυχία, η νοητική ακαμψία και η ελλειμματική προσοχή μπορούν επίσης να επηρεάσουν δυσμενώς την οδηγική συμπεριφορά κι ασφάλεια [76].

Τα άτομα με μετωποκροταφική άνοια είναι πιο πιθανό να επιδείξουν επικίνδυνη οδηγική συμπεριφορά ήδη από τα αρχικά στάδια της νόσου [78]. Έχει βρεθεί πως το 50-60% των ατόμων με ήπια γνωστική διαταραχή ή αρχόμενη άνοια μετωποκροταφικής αιτιολογίας αποτυγχάνουν στη δοκιμασία οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες σε σχέση με την υγιή ομάδα ελέγχου [76]. Έτσι, σε αντίθεση με τη νόσο Alzheimer όπου οι περισσότερες έρευνες αναφέρουν πως οι ασθενείς σε

αρχόμενο στάδιο μπορούν κατά κανόνα να οδηγούν, δεν ισχύει το ίδιο για την μετωποκροταφική άνοια στην οποία προτείνεται πως ασθενείς με συμπεριφορικού τύπου διαταραχή πιθανότατα πρέπει να σταματήσουν την οδήγηση ή να υποβληθούν σε έλεγχο σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης, ήδη από τη διάγνωση [76].

Σε δύο έρευνες στις οποίες ρωτήθηκαν για πιθανές αλλαγές στην οδηγική συμπεριφορά συγγενείς ατόμων με μετωποκροταφική άνοια, 90% ανέφεραν την ύπαρξη αλλαγών και «επιθετική-ρισοκίνδυνη» οδήγηση η οποία περιλάμβανε συχνές παραβιάσεις του ΚΟΚ, υπέρβαση ορίου ταχύτητας, ακατάλληλη οδηγική συμπεριφορά και οδήγηση ενάντια στις επιθυμίες της οικογένειας [79,80]. Οι φροντιστές θα πρέπει να είναι ενήμεροι και να βρίσκονται σε εγρήγορση για την πιθανή εμφάνιση αντικοινωνικής συμπεριφοράς γεγονός που θα αποτελούσε ένδειξη για διακοπή της οδήγησης, ωστόσο θα είναι πιθανώς δύσκολο να πεισθεί ο ασθενής λόγω της έλλειψης εναισθησίας και ορθής κρίσης. Συνεπώς, η συμβουλευτική ασθενών και περιθαλπόντων αναφορικά με την οδήγηση από τους θεράποντες ιατρούς είναι απαραίτητη και θα πρέπει να γίνεται ήδη από τη διάγνωση [76].

Τέλος, θα πρέπει να αναφέρουμε πως οι περισσότερες έρευνες που αφορούν την οδήγηση στη μετωποκροταφική άνοια δεν διακρίνουν μεταξύ συμπεριφορικού υπότυπου και των υποτύπων της πρωτοπαθούς προϊούσας αφασίας [77], ενώ σε μία μελέτη ασθενών με σηματολογική άνοια, διαπιστώθηκε πως οι ασθενείς εμφάνιζαν κακή γνώση σημάτων κυκλοφορίας και χειρότερη απόδοση από ότι ασθενείς με νόσο Alzheimer [81]. Πάντως, αναφορικά με τους ασθενείς με πρωτοπαθώς προϊούσα αφασία, είναι αναμενόμενο όσο τα ελλείμματα περιορίζονται στο λόγο, να συνεχίζουν να οδηγούν με σύσταση για τακτική επαναξιολόγηση [76].

## **4.2 Οδήγηση και αγγειακή νοητική διαταραχή**

Η αγγειακή νοητική διαταραχή είναι ένα κατά κανόνα επίκτητο σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από έκπτωση νοητικών λειτουργιών που προκαλείται συνήθως από ισχαιμική ή σπανιότερα αιμορραγική αγγειακή νόσο του εγκεφάλου ή από ισχαιμικές εγκεφαλικές βλάβες λόγω ελάττωσης της εγκεφαλικής ροής, καρδιαγγειακής αιτιολογίας [49]. Η κλινική εικόνα χαρακτηρίζεται από μεγάλη ετερογένεια και εξαρτάται από την εντόπιση και την έκταση των βλαβών. Ανάλογα με την κατανομή των αγγειακών βλαβών η αγγειακή νοητική διαταραχή διακρίνεται σε φλοιώδη, υποφλοιώδη ή στρατηγικού εμφράκτου ενώ αναλόγως του μεγέθους των αγγείων που προσβάλλονται διακρίνεται σε νόσο των μεγάλων αγγείων («στρατηγικά» έμφρακτα, μεγάλα φλοιώδη ή υποφλοιώδη έμφρακτα), που καλύπτει ποσοστό 23% των περιπτώσεων, νόσο των μικρών αγγείων (περικολιακή ισχαιμική λευκοεγκεφαλοπάθεια, κενотоπιώδη έμφρακτα, λευκοαραίωση) που αφορά το 50% των περιπτώσεων και μικτές αιτιολογίες που ανέρχονται στο 16% [82].



Υπάρχει μικρός αριθμός ερευνών αναφορικά με την οδήγηση ατόμων με αγγειακή νοητική διαταραχή οι οποίες ωστόσο συμπεραίνουν πως η οδηγική ικανότητα επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό στα άτομα αυτά [77]. Στη μελέτη των Fitten και συν. ασθενείς με πολύ-εμφρακτική άνοια εμφάνισαν χειρότερες οδηγικές επιδόσεις σε πραγματικές συνθήκες σε σχέση υγιείς ηλικιωμένους, ηλικιωμένους με σακχαρώδη διαβήτη και νεότερους οδηγούς [77]. Με βάση δύο άλλες μελέτες, το 70% των ατόμων με ήπια γνωστική διαταραχή ή αρχόμενη άνοια αγγειακής αιτιολογίας αποτυγχάνουν στη δοκιμασία οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες σε σχέση με το 11% των υγιών ανάλογης ηλικίας [83,84]. Οι ασθενείς με μονήρες ΑΕΕ εμφανίζουν επίσης φτωχές επιδόσεις στην οδήγηση [78], με το 46% αυτών να αποτυγχάνουν σε δοκιμασία οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες με βάση τα στοιχεία της μετα-ανάλυσης [85].

### **4.3 Οδήγηση και άνοια Lewy-body**

Τα κλινικά κριτήρια για τη διάγνωση της άνοιας με σωμάτια Lewy περιλαμβάνουν την παρουσία άνοιας η οποία πρέπει να συνοδεύεται από την παρουσία τουλάχιστον ενός (ενδεχόμενη) ή δύο (πιθανή) ή τριών «πυρηνικών» συμπτωμάτων (οπτικές ψευδαισθήσεις, διακυμάνσεις στη νοητική λειτουργία, παρκινσονισμός,). Στην τυπική μορφή της νόσου, νωρίς στην πορεία της, εμφανίζονται ελλείμματα στην οπτικοχωρική αντίληψη και στις οπτικοκατασκευαστικές ικανότητες. Αντίθετα με ό,τι συμβαίνει στη νόσο Alzheimer, η μνήμη και ο λόγος στα αρχικά στάδια συνήθως δεν προσβάλλονται. Υπάρχουν επιπλέον κλινικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν είναι υποχρεωτικό να υπάρχουν, θεωρούνται ωστόσο υποστηρικτικά της διάγνωσης. Η διαταραχή συμπεριφοράς του ύπνου REM αποτελεί πυρηνικό διαγνωστικό χαρακτηριστικό ενώ η αυξημένη ευαισθησία στα νευροληπτικά αποτελεί υποστηρικτικό χαρακτηριστικό. Επιπλέον, στα υποστηρικτικά κλινικά χαρακτηριστικά ανήκουν η υποσμία και η υπερβολική ημερήσια υπνηλία. [49].

Δεν υπάρχει εκτενής έρευνα σχετικά με την οδήγηση ατόμων με άνοια Lewy-body. Ωστόσο η οδηγική ασφάλεια και συμπεριφορά φαίνεται να επηρεάζονται νωρίς στην πορεία της νόσου [77]. Το 35-40% των ατόμων με ήπια γνωστική διαταραχή ή αρχόμενη άνοια τύπου Lewy-body αποτυγχάνουν στη δοκιμασία οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες συγκρινόμενοι με το 11% της υγιούς ομάδας ελέγχου [78,84]. Σύμφωνα με άλλη μελέτη, οι ασθενείς με αρχόμενη άνοια Lewy-body εμφανίζουν φτωχότερες επιδόσεις σε όλες τις οδηγικές παραμέτρους στον προσομοιωτή οδήγησης σε σχέση με την υγιή ομάδα ελέγχου συμπεριλαμβανομένου και του αυξημένου αριθμού συγκρούσεων [87]. Ο μεγαλύτερος κίνδυνος ατυχημάτων που παρατηρείται σε αυτή την ομάδα ασθενών σε σχέση με τους ασθενείς με νόσο Alzheimer οφείλεται στα σημαντικά ελλείμματα στην προσοχή και την οπτικοχωρική αντίληψη που παρατηρούνται στους ασθενείς

αυτούς ήδη από την αρχή της νόσου, στη μειωμένη κριτική ικανότητα, στη συχνή εμφάνιση οπτικών ψευδαισθήσεων και στο κυμαινόμενο επίπεδο συνείδησης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1 Νομικό πλαίσιο για την οδήγηση στους ηλικιωμένους

Με βάση το Προεδρικό Διάταγμα της 19/01/2013 θεσπίζεται στην Ελλάδα η ανανέωση του ερασιτεχνικού διπλώματος οδήγησης ανά 15 έτη, ενώ μετά τη συμπλήρωση του 65<sup>ου</sup> έτους της ηλικίας η ανανέωση του ερασιτεχνικού διπλώματος θα πρέπει να γίνεται ανά τρία έτη.

