

Νυσταλέα οδήγηση και ημερήσια υπνηλία ως προγνωστικοί δείκτες της διακινδύνευσης αυτοκινητικής σύγκρουσης

Τζαμαλούκα Γ.* , Παπαδακάκη Μ.* ,
Σουλτάτου Π.** , Στοϊκίδου Μ.*** ,
Κοντογιάννης Θ.**** , Χλιαουτάκης Ι.*

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη διερεύνησε την επίδραση της νυσταλέας οδήγησης και της ημερήσιας υπνηλίας στην πιθανότητα εμπλοκής σε αυτοκινητική σύγκρουση, στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας. Επιπρόσθετα, μετά από έλεγχο των κοινωνικο-δημογραφικών χαρακτηριστικών, έγινε μια προσπάθεια να αναδειχθούν και άλλες παράμετροι σχετικές με την οδήγηση, που θα μπορούσαν να αποτελούν πιθανούς προγνωστικούς δείκτες της διακινδύνευσης αυτοκινητικών συγκρούσεων.

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία 10 χρόνια έχει υπάρξει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον στο ρόλο που παίζει η νύστα και η υπνηλία στις αυτοκινητικές συγκρούσεις, καθώς οι επιδράσεις τους μπορούν να συγκριθούν

* Τμήμα Κοινωνικής Εργασίας στο ΤΕΙ Κρήτης.
** Department of Education and Professional Studies, King's College University of London.
*** Τμήμα Επισκεπτών/τριών Υγείας, ΤΕΙ Κρήτης.
**** Τμήμα Μηχανικής Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης.

με αυτές της κατανάλωσης αλκοόλ και της υπερβολικής ταχύτητας. Η γενικότερη εικόνα των τροχαίων συγκρούσεων στην Ελλάδα, όπως εμφανίζεται στα πιο πρόσφατα συγκριτικά στοιχεία της Τροχαίας, κατά το χρονικό διάστημα 2000-2004, δείχνει να έχουν συμβεί συνολικά 90.524 ατυχήματα, εκ των οποίων τα 7820 ήταν θανατηφόρα με 8829 και τα 11.666 σοβαρά με 14.911 σοβαρά τραυματισθέντες. Το πρόγραμμα «Καθ' οδόν 2001-2005» και η καθιέρωση Στρατηγικού Στόχου, αξόνων, δράσεων, επιμέρους σχεδίων και ενεργειών σε βάθος χρόνου από πλευράς των αρμοδίων φορέων, είχαν ως αποτέλεσμα την αναστροφή της αυξητικής τάσης των τροχαίων συγκρούσεων. Πιο συγκεκριμένα, καταγράφηκε μείωση των αυτοκινητικών συγκρούσεων σε ποσοστό 14,3% το 2000-2001, 14,8% το 2001-2002, 6% το 2002-2003 και 2,2% το 2003-2004. Αντίστοιχη ήταν και η μείωση του αριθμού των νεκρών και των σοβαρά τραυματισθέντων. Ωστόσο, παρά την πρόοδο των τελευταίων ετών, η Ελλάδα εξακολουθεί να θρηνεί περισσότερους νεκρούς ετησίως από κάθε άλλη ευρωπαϊκή χώρα, εκτός της Πορτογαλίας. Εκτός των άλλων, ο παράγοντας της υπνηλίας και της νυσταλέας οδήγησης εξακολουθεί να απουσιάζει από τις εκτιμήσεις της Τροχαίας, αφού αφενός δεν εμφανίζεται σε κανένα επίσημο έγγραφο της Τροχαίας ως πιθανός συμβαλλόμενος παράγοντας στην πρόκληση αυτοκινητικών συγκρούσεων και αφετέρου δεν υπάρχουν σωματικές ή άλλες ενδείξεις που να τεκμηριώνουν την αποκοίμιση στο τιμόνι. Εκτιμήσεις άλλων χωρών κατά καιρούς καταδεικνύουν το μέγεθος του προβλήματος. Μια έρευνα σε διπλωματούχους οδηγούς στη Ν. Υόρκη, έδειξε ότι το 55% είχε οδηγήσει νυσταλέα τον τελευταίο χρόνο και το 28% είχε αποκοιμηθεί κατά την οδήγηση, τουλάχιστον μια φορά στο σύνολο της οδηγητικής του σταδιοδρομίας (Mc Cartt et al., 1996). Στο Ηνωμένο Βασίλειο, το 29% των οδηγών δήλωσε ότι αισθάνθηκε να πλησιάζει στην αποκοίμιση στο τιμόνι, κατά τη διάρκεια του περασμένου έτους (Maycock, 1997). Πληθυσμοί που έχουν καταδειχθεί να έχουν τη μεγαλύτερη διακινδύνευση αυτοκινητικών συγκρούσεων σχετιζόμενων με τον ύπνο, περιλαμβάνουν νεαρούς άνδρες, άτομα με διαταραχές του ύπνου, οδηγούς που έχουν πάρει φάρμακα, εργαζόμενους με βάρδιες και οδηγούς εμπορικών φορτηγών. Γι' αυτές τις πληθυσμιακές ομάδες, οι εκστρατείες για την οδική ασφάλεια και τα προγράμματα διαχείρισης της κόπωσης, μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των πιθανοτήτων εμφάνισης της νύστας και της υπνηλίας κατά τη διάρκεια της οδήγησης, καθώς επίσης και στη μείωση της διακινδύνευσης αυτοκινητικών συγκρούσεων.