Μετά τα 80 έτη η ανανέωση της άδειας οδήγησης γίνεται ανά 2ετία και απαιτείται εξέταση από παθολόγο, οφθαλμίατρο, ωτορινολαρυγγολόγο και νευρολόγο ή ψυχίατρο (αρθ. 74 παρ.1 του Ν.4413/2016 (ΦΕΚ 148 Α’).

Σε περίπτωση που το άτομο κριθεί από τη Δευτεροβάθμια Ιατρική Επιτροπή ως «μη ικανό» και εντός πενταετίας δεν ανακτήσει τις ελάχιστες αναγκαίες προδιαγραφές , τότε το δίπλωμα αφαιρείται οριστικά. Αν ωστόσο μετά την παρέλευση της πενταετίας το άτομο αποκτήσει τις απαιτούμενες προδιαγραφές τότε μπορεί εκ νέου να τεθεί στη διαδικασία απόκτησης άδειας οδήγησης ενώ επίσης τα άτομα που έχουν κριθεί ως «μη ικανά» έχουν δικαίωμα να εξετάζονται ανά έτος από τη Δευτεροβάθμια Ιατρική Επιτροπή.

Υπάρχει μεγάλη ανομοιογένεια όσον αφορά το νομικό πλαίσιο χορήγησης και ανανέωσης των αδειών οδήγησης στα ευρωπαϊκά κράτη. Για παράδειγμα στην Αγγλία η ανανέωση του διπλώματος οδήγησης γίνεται ανά τρία χρόνια μετά τα 70 έτη ενώ στην Πορτογαλία ανά δύο έτη μετά τα 65 χρόνια. Καθώς ο αριθμός των ηλικιωμένων οδηγών ολοένα και αυξάνεται και οι μετακινήσεις αυτών είναι πιθανό να μην περιορίζονται εντός των εθνικών συνόρων, θα ήταν θεμιτό να υπάρξει μια εναρμόνιση των οδηγιών αναφορικά με την άδεια οδήγησης σε όλα τα ευρωπαϊκά κράτη.

Αναφορικά με τη διακοπή οδήγησης στους ασθενείς με ήπια γνωστική διαταραχή ή άνοια οποιασδήποτε αιτιολογίας ο νόμος στο Ελληνικό Κράτος δεν παρέχει σαφείς οδηγίες διακοπής, σε αντίθεση με άλλα νευρολογικά νοσήματα όπως για παράδειγμα την επιληψία όπου οι οδηγίες προς τους επαγγελματίες υγείας είναι περισσότερο σαφείς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### 6.1 Επίδραση της διακοπής οδήγησης στα άτομα με άνοια και τους περιθάλποντες

Η οδήγηση αποτελεί σημαντική πτυχή της ποιότητας ζωής των ατόμων με άνοια και των οικογενειών τους και συχνά συνδέεται με ένα αίσθημα αυτονομίας. Ωστόσο, καθώς η άνοια εξελίσσεται τόσο το άτομο με άνοια όσο και οι περιθάλποντές του έρχονται αντιμέτωποι με μια σειρά ζητημάτων, όπως ποια είναι η στιγμή που το άτομο θα πρέπει να σταματήσει την οδήγηση, ποιος είναι ο ρόλος και η ευθύνη περιθαλπόντων και επαγγελματιών υγείας στην απόφαση διακοπής, πως μπορούν να ξεπεραστούν οι δυσκολίες στην επικοινωνία μεταξύ των ενδιαφερομένων πλευρών, πως μπορεί να υποστηριχθεί η αναμενόμενη αυξημένη επιβάρυνση των φροντιστών μετά τη διακοπή της οδήγησης και ποιοι είναι οι εναλλακτικοί τρόποι μεταφοράς του ατόμου με άνοια [88].

Η διακοπή της οδήγησης για τα άτομα με άνοια έχει κατά κανόνα δυσμενείς επιπτώσεις καθώς έχει συσχετιστεί με προκλήσεις όσον αφορά τους τρόπους μετακίνησης [89] περιορισμό της κινητοποίησης και των δραστηριοτήτων εκτός σπιτιού [89,90], ελαττωμένη κοινωνική συμμετοχή και απώλεια κοινωνικών ρόλων [91,92] ελάττωση της σωματικής δραστηριότητας [93] και αυξημένη πιθανότητα εισαγωγής σε δομές μακροχρόνιας φροντίδας [94]. Αρκετές έρευνες έδειξαν μειωμένη ικανοποίηση από τη ζωή κι αυξημένα επίπεδα άγχους και καταθλιπτικών συμπτωμάτων στα άτομα που διέκοψαν την οδήγηση [89,94]. Ωστόσο, παρά τις πολυάριθμες έρευνες για τις δυσμενείς επιπτώσεις της διακοπής οδήγησης, λίγες μόνο έρευνες έχουν διεξαχθεί αναφορικά με τις παρεμβάσεις και τους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου αυτού [95].

Ο συναισθηματικός αντίκτυπος της διακοπής οδήγησης φαίνεται να είναι σημαντικός τόσο για το άτομο με άνοια όσο και την οικογένεια. Όσον αφορά το ίδιο το άτομο, πέρα από ένα αίσθημα αυτεπάρκειας, η οδήγηση μπορεί να έχει έναν έντονα συμβολικό χαρακτήρα όπως να συνδέεται με τον ανδρισμό ή με αναμνήσεις από την παιδική ηλικία ή τη συντροφική σχέση [96]. Στη βιβλιογραφία περιγράφεται ποικιλία συναισθηματικών αντιδράσεων κατά τη διακοπή της οδήγησης που εκτείνονται από την απάθεια και την αδιαφορία έως την έντονη δυσφορία και θλίψη [97] που σε κάποιες περιπτώσεις πολλαπλασιάζεται αν το άτομο συνδέσει τη διακοπή της οδήγησης με την πρόοδο της νόσου και τη νοητική και λειτουργική επιδείνωση [97,98]. Όσον αφορά τους περιθάλποντες, συχνά ο εποπτικός ρόλος στην οδήγηση και η προτροπή για διακοπή της μπορεί να συγχέονται και να συνδέονται λαθεμένα με αισθήματα ενοχής κι εκνευρισμό [99,100]. Για το λόγο αυτό η κοινωνική υποστήριξη και η συμβουλευτική των περιθαλπόντων μπορεί να συμβάλλει στην υποστήριξή τους κι επιπλέον στην ανακούφιση και βελτίωση της συναισθηματικής τους κατάστασης [97,99].

Σε αρκετές περιπτώσεις περιγράφονται σημαντικές συγκρούσεις μεταξύ των περιθαλπόντων και του ατόμου με άνοια το οποίο δεν αποδέχεται, λόγω μειωμένης αυτεπίγνωσης και κρίσης, την αναγκαιότητα της διακοπής οδήγησης παρότι η οικογένεια διακρίνει σοβαρούς κινδύνους για το κοινωνικό σύνολο και για τον ίδιο τον ασθενή από τη συνέχισή της [97,100]. Στις περιπτώσεις αυτές είναι σύνηθες να υιοθετούνται στρατηγικές, όπως το να αποκρύπτονται τα κλειδιά του αυτοκινήτου, να ακινητοποιείται με διάφορους τρόπους το όχημα ή να περιορίζεται η ενεργοποίηση της επιθυμίας οδήγησης π.χ. παρκάροντας το αυτοκίνητο σε θέσεις που κατά κανόνα το άτομο με άνοια δεν έχει οπτική επαφή [100,101]. Αναφέρονται ωστόσο και περιπτώσεις ατόμων με άνοια τα οποία προγραμματίζουν και στη συνέχεια σταματούν την οδήγηση σε ένα πρώιμο στάδιο αισθανόμενα ικανοποίηση από την απόφασή τους αυτή [97].

## **6.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη λήψη απόφασης για διακοπή της οδήγησης**

Από αρκετές έρευνες υποστηρίζεται πως η διακοπή της οδήγησης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως είναι το φύλο, με τις γυναίκες να διακόπτουν την οδήγηση ευκολότερα [102], η ύπαρξη καλής συναισθηματικής σχέσης κι επικοινωνίας με τους περιθάλποντες [103], και η οικογενειακή κατάσταση [104]. Οι επιπτώσεις από τη διακοπή της οδήγησης φαίνεται να είναι ιδιαίτερα δυσμενείς για τα νοικοκυριά στα οποία δεν υπάρχει άλλο μέλος που να οδηγεί, με ακόμα μεγαλύτερη επιβάρυνση στα νοικοκυριά που διαθέτουν χαμηλό εισόδημα [103]. Η καλή οικονομική κατάσταση της οικογένειας συνήθως διευκολύνει την απόφαση για διακοπή της οδήγησης καθώς υπάρχει μεγαλύτερη ποικιλία επιλογών για τη μετακίνηση του ατόμου και της οικογένειας [105].

Η απόφαση για διακοπή της οδήγησης αποτελεί μια σημαντική πρόκληση τόσο για τον ασθενή, όσο και για την οικογένεια, τους περιθάλποντες και τους επαγγελματίες υγείας. Ο ρόλος των περιθαλπόντων των ατόμων με άνοια, κυρίως συζύγων κι ενήλικων παιδιών, είναι ιδιαίτερα σημαντικός τόσο για την ενεργητική παρακολούθηση των αλλαγών στην οδηγική συμπεριφορά όσο και στην απόφαση για τη διακοπή της οδήγησης [96]. Είναι σημαντικό οι περιθάλποντες να λάβουν την απαραίτητη ψυχολογική και κοινωνική υποστήριξη από τις διαθέσιμες πηγές ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο στο ρόλο τους. Σε μια μελέτη τονίζεται ο σημαντικός ρόλος που μπορεί να έχει η επικοινωνία και το μοίρασμα των εμπειριών, στα πλαίσια ομάδας, των οικογενειών ατόμων με άνοια που έχουν πάψει να οδηγούν [100]. Οι οικογένειες τείνουν να περιγράφουν τα στάδια από τα οποία διέρχονται αναφορικά με την απόφαση της διακοπής οδήγησης, τα οποία περιλαμβάνουν ένα πρώιμο στάδιο αβεβαιότητας, ένα στάδιο κρίσης που χαρακτηρίζεται από θλίψη και αυξημένες πρακτικές ανάγκες και ένα τελικό στάδιο που ακολουθεί την παύση της οδήγησης όπου σε πρώτο πλάνο τίθεται πλέον η προσπάθεια

κινητοποίησης του ατόμου με άνοια και η υποστήριξη, πρακτική και συναισθηματική του περιθάλποντα [100].

Αρκετές έρευνες υποστηρίζουν πως υπάρχει απροθυμία από την πλευρά των περιθαλπόντων αλλά και των επαγγελματιών υγείας να συζητήσουν το θέμα της οδήγησης με το άτομο με άνοια [97,98]. Σε κάποιες περιπτώσεις η οικογένεια δεν είναι σε θέση να κατανοήσει τη σύνδεση μεταξύ της προόδου της νόσου και την ελάττωση της οδηγικής ικανότητας που αυτή προκαλεί [97]. Η απροθυμία να συζητηθεί το θέμα της οδήγησης μπορεί να οφείλεται στη δυσκολία προσδιορισμού κι επεξήγησης των κινδύνων που απορρέουν από τη συνέχισή της καθώς και ακριβούς προσδιορισμού του σημείου εκείνου στο οποίο το άτομο θα πρέπει να σταματήσει να οδηγεί [98,99]. Αρνητικά συμβάλλει επίσης η έλλειψη σαφούς νομοθετικού πλαισίου, η πιθανή ύπαρξη αντικρουόμενων συστάσεων από πλευράς των επαγγελματιών υγείας κι άλλων ενδιαφερομένων πλευρών, όπως η υπεύθυνη αρχή για την αδειοδότηση και οι υπηρεσίες υποστήριξης ατόμων με άνοια καθώς και ο φόβος των επαγγελματιών υγείας πως με τη συγκεκριμένη συζήτηση διακυβεύεται η θεραπευτική σχέση γιατρού- ασθενούς [98,99]. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να δοθεί έμφαση στο ρόλο της εξέτασης της οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες ως το gold standard για τη διευκόλυνση της απόφαση για τη διακοπή [98,99]. Παράλληλα, προκειμένου να διευκολυνθεί η επικοινωνία μεταξύ των επαγγελματιών υγείας και των ασθενών τους είναι σημαντικό να υποστηριχθούν οι επαγγελματίες υγείας αναφορικά με τα αναγκαία εργαλεία και τη γνώση που απαιτείται ώστε να οικοδομήσουν έναν διάυλο επικοινωνίας με το άτομο με άνοια, ανταποκρινόμενοι επίσης στο συναισθηματικό αντίκτυπο που θα έχει για το άτομο μια συζήτηση διακοπής οδήγησης [97,101].

Καθώς η νόσος εξελίσσεται, η περιορισμένη ενημερότητα και η έλλειψη κρίσης και ικανότητας συλλογισμού των ατόμων με άνοια δυσχεραίνει την επικοινωνία και τη συζήτηση για το συγκεκριμένο θέμα [88]. Για το λόγο αυτό κρίνεται αναγκαίο η συζήτηση να εκκινεί σε ένα αρχικό στάδιο ώστε το άτομο να προετοιμάζεται ψυχολογικά, να προσεγγίζει το ζήτημα της διακοπής ως δυνητικά χρήσιμο κι αναγκαίο και να προσαρμόζεται στην ιδέα της μελλοντικής διακοπής [100,106]. Ακόμα, προκειμένου το άτομο να πεισθεί να περιορίσει ή να σταματήσει την οδήγηση είναι πιθανό να χρειαστούν επανειλημμένες συζητήσεις αναφορικά με την ασφάλεια στην οδήγηση καθώς και τους τρόπους με τους οποίους η άνοια μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την οδηγική συμπεριφορά [101,105].

Επίσης η διευκόλυνση στην πρόσβαση σε πηγές πληροφόρησης αναφορικά με την άνοια και την επίδρασή της στην οδηγική ασφάλεια και συμπεριφορά, όπως και η εξάλειψη του κοινωνικού στίγματος που συνδέεται με την άνοια θα μπορούσαν να διευκολύνουν τόσο την επικοινωνία για τα θέματα αυτά, όσο και την απόφαση για διακοπή της οδήγησης όταν αυτό κριθεί απαραίτητο [96,100].

Ο μελλοντικός σχεδιασμός για τη διακοπή της οδήγησης συνιστάται να περιλαμβάνει συγκεκριμένες προτάσεις για εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς προκειμένου να περιοριστεί κατά το δυνατό η κοινωνική απομόνωση και η έλλειψη δραστηριοτήτων και πρωτοβουλιών του ατόμου με άνοια καθώς και τρόπους αντιμετώπισης των καταθλιπτικών συμπτωμάτων που μπορεί να εμφανιστούν μετά τη διακοπή [88]. Ο βαθμός της νοητικής έκπτωσης είναι προφανές πως θα επηρεάσει τόσο τη γκάμα επιλογών αναφορικά με εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης όσον και το βαθμό εξάρτησης του ατόμου με άνοια από κάποιο μέλος της οικογένειας για τις μετακινήσεις του [105].

Από αρκετές έρευνες αναδεικνύεται τέλος η σπουδαιότητα της ύπαρξης εξατομικευμένων προσεγγίσεων στο θέμα της διακοπής της οδήγησης [88]. Η εξατομικευμένη προσέγγιση θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη ένα συνδυασμό παραγόντων όπως η δυναμική της οικογένειας, το είδος της άνοιας και η ύπαρξη ή όχι εναισθησίας, οι συμβολισμοί που εμπεριέχει η οδήγηση για το ίδιο το άτομο καθώς και το αν είναι εφικτό να αποφεύγονται οι ορατές υπενθυμίσεις αναφορικά με την οδήγηση οι οποίες μπορεί να πυροδοτούν τη σύγκρουση του ατόμου με τους οικείους [98].

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### 7.1 Κατευθυντήριες οδηγίες

Δεν υπάρχει ομοφωνία μεταξύ των ειδικών ως προς τον τρόπο καθορισμού της οδηγικής ικανότητας ενός ατόμου ή για το πότε τα άτομα με άνοια θα πρέπει να σταματούν να οδηγούν. Στο παρελθόν θεωρούνταν πως η διάγνωση της άνοιας ήταν από μόνη της αρκετή ώστε να γίνει από τους επαγγελματίες υγείας σύσταση για διακοπή της οδήγησης [107]. Στη συνέχεια, άλλοι ερευνητές πρότειναν πως ασθενείς με ήπια άνοια τύπου Alzheimer θα μπορούσαν να συνεχίσουν να οδηγούν, εφόσον επανεκτιμούνταν τακτικά ή είχαν συνοδηγό κατά την οδήγηση [107]. Υπάρχει ομοφωνία μεταξύ των ειδικών πως τα άτομα με μεσαίου και προχωρημένου σταδίου άνοια δεν πρέπει να οδηγούν ενώ τα άτομα με αρχόμενη άνοια θα πρέπει να αξιολογούνται τακτικά και είναι πιθανό στην πορεία να χρειαστούν αξιολόγηση της οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες [88].

Το 2000 θεσπίστηκαν από την Αμερικανική Εταιρεία Νευρολογίας (American Academy of Neurology-AAN) οδηγίες βάσει των οποίων άτομα με βαθμολογία 1 ή περισσότερο στην κλίμακα Κλινικής Εκτίμησης της Άνοιας- Clinical Dementia Rating scale (CDR) (Ήπια άνοια) θα έπρεπε να σταματήσουν να οδηγούν ενώ άτομα με βαθμολογία 0,5 στη CDR (Πολύ Ήπια Άνοια) θα έπρεπε να παραπέμπονται για αξιολόγηση της οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες κι επαναξιολόγηση της βαρύτητας της νοητικής διαταραχής σε 6 μήνες [107]. Η CDR είναι μια κλίμακα που προσδιορίζει τη βαρύτητα της άνοιας με βάση τη λειτουργικότητα του ατόμου.

Ακολούθως, το 2004 οι κατευθυντήριες οδηγίες τροποποιήθηκαν και συνεστήθη ενδεδειγμένη αξιολόγηση της οδηγικής ικανότητας η οποία θα έπρεπε να περιλαμβάνει και τις δοκιμασίες Trail Making Test-B και τη δοκιμασία σχεδίασης ρολογιού [107]. Στη συνέχεια όμως και οι ως άνω συστάσεις αμφισβητήθηκαν καθώς υπήρξαν διαφωνίες σε επιμέρους θέματα όπως για παράδειγμα το ότι η δοκιμασία σχεδίασης ρολογιού δεν αποδείχθηκε, βάση μελετών, ως ικανός προγνωστικός δείκτης της οδηγικής συμπεριφοράς του ατόμου με άνοια [107].