Προηγούμενες μελέτες έχουν επίσης αναγνωρίσει έναν αριθμό παραγόντων που σχετίζονται με την υπνηλία, την κόπωση και τη νυσταλέα οδήγηση, όπως είναι η απώλεια ύπνου λόγω περιορισμένου ή μειωμένου ύπνου, διακοπή ή παρεμπόδιση του ύπνου, χρόνιο χρέος ύπνου, δηλαδή συσσώρευση χαμένου ύπνου με δυσκολία αναπλήρωσης, κirkάδιοι παράγοντες σχετιζόμενοι με οδηγητικά πρότυπα και ωράρια εργασίας με κυριότερο τον βιολογικό κύκλο ύπνου-εγρήγορησης και τις κirkάδιες κορυφώσεις κατά τις πρώτες πρωινές και τις απογευματινές ώρες, αδιάγνωστες ή αθεράπευτες διαταραχές του ύπνου, χρόνος που αφιερώνεται σε μια δραστηριότητα, χρήση ηρεμιστικών, κατανάλωση αλκοόλ παρουσία κόπωσης (Findley et al., 1988· Mitler et al., 1988· Aldrich, 1989· Gold et al., 1992· Kecklund and Akerstedt, 1994· Horne and Rayner, 1995· Marcus and Loughlin, 1996· McCartt et al., 1996· Maycock, 1997· Young et al., 1997· Mc Cartt et al., 2000· Carter et al., 2003; Stutts et al., 2003). Ωστόσο, μόνο ορισμένες από αυτές, χρησιμοποίησαν πολυπαραγοντικές αναλύσεις για να εδραιώσουν τη σχετική συμβολή κάθε παράγοντα στη διακινδύνευση αυτοκινητικών συγκρούσεων. Επίσης, δεν υπάρχουν σχετικές μελέτες για τη νύστα και την υπνηλία σε οδηγούς των νοτιοανατολικών Μεσογειακών χωρών που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συγκρίσεις με άλλους πληθυσμούς οδηγών. Στην Ελλάδα, δεν υπάρχουν μελέτες που να διερευνούν την υπνηλία και τη νυσταλέα οδήγηση σε σχέση με τις αυτοκινητικές συγκρούσεις. Ορισμένες μελέτες εστιάζουν στον τρόπο ζωής του οδηγού, στη χρήση ζώνης ασφαλείας καθώς και στην οδηγητική συμπεριφορά (Petridou et al. 1998· Chliaoutakis et al., 1999, 2000, 2002· Kontogiannis et al., 2002).

Η εργασία αυτή παρουσιάζει μέρος των αποτελεσμάτων μιας ευρύτερης μελέτης που αφορά στην έκθεση των Ελλήνων οδηγών σε διαφορετικά πρότυπα διακινδυνευμένης οδηγητικής συμπεριφοράς. Η συγκεκριμένη παρουσίαση διερεύνησε ειδικότερα την επίδραση της νυσταλέας οδήγησης και της ημερήσιας υπνηλίας στη διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης (αποκοίμιση ή σχεδόν αποκοίμιση στο τιμόνι) στην περιοχή της Αθήνας. Ο ορισμός της νυσταλέας οδήγησης και της κόπωσης του οδηγού έγκειται στο πώς ορίζεται η «κόπωση». Η «κόπωση» είναι ένας γενικός όρος που χρησιμοποιείται κοινώς για να περιγράψει την κατάσταση που βιώνει κάποιος όταν είναι «νυσταγμένος», «κουρασμένος», «εξουθενωμένος». Ενώ όλοι αυτοί οι όροι έχουν διαφορετικές ερμηνείες στην έρευνα και στις κλινικές, τείνουν ωστόσο

να χρησιμοποιούνται εναλλακτικά στην οδική ασφάλεια και στο χώρο των μεταφορών. Όσον αφορά στα περιστατικά αποκοίμισης όσο και στα περιστατικά σχεδόν αποκοίμισης, ο οδηγός υφίσταται πλήρη απώλεια της εγρήγορσης. Ωστόσο στα περιστατικά σχεδόν αποκοίμισης, σε αντίθεση με τα περιστατικά αποκοίμισης, ο οδηγός ξυπνά έγκαιρα για να αποφύγει ένα σοβαρό περιστατικό.

Επιπροσθέτως, στην εν λόγω παρουσίαση, μετά από έλεγχο των κοινωνικο-δημογραφικών χαρακτηριστικών, έγινε μια προσπάθεια να αναδειχθούν και άλλες παράμετροι σχετικές με την οδήγηση (π.χ. απόσταση που διανύθηκε σε χιλιόμετρα από το έτος απόκτησης άδειας οδήγησης) που θα μπορούσαν να αποτελούν προγνωστικούς δείκτες της αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση. Επομένως, μόνο οι σχετικές μετρήσεις και τα αποτελέσματα συζητούνται παρακάτω.

Η μελέτη βασίζεται σε προσωπικές μαρτυρίες οδηγών, οι οποίες συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια προσωπικών συνεντεύξεων. Πραγματικά δεδομένα αυτοκινητικών συγκρούσεων (π.χ. αστυνομικά δεδομένα και επιτόπιες μελέτες) αφενός δεν κρίνονται δόκιμα, αφού είναι δύσκολο να μεταφραστούν δεδομένης της έλλειψης προτυποποίησης στον ορισμό των σχετιζόμενων με την υπνηλία αυτοκινητικών συγκρούσεων, και αφετέρου πιθανόν να είναι πλασματικά λόγω των περιορισμένων σωματικών ή άλλων στοιχείων που να αποδεικνύουν ότι ο οδηγός ένιωσε υπνηλία ή νύστα.