Ένα πρόσφατο άρθρο ανασκόπησης των Versijpt J και συν. συμπεριέλαβε μια πρόταση κατευθυντήριων οδηγιών για την αξιολόγηση της οδηγικής ικανότητας ατόμων με άνοια τύπου Alzheimer, κοινώς αποδεκτή από τους Βέλγους ειδικούς στις νοητικές διαταραχές και το Βελγικό Ινστιτούτο Οδικής Ασφάλειας [52]. Στο άρθρο αυτό προτείνεται μια ενδεδειγμένη αξιολόγηση του ατόμου με άνοια που θα περιλαμβάνει ένα αναλυτικό ιατρικό ιστορικό και ιστορικό οδήγησης, ιατρική κλινική εξέταση κι εξέταση των νοητικών λειτουργιών με νευροψυχολογικές δοκιμασίες. Συνιστάται να εξετάζονται η προσοχή, η οπτικοχωρική και εκτελεστική λειτουργία και να συμπεριλαμβάνονται η χορήγηση των δοκιμασιών Trial Making Test και Maze, καθώς έχει δείχτει πως οι δοκιμασίες αυτές αποτελούν σχετικά έγκυρους προγνωστικούς δείκτες της οδηγικής συμπεριφοράς του ατόμου. Επίσης, συνιστάται



επαναξιολόγηση του ατόμου κάθε 6 μήνες και αξιολόγηση της οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες επί ενδείξεων [52].

Η σύντομη εξέταση γνωστικών λειτουργιών MMSE προτείνεται ως εργαλείο προσδιορισμού της βαρύτητας της νοητικής διαταραχής καθώς είναι απλή στη χορήγησή της και χρησιμοποιείται ευρέως από ειδικούς νοητικών διαταραχών, γενικούς νευρολόγους, γηριάτρους αλλά και οικογενειακούς γιατρούς. Παρότι έχει δείχτει πως δεν μπορεί να προβλέψει την πιθανότητα εμπλοκής του ατόμου σε τροχαίο ατύχημα και δεν έχουν καθοριστεί έγκυρα κατώτατα όρια στη βαθμολογία (cut-off scores) σε σχέση με την οδηγική ασφάλεια, εν τούτοις έρευνες έχουν δείξει πως η βαθμολογία στο MMSE μπορεί να συσχετιστεί με τις κακές οδηγικές επιδόσεις σε πραγματικές συνθήκες και με το ιστορικό τροχαίων ατυχημάτων [52]. Με βάση τη βαθμολογία του MMSE προτείνεται αντί της διάκρισης των οδηγών σε ασφαλείς και μη ασφαλείς, η τριχοτόμηση σε ασφαλείς, ενδιάμεσης/αβέβαιης ασφάλειας και μη ασφαλείς οδηγούς. Το όριο 24 της βαθμολογίας στο MMSE που επιλέχθηκε ως το κατώτατο όριο οδηγικής ασφάλειας είναι σε συμφωνία με τις οδηγίες της Αμερικάνικης Εταιρείας Νευρολογίας [63] ενώ το κατώτατο όριο του 19 για τη μη ασφαλή οδήγηση είναι σε συμφωνία με προηγούμενη περιγραφική μελέτη των Logsdon και συν.[108]. Με βάση τα παραπάνω προτείνεται η διάκριση των ατόμων με διαγνωσθείσα νόσο Alzheimer σε εκείνους οι οποίοι εμφανίζουν πολύ ήπια άνοια με  $MMSE \geq 25$  για τους οποίους η οδήγηση θεωρείται προσωρινά ασφαλής, εκείνους με μέτρια άνοια και  $MMSE \leq 19$  για τους οποίους η οδήγηση δεν θεωρείται ασφαλής και μια ενδιάμεση κατηγορία ατόμων με ήπια άνοια και  $MMSE$  μεταξύ 20 και 24 για τους οποίους θα χρειαστεί περαιτέρω έλεγχος. Συνιστάται να υπάρχει έγγραφη γνωμοδότηση του αποτελέσματος κι αναφορά στο χρονικό διάστημα για το οποίο χορηγείται η άδεια, συνήθως έξι μήνες με ένα χρόνο. Στο συγκεκριμένο έγγραφο μπορεί να περιλαμβάνονται και περιορισμοί σχετικοί με την οδήγηση όπως π.χ. συγκεκριμένη περίμετρος πέριξ της οικείας στην οποία επιτρέπεται η οδήγηση, αναφορά σε συγκεκριμένες συνθήκες π.χ. μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας, απαγόρευση κίνησης σε αυτοκινητόδρομους κ.α. Δεν υπάρχουν δεδομένα που να υποστηρίζουν συστάσεις για περιορισμό στον αριθμό των ταξιδιών ή ύπαρξη συνοδηγού ως μέτρα περιορισμού του κινδύνου για πρόκληση τροχαίου ατυχήματος [109].

Στο συγκεκριμένο άρθρο γίνεται επίσης αναφορά στην ύπαρξη του τμήματος CARA που ανήκει στο ινστιτούτο οδηγικής ασφάλειας του Βελγίου. Ο ρόλος του συγκεκριμένου τμήματος είναι να αξιολογεί την οδηγική ικανότητα των ατόμων που έχουν λάβει διάγνωση νοσήματος το οποίο θα μπορούσε να επιφέρει λειτουργικούς περιορισμούς όπως προβλήματα όρασης ή κινητικότητας. Στις περιπτώσεις αυτές, το άτομο παραπέμπεται για αξιολόγηση από το θεράποντα ιατρό του. Πρόκειται για άτομα των οποίων η οδηγική ικανότητα βρίσκεται σε αυτή την «γκρίζα ζώνη» στην οποία απαιτείται περαιτέρω έλεγχος και η γνώμη ειδικών για να

αποφασιστεί ή όχι η διακοπή της οδήγησης. Όσον αφορά τους ασθενείς με άνοια η αξιολόγηση στο συγκεκριμένο τμήμα περιλαμβάνει εξέταση από ιατρό, νευροψυχολογικό έλεγχο και εξέταση οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες. Αυτό σημαίνει πως αξιολογείται συνολικά το άτομο και λαμβάνεται υπόψη η γενική κατάσταση υγείας, οι κινητικές δεξιότητες, η ψυχοκινητική και νοητική λειτουργία, η ύπαρξη ή όχι εναισθησίας κ.α. Είναι πιθανό η ανανέωση της άδειας οδήγησης να συνοδεύεται και στην περίπτωση αυτή από περιορισμούς όπως οδήγηση μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας κ.α. ενώ σε κάθε περίπτωση η απόφαση είναι πάντα εξατομικευμένη και λαμβάνεται από διεπιστημονική ομάδα [63].

Στη μελέτη των Lee και συν. περιγράφεται μια διαφορετική προσέγγιση αναφορικά με την αξιολόγηση της οδηγικής ικανότητας των ατόμων με άνοια στον Καναδά. Με βάση τις κατευθυντήριες οδηγίες του Ιατρικού Συλλόγου της χώρας συνιστάται διακοπή οδήγησης σε άτομα με μεσαίου ή προχωρημένου σταδίου άνοια που ορίζεται από την απώλεια λειτουργικότητας σε δύο ή περισσότερες δραστηριότητες καθημερινής ζωής [110]. Για την αρχόμενη άνοια συνιστάται έλεγχος ο οποίος να περιλαμβάνει πέρα από την κλίμακα δραστηριοτήτων καθημερινής ζωής- Instrumental Activities of Daily Living Scale (IADL), ιστορικό τροχαίων ατυχημάτων τα τελευταία δύο έτη καθώς φαίνεται να αποτελεί ισχυρό προγνωστικό δείκτη μελλοντικής εμπλοκής σε τροχαίονατύχημα, συνέντευξη με τους περιθάλποντες για πιθανή έκφραση ανησυχίας σε σχέση με την οδηγική ασφάλεια του ατόμου, διενέργεια μιας σύντομης εξέτασης γνωστικών λειτουργιών (MMSE ή MoCA), χορήγηση της δοκιμασίας TMT-A και B για εκτίμηση της ταχύτητας επεξεργασίας πληροφοριών, της νοητικής ευελιξίας και της οπτικοχωρικής αντίληψης, χορήγηση της δοκιμασίας σχεδίασης ρολογιού για εκτίμηση της οπτικοχωρικής και εκτελεστικής λειτουργίας ή των τεμνόμενων πενταγώνων που περιλαμβάνεται στην εξέταση MMSE [110]. Επανεξέταση συνιστάται σε 6-9 μήνες.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πολλά νοσήματα των ηλικιωμένων ατόμων μπορούν να επιδράσουν δυσμενώς στην οδηγική συμπεριφορά. Επιπλέον, η έκπτωση των νοητικών λειτουργιών που παρατηρείται με την πάροδο της ηλικίας, η συννοσηρότητα και η πολυφαρμακία θέτουν περαιτέρω κινδύνους για την οδηγική ασφάλεια. Όλοι οι παράγοντες αυτοί θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την αξιολόγηση της οδηγικής ικανότητας των ατόμων αυτών. Στη χώρα μας ωστόσο δεν υπάρχουν σαφείς κατευθυντήριες οδηγίες για τον τρόπο αξιολόγησης της οδηγικής ικανότητας των ηλικιωμένων.

Η κατάσταση περιπλέκεται περαιτέρω στα άτομα τα οποία διαγιγνώσκονται με κάποια μορφή άνοιας εκφυλιστικής αιτιολογίας. Στα άτομα αυτά η αξιολόγηση της οδήγησης θα πρέπει να θεωρείται ως μια δυναμική διαδικασία και η απόφαση της διακοπής θα πρέπει να στηρίζεται στη συνεργασία ασθενούς, θεράποντα, οικογένειας και αρχών αδειοδότησης. Η πρώτη εκτίμηση της οδηγικής ικανότητας συνιστάται να γίνει σύντομα μετά τη διάγνωση της άνοιας καθώς αναμένεται διακοπή της στο μέλλον. Με τον τρόπο αυτό αφενός δίνεται ένα μήνυμα αισιοδοξίας στο άτομο το οποίο στην παρούσα φάση καταφέρνει να διατηρεί την οδηγική του ικανότητα και αυτονομία μέσα από τις μερικώς διατηρημένες νοητικές του λειτουργίες ενώ παράλληλα έρχεται για πρώτη φορά αντιμέτωπο με την προοπτική της διακοπής. Έτσι, δίνεται χρόνος να εκτονώσει το θυμό του, να συνειδητοποιήσει την αναγκαιότητα ενός τέτοιου μέτρου και να αναζητήσει εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποσαφηνιστεί πως η συνέχιση της οδήγησης συνιστά ένα προσωρινό μέτρο και χρειάζεται συνεχή παρακολούθηση. Η επαναφορά της συζήτησης σε επόμενες συναντήσεις, τόσο με το άτομο με άνοια όσο και με τους οικείους, θα θέσει τη βάση της οριστικής διακοπής.

Η διαδικασία της αξιολόγησης συνιστάται να περιλαμβάνει προσεκτική λήψη ιστορικού, κλινική εξέταση και νευροψυχολογικό έλεγχο ενώ η εξέταση της οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες συνιστάται στις περιπτώσεις που το συμπέρασμα του παραπάνω ελέγχου δεν θεωρείται ασφαλές.

Καθώς δεν υπάρχει κάποια κλίμακα ή μέθοδος που να αξιολογεί τη βαρύτητα της νοητικής διαταραχής σε σχέση με την οδήγηση, θα μπορούσε να επιλεγεί ένα ευρείας χρήσης εργαλείο αδρής εξέτασης των νοητικών λειτουργιών όπως είναι το Mini Mental State Examination, βέβαια όχι μεμονωμένα καθώς η έρευνα έχει δείξει πως η βαθμολογία στο MMSE δεν αποτελεί προγνωστικό δείκτη εμπλοκής σε τροχαίο ατύχημα. Παράλληλα, το MMSE δεν εξετάζει βασικές για την οδήγηση νοητικές λειτουργίες όπως είναι οι εκτελεστικές λειτουργίες και δεν έχουν καθοριστεί ευρέως αποδεκτά όρια βαθμολογίας σε σχέση με την οδηγική ασφάλεια. Η διάκριση, με βάση την οδηγική ικανότητα, των ατόμων με νόσο Alzheimer, όπως προτείνεται στο άρθρο των Versijpt και συν., σε τρεις κατηγορίες ασφαλείς/ αμφίβολης οδηγικής ασφάλειας/ μη

ασφαλείς, απαντά εν μέρει στη δυσκολία καθορισμού σαφών κατώτατων ορίων, αφήνοντας μια «γκρίζα ζώνη» για την οποία ορίζεται ανάγκη περαιτέρω ελέγχου. Χρειάζεται ωστόσο περαιτέρω τεκμηρίωση των προτεινόμενων από τους συγγραφείς ορίων. Επίσης η αξιολόγηση των νοητικών λειτουργιών θα πρέπει να συμπληρώνεται με εργαλεία ελέγχου της προσοχής και των εκτελεστικών λειτουργιών. Μεγαλύτερη τεκμηρίωση ως προς την ικανότητα πρόγνωσης της οδηγική ασφάλειας φαίνεται να έχουν οι δοκιμασίες TMT-B και η δοκιμασία Maze.

Ακόμα, οι περισσότερες έρευνες αφορούν τη νόσο Alzheimer καθώς είναι η συχνότερη μορφή νοητικής διαταραχής και τα δεδομένα που υπάρχουν για τις άλλες μορφές άνοιας νευροεκφυλιστικής αιτιολογίας είναι σαφώς πιο περιορισμένα. Φαίνεται να υπάρχει ομοφωνία μεταξύ των ειδικών πως τα άτομα με μεσαίου και προχωρημένου σταδίου άνοια, οποιασδήποτε αιτιολογίας, δεν πρέπει να οδηγούν. Ο καθορισμός του σταδίου της άνοιας είναι προτιμότερο να γίνεται βάσει της λειτουργικότητας του ατόμου και εργαλεία που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό είναι η Κλίμακα κλινικής εκτίμησης της άνοιας (CDR) ή η Κλίμακα για τις σύνθετες δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (IADL). Για τα άτομα με ήπια νοητική διαταραχή ή αρχόμενη άνοια νευροεκφυλιστικής αιτιολογίας που δεν οφείλεται σε νόσο Alzheimer οι περισσότερες έρευνες συγκλίνουν πως η οδήγηση θα πρέπει να διακόπτεται πρώιμα καθώς είναι πιο πιθανό τα άτομα αυτά να επιδείξουν επικίνδυνη οδηγική συμπεριφορά και να εμπλακούν σε ατύχημα.

Η αξιολόγηση της οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες αποτελεί τον πιο έγκυρο τρόπο αξιολόγησης της οδηγικής ικανότητας του ατόμου με άνοια και πρέπει να διενεργείται κάθε φορά που υπάρχει αμφιβολία για το αποτέλεσμα της αξιολόγησης που έγινε στα πλαίσια εξέτασης από τον θεράποντα ιατρό. Η πρόοδος της τεχνολογίας πιθανώς να καταστήσει στο μέλλον τον προσομοιωτή οδήγησης ως μια πιο ασφαλή, οικονομική και αποδοτική μέθοδο αξιολόγησης σε σχέση με την εξέταση σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης που πραγματοποιείται σήμερα.

Χρειάζεται περαιτέρω έρευνα προκειμένου να θεσπιστούν κατευθυντήριες οδηγίες και να καθοριστεί ένα σαφές νομικό πλαίσιο που θα αφορά την αξιολόγηση και τη διακοπή της οδήγησης στα άτομα με άνοια. Στόχος είναι να διατηρηθεί η κινητικότητα και η αυτονομία του ατόμου και ταυτόχρονα να μειωθεί ο κίνδυνος πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων προασπίζοντας με τον τρόπο αυτό τόσο τα δικαιώματα των ατόμων με άνοια όσο και του κοινωνικού συνόλου. Η δημιουργία από το ελληνικό κράτος ενός κέντρου αναφοράς όπου θα μπορούσαν να παραπέμπονται για μια εμπειρισταωμένη αξιολόγηση τα άτομα για τα οποία η εκτίμηση της οδηγικής τους ικανότητας από το θεράποντα ιατρό δεν υπήρξε συμπερασματική, θα συνέβαλε στην κατεύθυνση αυτή. Επί του παρόντος, συνιστάται μια εμπειρισταωμένη

αξιολόγηση από το θεράποντα ιατρό η οποία σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να είναι εξατομικευμένη.

Τέλος, η απόφαση της διακοπής οδήγησης θα πρέπει να συνοδεύεται από συναισθηματική υποστήριξη του ατόμου με άνοια και προτάσεις για εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησής του όπως επίσης και συναισθηματική και κοινωνική υποστήριξη του περιθάλποντα, καθώς η διακοπή της οδήγησης είναι πιθανό να επηρεάσει τη δυναμική της οικογένειας, τους λειτουργικούς ρόλους και να αυξήσει σημαντικά το φορτίο της φροντίδας.

## Βιβλιογραφία

1. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, Shi Q, Dawson JD. Driver landmark and traffic sign identification in early Alzheimer's disease. *J NeurolNeurosurgPsychiatry*. 2005;76(6):764-768.
2. Estevez-Gonzalez A, Kulisevsky J, Boltes A, Otermin P, Garcia-Sanchez C. Rey verbal learning test is a useful tool for differential diagnosis in the preclinical phase of Alzheimer's disease: comparison with mild cognitive impairment and normal aging. *Int J GeriatrPsychiatry*. 2003;18(11):1021-1028.
3. Anderson SW, Aksan N, Dawson JD, Uc EY, Johnson AM, Rizzo M. Neuropsychological assessment of driving safety risk in older adults with and without neurologic disease. *J ClinExpNeuropsychol*. 2012;34(9):895-905. doi: 10.1080/13803395.2011.630654. Epub 2012 Sep 3. PMID: 22943767; PMCID: PMC3910382.
4. Davis RL, Ohman JM. Driving in Early-Stage Alzheimer's Disease: An Integrative Review of the Literature. *Res GerontolNurs*. 2017 Mar 1;10(2):86-100. doi: 10.3928/19404921-20160920-02. Epub 2016 Sep 23. PMID: 27665752.
5. United Nations. World Population Ageing; United Nations: New York, NY, USA, 2015.
6. Hahn, M.; Wild-Wall, N.; Falkenstein, M. Age-Related Changes of Neural Control Processes and Their Significance for Driving Performance. In *Age-Differentiated Work Systems*; Schlick, C.M., Frieling, E., Wegge, J., Eds.; Springer: Berlin, Germany, 2013; Chapter 16.
7. Falkenstein M, Karthaus M, Brüne-Cohrs U. Age-Related Diseases and Driving Safety. *Geriatrics (Basel)*. 2020 Oct 19;5(4):80. doi: 10.3390/geriatrics5040080. PMID: 33086572; PMCID: PMC7709672.
8. Karthaus, M.; Falkenstein, M. Functional Changes and Driving Performance in Older Drivers: Assessment and Interventions. *Geriatrics* 2016, 1, 12. [CrossRef]
9. McGwin, G., Jr.; Mitchell, B.; Searcey, K.; Albert, M.A.; Feist, R.; Mason, J.O., 3rd; Thomley, M.; Owsley, C. Examining the association between age-related macular degeneration and motor vehicle collision involvement: A retrospective cohort study. *Br. J. Ophthalmol*. 2013, 97, 1173–1176. [CrossRef]