2. Υλικό και μέθοδοι

2.1. Σχεδιασμός του δείγματος

Ένα πιθανολογικά στρωματοποιημένο δείγμα σχηματίστηκε για να επιλεγεί ο προς μελέτη πληθυσμός. Αυτή η διαστρωμάτωση του δείγματος έγινε σε 640 οδηγούς ηλικίας 19 έως 65 ετών από 10 δήμους στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας, χρησιμοποιώντας πληροφορίες και κανονισμούς (μεθόδους) της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας. Πιο συγκεκριμένα, η διαδικασία στρωματοποίησης ακολούθησε δύο φάσεις: 1η) από την έκταση που καλύπτουν οι δήμοι και σύμφωνα με το μέγεθος του πληθυσμού τους, με διαδικασικές κληρώσεις ελήφθη ένα δείγμα 10 Μονάδων Επιφάνειας (κάθε Μονάδα Επιφάνειας περιελάμβανε ένα ή και περισσότερα οικοδομικά τετράγωνα). Ως προς τη διαδικασία αυτής της φάσης

χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία (κατάλογοι και χάρτες) της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος (ΕΣΥΕ). 2η) Στη συνέχεια καταγράφηκε από όλα τα νοικοκυριά ένας γονεϊκός πληθυσμός περίπου 3.000 ατόμων ηλικίας 18-65 ετών, από τα οποία κληρώθηκαν περίπου 700 άτομα. Ως κριτήρια επιλογής τους ορίστηκαν το φύλο, η ηλικία, η εθνικότητα και η κατοχή άδειας οδήγησης για ένα τουλάχιστον έτος. Εάν από κάποιο νοικοκυριό δεν υπήρχαν άτομα που να συγκεντρώνουν τα παραπάνω κριτήρια επιλέγονταν άτομο από το αμέσως επόμενο νοικοκυριό. Τέλος, από κάθε νοικοκυριό απαντούσε εναλλάξ ένας άνδρας ή μία γυναίκα. Αυτός ο σχεδιασμός του δείγματος εξασφαλίζει αυξημένες πιθανότητες εκπροσώπησης όλων των κοινωνικο-δημογραφικών χαρακτηριστικών του γονεϊκού πληθυσμού στο υπό μελέτη δείγμα.

2.2. Μέθοδοι για τη συλλογή πληροφοριών

Αποφασίστηκε να πραγματοποιηθούν προσωπικές συνεντεύξεις με τους συμμετέχοντες. Οι συνεντευκτές ελέγχονταν σε κάθε βήμα τους κατά τη διεξαγωγή της έρευνας πεδίου με σκοπό να αποφευχθούν ενδεχόμενα σφάλματα στη διάρκεια της συλλογής των δεδομένων. Σε αυτή την προοπτική λήφθηκαν τα ακόλουθα μέτρα: 1) χρήση μιας ομάδας Κοινωνικών Λειτουργών που είχαν λάβει την κατάλληλη εκπαίδευση. Ο επιστημονικά υπεύθυνος του προγράμματος εκπαίδευσε σε δωρο σεμινάριο τους συνεντευκτές και η εποπτεία τους για τη συλλογή των δεδομένων ασκήθηκε από μέλη της ερευνητικής ομάδας, 2) σχεδιασμός ενός ερωτηματολογίου με κλειστές ερωτήσεις, εύκολου να απαντηθεί, 3) αίτημα συναίνεσης και εθελοντικής συμμετοχής στην έρευνα από όλα τα άτομα πριν από τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και αφού είχαν πληροφορηθεί για τους σκοπούς της έρευνας, 4) υπαγόρευση γενικών οδηγιών για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, 5) προστασία των δικαιωμάτων της ανωνυμίας των συμμετεχόντων και της εμπιστευτικότητας ως προς τις παρεχόμενες πληροφορίες και, τέλος, 6) έλεγχος ποιότητας για την εγκυρότητα, με τυχαία επιλογή του 10% επί του συνόλου των συμπληρωμένων ερωτηματολογίων. Επίσης, κάθε ερωτηματολόγιο ελέγχθηκε λεπτομερειακά για να εντοπιστούν ενδεχόμενα προβλήματα, π.χ. άρνηση απαντήσεων κ.λπ. Περίπου 92% ανταποκρίθηκαν στην έρευνα, αφού συμπληρώθηκαν 640 ερωτηματολόγια από τα 700 που προσεγγίστηκαν αρχικά.

2.3. Μετρήσεις

Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, η διακινδύνευση αυτοκινητικών συγκρούσεων υπολογίστηκε, λαμβάνοντας υπόψη το άθροισμα των τιμών που δόθηκαν σε δύο (2) μεταβλητές σχετικές με την κόπωση: 1η) δηλωθέντα περιστατικά σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση, και 2η) αναφερθέντα περιστατικά αποκοίμισης κατά την οδήγηση, στη διάρκεια των τελευταίων δώδεκα (12) μηνών που προηγήθηκαν της συνέντευξης.

Επιπροσθέτως για να επιτευχθούν οι στόχοι της παρούσας μελέτης, το οριστικό ερωτηματολόγιο αντλούσε πληροφορίες ως προς:

- α) Τις κοινωνικο-δημογραφικές μεταβλητές (φύλο, ηλικία, μορφωτικό επίπεδο, επάγγελμα κ.λπ.) και ορισμένα χαρακτηριστικά οδήγησης (π.χ. διανυθείσα απόσταση έπειτα από την απόκτηση του διπλώματος οδήγησης, κ.λπ.).
- β) Τη νυσταλέα οδήγηση. Ζητήθηκε από τους οδηγούς να αναφέρουν τη συχνότητα της εμπλοκής τους σε εννέα (9) διαφορετικές καταστάσεις διακινδυνευμένης οδήγησης κατά τους δώδεκα (12) μήνες πριν από την έρευνα. Παραδείγματα αυτών των καταστάσεων οδήγησης είναι: «Δεν μπορούσα να θυμηθώ τα τελευταία χιλιόμετρα» και «Είχα ασυνάρτητες σκέψεις καθώς οδηγούσα» κ.λπ. Η συχνότητα των αναφερθέντων συμβάντων μετρήθηκε χρησιμοποιώντας μια 5βάθμια κλίμακα με τιμές: 0 = ποτέ, 1 = 1-2 φορές, 2 = 3-4 φορές, 3 = 5-6 φορές, 4 = 7-8 φορές και 5 = 9+ φορές. Η αθροιστική επίδοση στις εννέα αυτές μεταβλητές που περιελάμβανε ο δείκτης, διακυμάνθηκε από 0-45, και αποτέλεσε τη συγκεκριμένη συμπεριφορά διακινδύνευσης της νυσταλέας οδήγησης. Αποτελέσματα αναφορών με υψηλές επιδόσεις δηλώνουν υψηλή συχνότητα νυσταλέας οδήγησης.
- γ) Την ημερήσια υπνηλία. Ζητήθηκε από τους οδηγούς να συμπληρώσουν την κλίμακα της υπνηλίας του Epworth, ένα απλό όργανο που κατοχυρώθηκε και χρησιμοποιείται παγκοσμίως για την αξιολόγηση της παρατεταμένης ημερήσιας υπνηλίας (Johns, 1991). Αυτή η κλίμακα αποτελείται από 8 ερωτήσεις που αφορούν σε καταστάσεις συνδεδεμένες με καθημερινές δραστηριότητες. Ορισμένες καταστάσεις ημερήσιας υπνηλίας ήταν ο ελαφρύς ύπνος (γλάρωμα) ή ο ύπνος όταν τα άτομα: 1) κάθονται και διαβάζουν, 2) παρακολουθούν τηλεόραση και 3) κάθονται αδρανείς σε δημόσιο χώρο κ.λπ. Ζητήθηκε από

τους συμμετέχοντες να υπολογίσουν σε μια κλίμακα από 0 = ποτέ έως 5 = σχεδόν πάντα, τις πιθανότητες να λαγοκοιμήθηκαν ή να τους πήρε ο ύπνος σε μία από αυτές τις καταστάσεις, το έτος που προηγήθηκε της έρευνας. Η αθροιστική επίδοση με βάση τις οκτώ (8) μεταβλητές της κλίμακας, κυμαινόταν από 0-40. Οι αναφερθείσες υψηλές επιδόσεις αποκάλυπταν την υψηλή τάση προς υπνηλία κατά τη διάρκεια της ημέρας.

- δ) Τα συμπτώματα διαταραχής του ύπνου. Ο συγκεκριμένος δείκτης περιείχε πέντε (5) μεταβλητές που αναφέρονταν στην ποιότητα του ύπνου, κατά τη διάρκεια του τελευταίου μήνα πριν από την έρευνα και χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογήσει τους συμμετέχοντες στα συμπτώματα της διαταραχής του ύπνου. Συγκεκριμένα ζητήθηκε από τους οδηγούς να αναφέρουν τη συχνότητα εμφάνισης 5 προβλημάτων στον ύπνου όπως: «Σκεφτόμουν για πολύ ώρα πριν με πάρει ο ύπνος», «Ξυπνούσα στη μέση της νύχτας ή νωρίς το πρωί», «Ένιωθα κουρασμένος όταν ξυπνούσα το πρωί» κ.λπ. Μία 4βάθμια κλίμακα, με τιμές 0 = ποτέ, 1 = 1 φορά την εβδομάδα, 2 = 2-3 φορές την εβδομάδα, και 3 = 4+ φορές την εβδομάδα, χρησιμοποιήθηκε για να μετρήσει τα συμπτώματα της διαταραχής του ύπνου. Αποτελέσματα αναφορών με υψηλές επιδόσεις, δηλώνουν υψηλή διαταραχή του ύπνου.
- ε) Τα προγράμματα ύπνου και εργασίας. Το τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου μελετούσε τις ώρες εργασίας και ύπνου (συμπεριλαμβανομένου και του σύντομου ύπνου) κατά τη διάρκεια της εβδομάδας πριν από τη συνέντευξη. Μία 7βάθμια κλίμακα που αντιστοιχούσε στις 7 ημέρες της εβδομάδας, χρησιμοποιήθηκε για να μετρήσει τις ώρες που καθημερινά αφιερώονταν στις παραπάνω πρακτικές (εργασία, ύπνο).

2.4. Αξιοπιστία μετρήσεως οργάνων

Ο συντελεστής του Cronbach' alpha υπολογίσθηκε ξεχωριστά για κάθε μία από τις τέσσερις κλίμακες (διακινδύνευση αυτοκινητικών συγκρούσεων, νυσταλέα οδήγηση, ημερήσια υπνηλία και συμπτώματα διαταραχής του ύπνου) έτσι ώστε να καθορίσει την ομοιογένεια και την αξιοπιστία των μεταβλητών. Βασισμένος σε 639 απαντήσεις, ο συντελεστής alpha, βρέθηκε με αποδεκτές τιμές για κάθε κλίμακα ($\alpha = .664, .731, .665$ και $.643$ αντίστοιχα).