10. Devos, H.; Tant, M.; Akinwuntan, A.E. On-road driving impairments and associated cognitive deficits after stroke. *Cerebrovasc. Dis.* 2014, 38, 226–232. [CrossRef]
11. Inamasu, J.; Nakatsukasa, M.; Tomiyasu, K.; Mayanagi, K.; Nishimoto, M.; Oshima, T.; Yoshii, M.; Miyatake, S.; Imai, A. Stroke while driving: Frequency and association with automobile accidents. *Int. J. Stroke* 2017, 13, 301–307. [CrossRef] [PubMed]
12. Wood, J.M.; Worringham, C.; Kerr, G.; Mallon, K.; Silburn, P. Quantitative assessment of driving performance in Parkinson's disease. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 2005, 76, 176–180. [CrossRef] [PubMed]
13. Álvarez, F.J. Parkinson's disease, antiparkinson medicines, and driving. *Expert Rev. Neurother.* 2016, 16, 1023–1032. [CrossRef]
14. Buhmann, C.; Maintz, L.; Hierling, J.; Vettorazzi, E.; Moll, C.K.E.; Engel, A.K.; Gerloff, C.; Hamel, W.; Zangemeister, W.H. Effect of subthalamic nucleus deep brain stimulation on driving in Parkinson disease. *Neurology* 2014, 82, 32–40. [CrossRef]
15. Luppá, M.; Sikorski, C.; Luck, T.; Ehreke, L.; Konnopka, A.; Wiese, B.; Weyerer, S.; König, H.H.; Riedel-Heller, S.G. Age- and gender-specific prevalence of depression in latest-life—systematic review and meta-analysis. *J. Affect. Disord.* 2012, 136, 212–221. [CrossRef]
16. Airaksinen, E.; Larsson, M.; Lundberg, I.; Forsell, Y. Cognitive functions in depressive disorders: Evidence from a population-based study. *Psychol. Med.* 2004, 34, 83–91. [CrossRef] [PubMed]
17. Snyder, H.R. Major depressive disorder is associated with broad impairments on neuropsychological measures of executive function: A meta-analysis and review. *Psychol. Bull.* 2013, 139, 81–132. [CrossRef]
18. Bellaera, L.; von Mühlénen, A. The effect of induced sadness and moderate depression on attention networks. *Cognit. Emot.* 2017, 31, 1140–1152. [CrossRef]
19. Bulmash, E.L.; Moller, H.J.; Kayumov, L.; Shen, J.; Wang, X.; Shapiro, C.M. Psychomotor disturbance in depression: Assessment using a driving simulator paradigm. *J. Affect. Dis.* 2006, 93, 213–218. [CrossRef]
20. LeRoy, A.A.; Morse, M.L. Multiple Medications and Vehicle Crashes: Analysis of Databases; HS 810 858; Department of Transportation: Washington, DC, USA, 2008.

21. Ravera, S.; Ramaekers, J.; de Jong van den Berg, L.; de Gier, J. Are selective serotonin reuptake inhibitors safe for drivers? What is the evidence? *ClinTher.* 2012, 34, 1070–1083.
22. Brunbauer, A.; Laux, G.; David, I.; Fric, M.; Hermisson, I.; Möller, H.J. The impact of reboxetine and mirtazapine on driving simulator performance and psychomotor function in depressed patients. *J. Clin. Psychiatry* 2008, 69, 1880–1886.
23. Fonda, S.J.; Wallace, R.; Herzog, A.R. Changes in driving patterns and worsening depressive symptoms among older adults. *J. Gerontol. B* 2001, 56, S343–S351.
24. Chihuri, S.; Mielenz, T.J.; DiMaggio, C.J.; Betz, M.E.; DiGuseppi, C.; Jones, V.C.; Li, G. Driving Cessation and Health Outcomes in Older Adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2016, 64, 332–341.
25. Inkster, B.; Frier, B.M. Diabetes and driving. *Diabet. Obes. Metab.* 2013, 55, 775–783.
26. Umegaki, H. Diabetes-related cognitive dysfunction: Hyperglycemia in the early stage might be a key? *J. Diab. Investig.* 2018, 9, 1019–1021.
27. Wood, J.M.; Black, A.A. Ocular disease and driving. *Clin. Exp. Optom.* 2016, 99, 395–401.
28. Gunnarsson, H.; Grahn, B.; Agerström, J. Impaired psychomotor ability and attention in patients with persistent pain: A cross-sectional comparative study. *J. PainRes.* 2016, 9, 825–835.
29. Meuleners, L.B.; Duke, J.; Lee, A.H.; Palamara, P.; Hildebrand, J.; Ng, J.Q. Psychoactive medications and crash involvement requiring hospitalization for older drivers: A population-based study. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2011, 59, 1575–1580.
30. Schulze, H.; Schumacher, M.; Urmeew, R.; Alvarez, J.; Bernhoft, I.M.; de Gier, H.; Hagenzieker, M.; Houwing, S.; Knoche, A.; Pilgerstorfer, M.; et al. DRUID (Driving Under Influence of Drugs, Alcohol and Medicines). Final Report. 2012. Available online: [www.druid-project.eu](http://www.druid-project.eu) (accessed on 11 September 2020).
31. Linnoila, M.; Seppälä, T.; Mattila, M.J. Acute effect of antipyretic analgesics, alone or in combination with alcohol, on human psychomotor skills related to driving. *Br. J. Clin. Pharmacol.* 1974, 1, 477–484.
32. Man, C.; The LongROAD Research Team. Frailty phenotype and self-reported crashes and driving space: Baseline AAA LongROAD. *J Transp. Health* 2019, 15, 100626.



- Hetland, A.; Carr, D.B. Medications and impaired driving. *Ann. Pharm.* 2014, 48, 494–506.
33. Rudisill, T.M.; Zhu, M.; Davidov, D.; Long, D.L.; Sambamoorthi, U.; Abate, M.; Delagarza, V. Medication use and the risk of motor vehicle collision in West Virginia drivers 65 years of age and older: A case-crossover study. *BMC Res. Notes* 2016, 9, 66.
34. Rudisill, T.M.; Zhu, M.; Davidov, D.; Long, D.L.; Sambamoorthi, U.; Abate, M.; Delagarza, V. Medication use and the risk of motor vehicle collision in West Virginia drivers 65 years of age and older: A case-crossover study. *BMC Res. Notes* 2016, 9, 66.
35. Salthouse T. Consequences of age-related cognitive declines. *Annualreview of psychology.* 2012; 63:201–26.
36. Elias, L.; Saucier, D. *Neuropsychology: Clinical and experimental foundations.* Boston: PearsonEducation, Inc; 2006
37. Salthouse TA, Fristoe NM, Lineweaver TT, Coon VE. Aging of attention: does the ability to divide decline? *Memory & cognition.* 1995; 23:59–71. [PubMed: 7885266]
38. Salthouse TA, Mitchell DR, Skovronek E, Babcock RL. Effects of adult age and working memory on reasoning and spatial abilities. *Journal of experimentalpsychologyLearning, memory, and cognition.* 1989; 15:507–16.
39. Harada CN, Natelson Love MC, Triebel KL. Normal cognitive aging. *ClinGeriatr Med.* 2013 Nov;29(4):737-52. doi: 10.1016/j.cger.2013.07.002. PMID: 24094294; PMCID: PMC4015335.
40. Anstey KJ, Wood J, Lord S, Walker JG. Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *ClinPsychol Rev.* 2005 Jan;25(1):45-65. doi: 10.1016/j.cpr.2004.07.008. PMID: 15596080.
41. Aloizou AM, Siokas V, Vogiatzi C, Peristeri E, Docea AO, Petrakis D, Provatas A, Folia V, Chalkia C, Vinceti M, Wilks M, Izotov BN, Tsatsakis A, Bogdanos DP, Dardiotis E. Pesticides, cognitive functions and dementia: A review. *Toxicol Lett.* 2020;326:31-51. Epub 20200304. doi: 10.1016/j.toxlet.2020.03.005. PubMed PMID: 32145396.
42. Dardiotis E, Siokas V, Pantazi E, Dardioti M, Rikos D, Xiromerisiou G, Markou A, Papadimitriou D, Speletas M, Hadjigeorgiou GM. A novel mutation in *TREM2* gene causing Nasu-Hakola disease and review of the literature. *Neurobiol Aging.*

2017;53:194.e13-.e22. Epub 20170120. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2017.01.015. PubMed PMID: 28214109.