2.5. Στατιστική ανάλυση

Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δύο μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης. Η πρώτη μέτρησε τη συχνότητα των ανεξαρτήτων/ ερμηνευτικών (predictor variables) μεταβλητών. Αυτές οι μεταβλητές ήταν η νυσταλέα οδήγηση, η ημερήσια υπνηλία, και τα συμπτώματα διαταραχής του ύπνου. Η δεύτερη μέθοδος στατιστικής ανάλυσης ήταν η χρήση μιας εξίσωσης λογαριθμικής παλινδρόμησης (Logistic regression equation), ώστε να αναπτυχθεί ένα υπόδειγμα (model), ικανό, κατά το δυνατόν, να προβλέπει (predicting) τους προσδιοριστικούς παράγοντες που ερμηνεύουν την εμπλοκή των οδηγών σε καταστάσεις αποκοίμισης ή σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση. Η ανάλυση λογαριθμικής παλινδρόμησης επιλέχθηκε επειδή η εξαρτημένη μεταβλητή (outcome variable) τροποποιήθηκε μετά από επανα-κωδικοποίηση σε διχοτομική μεταβλητή, π.χ. 0 = καμία συμμετοχή σε περιστατικά αποκοίμισης ή σχεδόν αποκοίμισης στο τιμόνι, έναντι 1 = τουλάχιστον μια φορά ανάμιξη σε περιστατικά αποκοίμισης ή σχεδόν αποκοίμισης στο τιμόνι. Δεδομένα διάφορων κοινωνικο-δημογραφικών χαρακτηριστικών εισήχθησαν στην παλινδρομική εξίσωση για να μετρήσουν τον συνδυασμό των επιπτώσεών τους στα περιστατικά αποκοίμισης ή σχεδόν αποκοίμισης (δηλαδή της διακινδύνευσης για αυτοκινητικές συγκρούσεις) αφού θεωρούνταν μεταβλητές ελέγχου. Οι μεταβλητές που ακολουθούν εισήχθησαν στην παλινδρομική ανάλυση ως ανεξάρτητες μεταβλητές (ερμηνευτικές): α) φύλο, ηλικία, τα έτη σπουδών και η οδηγητική εμπειρία, σε χιλιόμετρα, από το έτος της απόκτησης άδειας οδήγησης, β) οι κλίμακες της νυσταλέας οδήγησης, της ημερήσιας υπνηλίας και τα συμπτώματα διαταραχής του ύπνου, γ) οι ώρες εργασίας και ύπνου.

3. Αποτελέσματα

3.1. Προσωπικά χαρακτηριστικά των οδηγών

Λεπτομέρειες σχετικές με τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά των οδηγών βρίσκονται στον Πίνακα 1. Η μέση ηλικία των οδηγών ήταν τα 34 έτη (κυμαινόταν μεταξύ 19 έως 65 ετών). Το μορφωτικό επίπεδο (σε έτη εκπαίδευσης) είχε μέσο όρο τα 13,5 χρόνια και η οδηγητική εμπειρία (σε χιλιόμετρα που διανύθηκαν από το έτος απόκτησης της άδειας οδήγησης) τα 190.383 χιλιόμετρα.

Πίνακας 1
Κατανομή οδηγών με βάση
τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά

Μεταβλητές	<i>n</i>	%
<i>Φύλο</i>		
Άνδρες	394	61.6
Γυναίκες	246	38.4
<i>Απασχόληση</i>		
Αυτοαπασχολούμενοι, επιστήμονες, κ.ά.	78	12.2
Έμποροι	37	5.8
Υπάλληλοι	133	20.8
Τομέας υπηρεσιών	152	23.8
Εργάτες	65	10.2
Νοικοκυρές	30	4.7
Φοιτητές, Στρατιώτες	113	17.5
Άνεργοι, κ.α.	32	5.0
<i>Οικογενειακή Κατάσταση</i>		
Άγαμοι	351	54.8
Έγγαμοι	264	41.3
Άλλοι	25	3.9
	Μ.Τ.	Τ.Α.
Ηλικία	34	12
Έτη εκπαίδευσης	13.0	3
Διανυθέντα χιλιόμετρα από την λήψη άδειας οδήγησης	190,383	326,732

3.2. Κατανομές διακινδύνευσης αυτοκινητικής σύγκρουσης, νυσταλέας οδήγησης, ημερήσιας υπνηλίας και συμπτωμάτων διαταραχής του ύπνου

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, 35 οδηγοί (5,5%) ανέφεραν ότι αποκοιμήθηκαν στο τιμόνι 1-2 φορές κατά τη διάρκεια του έτους που προηγήθηκε της μελέτης, ενώ 95 οδηγοί (15%) δήλωσαν εμπλοκή σε περιστατικά σχεδόν αποκοίμισης τουλάχιστον 1-2 φορές κατά τη διάρκεια της ίδιας περιόδου.

Όσον αφορά την αναφερθείσα νυσταλέα οδήγηση που παρουσιάζεται στον Πίνακα 2, ορισμένα από τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν ότι τουλάχιστον 1-2 φορές το 25,5% των ερωτώμενων δεν μπορούσε να θυμηθεί τα τελευταία χιλιόμετρα που διήνυσε (Κατάσταση 1), και το 59,1% δήλωσε ότι χασμουριόταν επανειλημμένα κατά τη διάρκεια της οδήγησης (Κατάσταση 6) τουλάχιστον 1-2 φορές κατά τους 12 μήνες πριν από την έρευνα (περισσότερα αποτελέσματα στον Πίνακα 2). Τα αποτελέσματα σχετικά με την αναφερθείσα ημερήσια υπνηλία και τα συμπτώματα διαταραχής του ύπνου εμφανίζονται στους Πίνακες 3 και 4.

Ως προς τις ώρες εργασίας και ύπνου ανά βδομάδα, οι συμμετέχοντες ανέφεραν ένα μέσο όρο 36.5 ωρών (T.A. = 17.7) και 42 ωρών (T.A. = 7) αντίστοιχα.

3.3. Νυσταλέα οδήγηση, ημερήσια υπνηλία και ποσότητα ύπνου ως προγνωστικοί δείκτες διακινδύνευσης αυτοκινητικής σύγκρουσης

Χρησιμοποιήθηκε ένα υπόδειγμα λογαριθμικής παλινδρομικής. Το υπόδειγμα περιελάμβανε 7 ερμηνευτικές (ανεξάρτητες) μεταβλητές, που επιλέχθηκαν σύμφωνα με θεωρητικά και εμπειρικά κριτήρια. Πλήρεις πληροφορίες υπήρχαν για κάθε μία από τις 638 περιπτώσεις στις οποίες βασίστηκε το υπόδειγμα. Το X^2 του υποδείγματος ήταν 120.81 (df 7) και ήταν στατιστικώς υψηλά σημαντικό ($p < .00005$). Οι στατιστικές δοκιμασίες έδειξαν για Cox-Snell R^2 test = .173 και για Nagelkerke R^2 = .293.

Έπειτα από έλεγχο των επιδράσεων των προσωπικών χαρακτηριστικών του οδηγού, τα αποτελέσματα του υποδείγματος αποκάλυψαν σημαντικό συσχετισμό μεταξύ ορισμένων χαρακτηριστικών του ύπνου και της κούρασης του οδηγού και των περιστατικών αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά τη διάρκεια της οδήγησης (Πίνακας 5). Πιο συγκεκριμένα, αύξηση κατά μία μονάδα της

Πίνακας 2

Οι αναφερθείσες καταστάσεις νυσταλέας οδήγησης (%)
κατά τους 12 προηγούμενους μήνες (N = 640)

Καταστάσεις Νυσταλέας Οδήγησης	ποτέ	1-2 φορές	3-4 φορές	> 5 φορές
1. Δεν μπορούσα να θυμηθώ τα τελευταία χιλιόμετρα που οδήγησα	75,5	16,9	3,8	3,9
2. Είχα ασυνάρτητες σκέψεις	66,6	14,5	6,9	12,0
3. Είχα δυσκολίες στο να διατηρήσω τα μάτια μου ανοικτά κι εστιασμένα	72,2	19,1	4,4	4,4
4. Είχα δυσκολίες στο να διατηρήσω το κεφάλι μου σε όρθια στάση	86,4	8,3	3,3	2,0
5. Άλλαξα λωρίδα χωρίς λόγο	70,8	17,7	5,2	6,4
6. Χασμουριόμουν επανειλημμένα	40,9	28,3	13,3	7,5
7. Μου διέφευγαν οι οδικές σημάσεις	58,9	25,3	8,6	7,2
8. Αντιλαμβανόμουν ότι επανέφερα απότομα το αυτοκίνητό μου πίσω στη λωρίδα οδήγησης	72,0	17,7	5,9	4,4

Πίνακας 3

Οι αναφερθείσες καταστάσεις Ημερήσιας Υπνηλίας (%)
κατά τους προηγούμενους 12 μήνες (N = 640)

Καταστάσεις Ημερήσιας Υπνηλίας	ποτέ	1-2 φορές	3-4 φορές	> 5 φορές
1. Καθώς καθόμουν και διάβαζα	53,6	23,9	10,2	12,3
2. Καθώς παρακολουθούσα τηλεόραση	12,5	20,0	17,8	49,7
3. Καθώς καθόμουν άπραγος σε ένα δημόσιο χώρο	87,7	8,1	2,0	2,2
4. Καθώς ήμουν επιβάτης σε ένα όχημα	35,3	26,4	15,6	22,7
5. Καθώς αναπαυόμουν ξαπλωμένος το απόγευμα	23,4	22,2	20,2	34,2
6. Καθώς καθόμουν και μιλούσα σε κάποιον	89,1	5,2	1,7	4,1
7. Καθώς καθόμουν ήσυχα μετά το μεσημεριανό γεύμα	45,6	20,3	13,0	21,1
8. Καθώς βρισκόμουν σε ένα όχημα σταματημένο για μερικά λεπτά μέσα στην κίνηση	92,8	4,4	1,4	1,4

Πίνακας 4

Τα αναφερθέντα Συμπτώματα Διαταραχής του Ύπνου (%) κατά τη διάρκεια του προηγούμενου μήνα (N = 640)

Συμπτώματα Διαταραχής του Ύπνου	ποτέ	1 φορά	2 φορές	3-4 φορές
1. Δεν μπορούσα να αποκοιμηθώ για περισσότερο από 30' αφού πήγα το βράδυ στο κρεβάτι	35,8	33,0	16,7	14,5
2. Στριφογύριζα στο κρεβάτι για πολλή ώρα σκεπτόμενος	29,4	34,1	19,1	17,5
3. Ροχάλιζα ή έβηχα δυνατά	56,7	19,7	10,9	12,7
4. Ξύπνησα μέσα στη νύχτα ή νωρίς το πρωί	48,8	24,7	12,2	14,4
5. Ένιωσα κουρασμένος όταν ξύπνησα το πρωί	29,4	30,3	21,7	18,6
6. Ένιωσα κουρασμένος κατά τη διάρκεια της ημέρας επειδή δεν κοιμήθηκα καλά	22,1	33,0	29,0	16,0

Πίνακας 5

Λογαριθμική Παλινδρομική Ανάλυση-Αποτελέσματα ανάλυσης
ως προς τα αναφερθέντα περιστατικά αποκοίμισης
και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση

	b	S.E.	P	Exp(B)
Constant	-1,136	0,972	0,243	0,321
<i>Προσωπικά χαρακτηριστικά</i>				
Φύλο	-0,772	0,296	0,009	0,462
Διανυθέντα χιλιόμετρα από την λήψη άδειας οδήγησης (ανά 50.000)	0,035	,016	,025	1,036
<i>Χαρακτηριστικά Ύπνου και Κόπωσης</i>				
Νυσταλέα Οδήγηση	0,153	0,025	0,000	1,165
Ημερήσια Υπνηλία	0,057	0,022	0,009	1,058
Συμπτώματα Διαταραχής του Ύπνου	-0,008	0,033	0,821	0,993
Ποσότητα ύπνου/ εβδομάδα	-0,057	0,019	0,003	0,944
Ώρες εργασίας/ εβδομάδα	0,012	0,007	0,107	1,012

κλίμακας της νυσταλέας οδήγησης και της ημερήσιας υπνηλίας βρέθηκε να αυξάνει κατά 16,5% και 5,8% αντίστοιχα τις πιθανότητες εμπλοκής του οδηγού σε περιστατικό αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Αντιθέτως, μείωση κατά μια μονάδα στην ποσότητα του εβδομαδιαίου ύπνου, βρέθηκε να αυξάνει τις πιθανότητες εμπλοκής σε περιστατικό αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης στο τιμόνι περίπου κατά 6%.