43. Kosmidis MH, Vlachos GS, Anastasiou CA, Yannakoulia M, Dardiotis E, Hadjigeorgiou G, Sakka P, Ntanasi E, Scarmeas N. Dementia Prevalence in Greece: The Hellenic Longitudinal Investigation of Aging and Diet (HELIAD). *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2018;32(3):232-9. doi: 10.1097/wad.0000000000000249. PubMed PMID: 29528855.
44. Nousia A, Siokas V, Aretouli E, Messinis L, Aloizou AM, Martzoukou M, Karala M, Koumpoulis C, Nasios G, Dardiotis E. Beneficial Effect of Multidomain Cognitive Training on the Neuropsychological Performance of Patients with Early-Stage Alzheimer's Disease. *Neural Plast*. 2018;2018:2845176. Epub 20180711. doi: 10.1155/2018/2845176. PubMed PMID: 30123243; PubMed Central PMCID: PMC6079404.
45. Siokas V, Aslanidou P, Aloizou AM, Peristeri E, Stamati P, Liampas I, Arseniou S, Drakoulis N, Aschner M, Tsatsakis A, Mitsias PD, Bogdanos DP, Hadjigeorgiou GM, Dardiotis E. Does the CD33 rs3865444 Polymorphism Confer Susceptibility to Alzheimer's Disease? *J Mol Neurosci*. 2020;70(6):851-60. Epub 20200222. doi: 10.1007/s12031-020-01507-w. PubMed PMID: 32088842.
46. Tsapanou A, Gu Y, O'Shea DM, Yannakoulia M, Kosmidis M, Dardiotis E, Hadjigeorgiou G, Sakka P, Stern Y, Scarmeas N. Sleep quality and duration in relation to memory in the elderly: Initial results from the Hellenic Longitudinal Investigation of Aging and Diet. *Neurobiol Learn Mem*. 2017;141:217-25. Epub 20170426. doi: 10.1016/j.nlm.2017.04.011. PubMed PMID: 28455107.
47. Tsapanou A, Vlachos GS, Cosentino S, Gu Y, Manly JJ, Brickman AM, Schupf N, Zimmerman ME, Yannakoulia M, Kosmidis MH, Dardiotis E, Hadjigeorgiou G, Sakka P, Stern Y, Scarmeas N, Mayeux R. Sleep and subjective cognitive decline in cognitively healthy elderly: Results from two cohorts. *J Sleep Res*. 2019;28(5):e12759. Epub 20180925. doi: 10.1111/jsr.12759. PubMed PMID: 30251362; PubMed Central PMCID: PMC6688963.
48. Dardiotis E, Siokas V, Moza S, Kosmidis MH, Vogiatzi C, Aloizou AM, Geronikola N, Ntanasi E, Zalonis I, Yannakoulia M, Scarmeas N, Hadjigeorgiou GM. Pesticide exposure and cognitive function: Results from the Hellenic Longitudinal Investigation of Aging and

- Diet (HELIAD). *Environ Res.* 2019;177:108632. Epub 2019/08/23. doi: 10.1016/j.envres.2019.108632. PubMed PMID: 31434017
49. Διαγνωστικά κριτήρια των επικρατέστερων ανοϊκών διαταραχών, *Περιοδικό Νευρολογία*, Ελληνική Νευρολογική εταιρεία, Τόμος 27, Τεύχος 1, Ιανουάριος-Φεβρουάριος 2018
50. Scheltens P, Blennow K, Breteler MM, de Strooper B, Frisoni GB, Salloway S, Van der Flier WM (2016) Alzheimer's disease. *Lancet* 388(10043):505–517
51. Davis RL, Ohman JM. Driving in Early-Stage Alzheimer's Disease: An Integrative Review of the Literature. *ResGerontolNurs.* 2017 Mar 1;10(2):86-100. doi: 10.3928/19404921-20160920-02. Epub 2016 Sep 23. PMID: 27665752.
52. Versijpt J, Tant M, Beyer I, Bier JC, Cras P, De Deyn PP, De Wit P, Deryck O, Hanseeuw B, Lambert M, Lemper JC, Mormont E, Petrovic M, Picard G, Salmon E, Segers K, Sieben A, Thiery E, Tournoy J, Vandewoude M, Ventura M, Verschraegen J, Engelborghs S, Goffin T, Deneyer M, Ivanoiu A. Alzheimer's disease and driving: review of the literature and consensus guideline from Belgian dementia experts and the Belgian road safety institute endorsed by the Belgian Medical Association. *Acta Neurol Belg.* 2017 Dec;117(4):811-819. doi: 10.1007/s13760-017-0840-5. Epub 2017 Oct 5. PMID: 28983881.
53. Hird MA, Egeto P, Fischer CE, Naglie G, Schweizer TA. A Systematic Review and Meta-Analysis of On-Road Simulator and Cognitive Driving Assessment in Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Impairment. *J AlzheimersDis.* 2016 May 11;53(2):713-29. doi: 10.3233/JAD-160276. PMID: 27176076.
54. Man-Son-Hing M, Marshall SC, Molnar FJ, Wilson KG. Systematic review of driving risk and the efficacy of compensatory strategies in persons with dementia. *J Am Geriatr Soc.* 2007 Jun;55(6):878-84. doi: 10.1111/j.1532-5415.2007.01177.x. PMID: 17537088.
55. Ott BR, Heindel WC, Papandonatos GD, Festa EK, Davis JD, Daiello LA, Morris JC (2008) A longitudinal study of drivers with Alzheimer disease. *Neurology* 70(14):1171–1178. doi:10.1212/01.wnl.0000294469.27156.30
56. Duchek JM, Carr DB, Hunt L, Roe CM, Xiong C, Shah K, Morris JC (2003) Longitudinal driving performance in early-stage dementia of the Alzheimer type. *J Am GeriatrSoc* 51(10):1342–1347
57. Meuleners LB, Ng J, Chow K, Stevenson M. Motor Vehicle Crashes and Dementia: A Population-Based Study. *J Am Geriatr Soc.* 2016 May;64(5):1039-45. doi: 10.1111/jgs.14109. Epub 2016 May 12. PMID: 27171906.

58. Carr DB, O'Neill D (2015) Mobility and safety issues in drivers with dementia. *IntPsychogeriatr* 27(10):1613–1622. doi:10.1017/S104161021500085X
59. Redelmeier DA, Yarnell CJ, Thiruchelvam D, Tibshirani RJ (2012) Physicians' warnings for unfit drivers and the risk of trauma from road crashes. *N Engl J Med* 367(13):1228–1236. doi:10.1056/NEJMsa1114310
60. Alzheimer's Association. *Living with Alzheimer's: Safety Issues: Driving*, 2008
61. Laver K, Cumming R, Dyer S, Agar M, Anstey KJ, Beattie E, Brodaty H, Broe T, Clemson L, Crotty M, Dietz M, Draper B, Flicker L, Friel M, Heuzenroeder L, Koch S, Kurrle S, Nay R, Pond D, Thompson J, Santalucia Y, Whitehead C, Yates M. Evidence-based occupational therapy for people with dementia and their families: What clinical practice guidelines tell us and implications for practice. *AustOccupTher J*. 2017 Feb;64(1):3-10. doi: 10.1111/1440-1630.12309. Epub 2016 Oct 3. PMID: 27699792.
62. Beratis IN, Pavlou D, Papadimitriou E, Andronas N, Kontaxopoulou D, Fragkiadaki S, Yannis G, Papageorgiou SG. Mild Cognitive Impairment and driving: Does in-vehicle distraction affect driving performance? *Accid Anal Prev*. 2017 Jun;103:148-155. doi: 10.1016/j.aap.2017.03.014. Epub 2017 Apr 22. PMID: 28441517.
63. Iverson DJ, Gronseth GS, Reger MA, Classen S, Dubinsky RM, Rizzo M; Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Practice parameter update: evaluation and management of driving risk in dementia: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2010 Apr 20;74(16):1316-24. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181da3b0f. Epub 2010 Apr 12. PMID: 20385882; PMCID: PMC2860481.
64. Meuser TM, Carr DB, Unger EA, Ulfarsson GF (2015) Family reports of medically impaired drivers in Missouri: cognitive concerns and licensing outcomes. *Accid Anal Prev* 74:17–23. doi:10.1016/j.aap.2014.10.002
65. Zanetti O, Geroldi C, Frisoni GB, Bianchetti A, Trabucchi M (1999) Contrasting results between caregiver's report and direct assessment of activities of daily living in patients affected by mild and very mild dementia: the contribution of the caregiver's personal characteristics. *J Am GeriatrSoc* 47(2):196–202 20.
66. Brown LB, Ott BR, Papandonatos GD, Sui Y, Ready RE, Morris JC (2005) Prediction of on-road driving performance in patients with early Alzheimer's disease. *J Am GeriatrSoc* 53(1):94–98. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53017.x

67. Pastor DK, Jones A, Arms T. Where the Rubber Hits the Road: What Home Healthcare Professionals Need to Know About Driving Safety for Persons With Dementia. *Home Healthc Now*. 2017 Jan;35(1):26-32. doi: 10.1097/NHH.0000000000000482. PMID: 27922996.
68. Bennett JM, Chekaluk E, Batchelor J (2016) Cognitive tests and determining fitness to drive in dementia: a systematic review. *J Am Geriatr Soc* 64(9):1904–1917. doi:10.1111/jgs.14180
69. Unsworth CA, Baker A, Taitz C, Chan SP, Pallant JF, Russell KJ, Odell M. Development of a standardised Occupational Therapy--Driver Off-Road Assessment Battery to assess older and/or functionally impaired drivers. *AustOccupTher J*. 2012 Feb;59(1):23-36. doi: 10.1111/j.1440-1630.2011.00979.x. Epub 2011 Dec 5. PMID: 22272880.
70. Davis RL, Ohman JM. Driving in Early-Stage Alzheimer's Disease: An Integrative Review of the Literature. *Res Gerontol Nurs*. 2017 Mar 1;10(2):86-100. doi: 10.3928/19404921-20160920-02. Epub 2016 Sep 23. PMID: 27665752.
71. Reger MA, Welsh RK, Watson GS, Cholerton B, Baker LD, Craft S (2004) The relationship between neuropsychological functioning and driving ability in dementia: a meta-analysis. *Neuropsychology* 18(1):85–93. doi:10.1037/0894
72. Manning KJ, Davis JD, Papandonatos GD, Ott BR. Clock drawing as a screen for impaired driving in aging and dementia: is it worth the time? *Arch Clin Neuropsychol*. 2014 Feb;29(1):1-6. doi: 10.1093/arclin/act088. Epub 2013 Dec 1. Erratum in: *Arch Clin Neuropsychol*. 2014 Jun;29(4):407. PMID: 24296110; PMCID: PMC3897234.
73. Martin AJ, Marottoli R, O'Neill D (2013) Driving assessment for maintaining mobility and safety in drivers with dementia. *Cochrane Database Syst Rev* 8:CD006222. doi:10.1002/14651858.CD006222.pub4
74. Davis JD, Papandonatos GD, Miller LA, Hewitt SD, Festa EK, Heindel WC, Ott BR (2012) Road test and naturalistic driving performance in healthy and cognitively impaired older adults: does environment matter? *J Am Geriatr Soc* 60(11):2056–2062. doi:10.1111/j.1532-5415.2012.04206.x
75. Rizzo M (2011) Impaired driving from medical conditions: a 70-year-old man trying to decide if he should continue driving. *JAMA* 305(10):1018–1026. doi:10.1001/jama.2011.252

76. Turk K, Dugan E. Research Brief: A Literature Review of Frontotemporal Dementia and Driving. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. 2014 Aug;29(5):404-8. doi: 10.1177/1533317513518656. Epub 2014 Jan 9. PMID: 24413539.
77. Toepper M, Falkenstein M. Driving Fitness in Different Forms of Dementia: An Update. *J Am Geriatr Soc*. 2019 Oct;67(10):2186-2192. doi: 10.1111/jgs.16077. Epub 2019 Aug 6. PMID: 31386780.
78. Piersma D, Fuermaier ABM, De Waard D, Davidse RJ, De Groot J, Doumen MJA, Bredewoud RA, Claesen R, Lemstra AW, Scheltens P, Vermeeren A, Ponds R, Verhey F, De Deyn PP, Brouwer WH, Tucha O. Assessing Fitness to Drive in Patients With Different Types of Dementia. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2018 Jan-Mar;32(1):70-75. doi: 10.1097/WAD.000000000000221. PMID: 29189301; PMCID: PMC5841853.
79. Ernst J, Krapp S, Schuster T, Förstl H, Kurz A, Diehl-Schmid J. Fahrtauglichkeit bei Patienten mit frontotemporaler und Alzheimer-Demenz [Car driving ability of patients with frontotemporal lobar degeneration and Alzheimer's disease]. *Nervenarzt*. 2010 Jan;81(1):79-85. German. doi: 10.1007/s00115-009-2847-5. PMID: 19763528.
80. Fujito R, Kamimura N, Ikeda M, Koyama A, Shimodera S, Morinobu S, Inoue S. Comparing the driving behaviours of individuals with frontotemporal lobar degeneration and those with Alzheimer's disease. *Psychogeriatrics*. 2016 Jan;16(1):27-33. doi: 10.1111/psyg.12115. Epub 2015 Mar 3. PMID: 25735319.
81. Luzzi S, Cafazzo V, Damora A, Fabi K, Fringuelli FM, Ascoli G, Silvestrini M, Provinciali L, Reverberi C. The neural correlates of road sign knowledge and route learning in semantic dementia and Alzheimer's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2015 Jun;86(6):595-602. doi: 10.1136/jnnp-2014-309477. Epub 2014 Dec 22. PMID: 25535307.
82. O'Brien JT, Erkinjuntti T, Reisberg B, Roman G, Sawada S, Pantoni L, et al. Vascular cognitive impairment. *Lancet Neurol* 2003;2:89–98.
83. Fitten LJ, Perryman KM, Wilkinson CJ, et al. Alzheimer and vascular dementias and driving: a prospective road and laboratory study. *JAMA*. 1995;273:1360-1365
84. Fuermaier ABM, Piersma D, de Waard D, et al. Driving difficulties among patients with Alzheimer's disease and other neurodegenerative disorders. *J Alzheimer Dis*. 2019;69:1019-1030.

85. Devos H, Tant M, Akinwuntan AE. On-road driving impairments and associated cognitive deficits after stroke. *Cerebrovasc Dis.* 2014;38: 226-232.
86. Devos H, Akinwuntan AE, Nieuwboer A, Truijten S, Tant M, De Weerd W. Screening for fitness to drive after stroke: a systematic review and metaanalysis. *Neurology.* 2011;76:747-756.
87. Yamin S, Stinchcombe A, Gagnon S. Driving competence in mild dementia with Lewy bodies: in search of cognitive predictors using driving simulation. *Int J Alzheimers Dis.* 2015;2015:806024.
88. Sanford S, Naglie G, Cameron DH MSc, Rapoport MJ; Canadian Consortium on Neurodegeneration in Aging Driving and Dementia Team. Subjective Experiences of Driving Cessation and Dementia: A Meta-Synthesis of Qualitative Literature. *ClinGerontol.* 2020 Mar-Apr;43(2):135-154. doi: 10.1080/07317115.2018.1483992. Epub 2018 Jul 6. PMID: 29863962.
89. Al-Hassani, S.B., & Alotaibi, N.M. (2014). The Impact of Driving Cessation on Older Kuwaiti Adults: Implications for Occupational Therapy. *Occupational Therapy in Health Care*, 28(3), 264-276.
90. Oxley, J., & Charlton, J. (2009). Attitudes to and mobility impacts of driving cessation: differences between current and former drivers. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 25(1), 43-54.
91. Curl, A.L., Stowe, J.D., Cooney, T.M., & Proulx, C.M. (2014). Giving up the keys: How driving cessation affects engagement in later life. *The Gerontologist*, 54(3), 423-433
92. Edwards, J.D., Lunsman, M., Perkins, M., Rebok, G.W., & Roth DL. (2009). Driving cessation and health trajectories in older adults. *The Journals of Gerontology A: Biological and Medical Sciences*, 64(12), 1290-1295.
93. Ding, D., Sallis, J.F., Norman, G.J., Frank, L.D., Saleens, B.E., Kerr, J., Conway, T.L., Cain, K., Howell, M.F., Hofstetter, C.R., & King, A.C. (2014). Neighborhood environment and physical activity among older adults: Do the relationships differ by driving status? *Journal of Aging and Physical Activity*, 22, 421-431.
94. Chihuri, S., Mielenz, T.J., DiMaggio, C.J., Betz, M.E., DiGuseppi, C., Jones, V.C., & Li, G. (2016). Driving Cessation and Health Outcomes in Older Adults. *Journal of the American Geriatric Society*, 64(2), 332-41.

95. Rapoport, M.J., Cameron, D.H., Sanford, S., & Naglie, G. (2017). A systematic review of intervention approaches for driving cessation in older adults. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 2017; 32(5): 484-491.
96. Adler, G. (2010). Driving decision-making in older adults with dementia. *Dementia: The International Journal of Social Research and Practice*, 9(1), 45-60.
97. Byszewski, A., Molnar, F., & Aminzadeh, F. (2010). The impact of disclosure of unfitness to drive in persons with newly diagnosed dementia: patient and caregiver experiences. *Clinical Gerontologist*, 33, 152-163.
98. Liddle, J., Bennett, S., Allen, S., Lie, D.C., Standen, B., & Pachana, N.A. (2013). The stages of driving cessation for people with dementia: needs and challenges. *International Psychogeriatrics*, 25(12), 2033-2046.
99. Chacko, E.E., Wright, W.M., Worrall, R.C., Adamson, C., & Cheung G. (2015). Reactions to driving cessation: A qualitative study of people with dementia and their families. *Australasian Psychiatry*, 23(5), 496-99
100. Liddle, J., Tan, A., Liang, P., Bennett, S., Allen, S., Lie, D.C., & Pachana, N.A. (2016). 'The biggest problem we've ever had to face': how families manage driving cessation with people with dementia. *International Psychogeriatrics*, 28(1), 109-22.
101. Perkinson, M.A., Berg-Weger, M.L., Carr, D.B., Meuser, T.M., Palmer, J.L., Buckles, V.D., Powlishta, K.K., Foley, D.J., & Morris, J.C. (2005). Driving and dementia of the Alzheimer type: beliefs and cessation strategies among stakeholders. *The Gerontologist*, 45(5), 676-685.
102. Baines, N., Au, B., Rapoport, M.J., Naglie, G., & Tierney, M.C. (2016). Meta-analysis of Driving Cessation and Dementia: Does Sex Matter? *The Journals of Gerontology B: Psychological Sciences and Social Sciences*, Dec 26. pii: gbw158.
103. Taylor, B.D., & Tripodes, S. (2001). The effects of driving cessation on the elderly with dementia and their caregivers. *Accident Analysis & Prevention*, 33(4), 519-528.
104. Adler, G., & Kuskowski, M. (2003). Driving cessation in older men with dementia. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 17(2), 68-71.
105. Jett, K., Tappen, R.M., & Rosselli, M. (2005). Imposed versus involved: different strategies to effect driving cessation in cognitively impaired older adults. *Geriatric Nursing*, 26(2), 111-116



106. Johnson, D.A., Frank, O., Pond, D., & Stocks, N. (2013). Older people with mild cognitive impairment: their views about assessing driving safety. *Australian Family Physician*, 42(5), 317- 20.
107. Adler G, Rottunda S, Dysken M. The older driver with dementia: an updated literature review. *J Safety Res.* 2005;36(4):399-407. doi: 10.1016/j.jsr.2005.07.005. Epub 2005 Oct 14. PMID: 16226768.
108. Logsdon RG, Teri L, Larson EB. Driving and Alzheimer's disease. *J Gen Intern Med.* 1992 Nov-Dec;7(6):583-8. doi: 10.1007/BF02599195. PMID: 1453241.
109. Caragata Nasvadi G, Wister A. Do restricted driver's licenses lower crash risk among older drivers? A survival analysis of insurance data from British Columbia. *Gerontologist.* 2009 Aug;49(4):474-84. doi: 10.1093/geront/gnp039. Epub 2009 Jun 2. Erratum in: *Gerontologist.* 2009 Dec;49(6):865. PMID: 19491357.
110. Lee L, Molnar F. Driving and dementia: Efficient approach to driving safety concerns in family practice. *Can Fam Physician.* 2017 Jan;63(1):27-31. PMID: 28115437; PMCID: PMC5257216.