Όσον αφορά στα προσωπικά χαρακτηριστικά των οδηγών, οι άντρες βρέθηκαν να έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες εμπλοκής σε περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση και η ετήσια απόσταση σε χιλιόμετρα που διάνυσαν οι οδηγοί εμφανίστηκαν να έχουν θετική επίδραση στη διακινδύνευση αυτοκινητικών συγκρούσεων. Ειδικότερα, κάθε επιπλέον 50.000 χιλιό-

μετρα οδήγησης (περίπου ανά 2.5 χρόνια) βρέθηκαν να αυξάνουν περίπου κατά 3.6% τις πιθανότητες εμπλοκής του οδηγού σε περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης στο τιμόνι.

4. Συζήτηση

Τα περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη προκειμένου να εκτιμηθεί η διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης. Τέτοια περιστατικά είναι πολύ περισσότερα από τις συγκρούσεις αλλά πιστεύεται ότι σχετίζονται με τις συγκρούσεις (Dingus et al., 1999) και ότι παρέχουν χρήσιμες ενδείξεις για τη διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης (Sagberg, 1999). Για παράδειγμα κάποιος μπορεί να εκλάβει την αυτοκινητική σύγκρουση σαν μια κατάσταση στην οποία ένας οδηγός απέτυχε να αποφύγει τη σύγκρουση αν και είχε πραγματοποιήσει ενέργεια αποφυγής (Hanowski et al., 2003). Εφόσον ο αριθμός των περιστατικών αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση είναι μεγαλύτερος συγκρινόμενος με τα τροχαία, δεδομένα αυτού του είδους μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά των τροχαίων (Sagberg, 1999). Εξάλλου, η πιθανότητα να αισθανθεί κάποιος ότι πλησιάζει στην αποκοίμιση κατά τη διάρκεια της οδήγησης και η προηγούμενη εμπειρία σε περιστατικά αποκοίμισης κατά την οδήγηση, έχουν βρεθεί σε προηγούμενες έρευνες να προβλέπουν την πιθανότητα αυτοκινητικής σύγκρουσης (Maycock, 1997· Stutts et al., 1999· Stutts et al., 2003).

Υιοθετώντας αυτή την άποψη, η διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης στην παρούσα μελέτη, προσεγγίσθηκε διαμέσου των περιστατικών αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση. Τα σχετικά αποτελέσματα κατέδειξαν 5.5% των συμμετεχόντων να έχει βιώσει περιστατικό αποκοίμισης στο τιμόνι τουλάχιστον 1-2 φορές κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους και 15% των συμμετεχόντων να έχει βιώσει περιστατικό σχεδόν αποκοίμισης με την ίδια συχνότητα. Με βάση τα παραπάνω, ένας στόχος της παρούσας μελέτης ήταν να εξεταστεί ο βαθμός στον οποίο τα περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση, ως συμπεριφορές που επιδρούν στη συνολική διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης, μπορούν να προβλεφθούν στη βάση ποικίλων προσωπικών πληροφοριών και διαφορετικών

προτύπων σχετιζόμενων με τον οδηγό. Για το λόγο αυτό, πραγματοποιήθηκε μία προσπάθεια να αναζητηθούν πιθανοί προγνωστικοί δείκτες ανάμεσα στα χαρακτηριστικά του ύπνου, της εργασίας και της οδήγησης των συμμετεχόντων, τα οποία πιθανόν να επιδρούν στην οδική συμπεριφορά και τη διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης.

Όσον αφορά στα οδηγητικά πρότυπα, η νυσταλέα οδήγηση έχει καταδειχθεί ως διακινδυνευμένη συμπεριφορά που προκαλεί εξασθένηση των οδηγητικών ικανοτήτων (Johns, 2000). Η νύστα εμφανίζεται να είναι πολύ διαδεδομένη μεταξύ των οδηγών, αν και έχει υποτιμηθεί και ανεπαρκώς αναφερθεί ως παράγοντας που συμβάλλει στις οδικές συγκρούσεις (Brown, 1994· Fell, 1994· McCartt et al., 1996· Mc Cartt et al., 2000). Μεγάλο μέρος των ερευνών που υπάρχουν σχετικά, εξέτασε τη διάδοση της νύστας και της υπνηλίας στον πληθυσμό των οδηγών και τη συνεισφορά τους στη διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης. Εκτιμήσεις για τις αναφερθείσες στην αστυνομία οδικές συγκρούσεις στις ΗΠΑ, δείχνουν ότι 1.2% και 1.6% των συνολικών αυτοκινητικών συγκρούσεων, σχετίζονταν με τη νύστα (Knipling and Wang, 1995). Παρόμοιες εκτιμήσεις για την Αγγλία έδειξαν την υπνηλία να ευθύνεται για το 16% των αναφερθέντων στην αστυνομία τροχαίων στις κύριες οδούς και για περισσότερο από 20% στους αυτοκινητόδρομους (Horne and Reyner, 1995). Επιπλέον, πληροφορίες βασισμένες σε βιβλιογραφική ανασκόπηση, έδειξαν συμμετοχή της υπνηλίας του οδηγού σε 1-3% όλων των αυτοκινητικών συγκρούσεων στις ΗΠΑ (Lyznicki et al., 1998).

Εν τούτοις, η νυσταλέα οδήγηση δεν συνεπάγεται απαραίτητα την εμπλοκή του οδηγού σε περιστατικό αποκοίμισης στο τιμόνι ή σε αυτοκινητική σύγκρουση. Για το λόγο αυτό, ένας στόχος ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο η νύστα ασκεί κάποια επίδραση στην πιθανότητα αποκοίμισης ή σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση και στη διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης. Για την αποτίμηση της νύστας κατά την οδήγηση, μία κλίμακα με μία σειρά διαφορετικών οδηγητικών περιπτώσεων, κατασκευάστηκε από τους ερευνητές, η οποία μετρούσε τη συχνότητα της νυσταλέας οδήγησης κατά τη διάρκεια του περασμένου έτους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υψηλή βαθμολογία στη νυσταλέα οδήγηση κατά το περασμένο έτος, προέβλεπε μεγαλύτερη πιθανότητα εμπλοκής σε περιστατικά αποκοίμισης ή σχεδόν αποκοίμισης. Πιο συγκεκριμένα, με την αύξηση μιας μονάδας στη νυσταλέα οδήγηση, αυξάνονταν κατά 16.5% οι πιθανότητες αποκοίμισης και σχεδόν

αποκοίμισης κατά την οδήγηση. Αυτό συνάδει με το εύρημα των Stutts et al. (2003), οι οποίοι εξέτασαν τη νυσταλέα οδήγηση για διάστημα ενός έτους και τη σχέση της με τη διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, έχοντας οδηγήσει νυσταλέα τουλάχιστον 1-2 φορές κατά το περασμένο έτος, σχετιζόταν με 6 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα αυτοκινητικής σύγκρουσης σχετιζόμενης με τον ύπνο. Γι' αυτούς που δήλωσαν νυσταλέα οδήγηση σε περισσότερες από 10 περιστάσεις κατά το περασμένο έτος, οι πιθανότητες αυτοκινητικής σύγκρουσης σχετιζόμενης με τον ύπνο, ήταν 17 φορές μεγαλύτερη.

Αυτή η σχέση που βρέθηκε να συνδέει τη νυσταλέα οδήγηση, με τα περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης, δεν ήταν απρόβλεπτη καθώς η νύστα είναι η ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ εγρήγορης και ύπνου και συνοδεύεται από πολλές ψυχοφυσιολογικές αλλαγές, οι οποίες θεωρούνται ανάθεμα για την ασφαλή οδήγηση. Τέτοιες αλλαγές είναι η εξασθένηση της οπτικής αντίληψης, η αδυναμία διατήρησης εστιασμένης οπτικής προσοχής, η εξασθένηση των υψηλών γνωστικών λειτουργιών και της θέλησης (Dinges, 1995· Leger, 1995· Lyznicki et al., 1998· Thomas et al., 1998· Lamond and Dawson, 1999· Jones, 2000). Παρόλο που η νύστα κατά την οδήγηση δεν προδικάζει την έναρξη του ύπνου, ο οδηγός που έχει επεισέλθει σε αυτή την ενδιάμεση κατάσταση, αναμένεται να μπορεί να μεταβεί ευκολότερα στην κατάσταση ύπνου από κάποιον που βρίσκεται σε πλήρη εγρήγορη. Ο οδηγός σε αυτή την περίπτωση, θεωρείται ότι είναι περισσότερο επιρρεπής σε περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση, αφού η νύστα επιβραδύνει το χρόνο αντίδρασής του, μειώνει την προσοχή του και εξασθενίζει την κρίση του. Όσο περισσότερο νυσταγμένος είναι κάποιος, τόσο λιγότερο ανταποκρίνεται στα σημάδια του ύπνου. Σχετικά με αυτό, προηγούμενες έρευνες έχουν δείξει ότι οι άνθρωποι δεν είναι καλοί κριτές του βαθμού της νύστας που τους κατέχει και της πιθανότητας να αποκοιμηθούν στο τιμόνι (Itoi et al., 1993· Filliatrault et al., 1996· FHWA, 1998). Ακόμη όμως και στην περίπτωση που ένας οδηγός εμφανίζει την ικανότητα να αναγνωρίζει τα σημάδια του κινδύνου, είναι αμφίβολο κατά πόσο θα αντιδράσει σωστά.

Ένας ακόμη προγνωστικός δείκτης της αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση, αφορούσε στα χαρακτηριστικά του ύπνου των οδηγών. Πιο συγκεκριμένα, η εκτίμηση της ημερήσιας υπνηλίας εξυπηρέτησε επίσης την προσπάθεια να αναγνωριστούν οι παράγοντες διακινδύνευσης για αποκοίμιση στο τι-

μόνι. Το επίπεδο της ημερήσιας υπνηλίας (της αδυναμίας αντίστασης στον ύπνο) μετρήθηκε με τη χρήση της κλίμακας ύπνου Erworth, η οποία αξιολογεί την πιθανότητα σχεδόν αποκοίμισης ή αποκοίμισης του ατόμου, σε οκτώ διαφορετικές καταστάσεις (Johns, 1991). Αποδείχθηκε λοιπόν ότι υψηλή βαθμολογία στην ημερήσια υπνηλία σχετίζεται με αυξημένη πιθανότητα εμπλοκής σε περιστατικά αποκοίμισης ή σχεδόν αποκοίμισης. Ειδικότερα, η αύξηση κατά μία μονάδα στην ημερήσια υπνηλία βρέθηκε να αυξάνει περίπου κατά 6% τις πιθανότητες εμπλοκής σε περιστατικά αποκοίμισης ή σχεδόν αποκοίμισης. Αυτός ο παράγοντας έχει ήδη αναγνωριστεί σε προηγούμενες έρευνες ως παράγοντας με μεγάλη προγνωστική σημασία όσον αφορά την αποκοίμιση στο τιμόνι και ως προς τη σχέση του με την αύξηση της διακινδύνευσης αυτοκινητικής σύγκρουσης. Οι αντίστοιχες πιθανότητες που αφορούν στην ημερήσια υπνηλία όπως καταδείχθηκαν από τους McCartt et al. (2000) αναφέρουν ότι οι πιθανότητες αποκοίμισης κατά την οδήγηση αυξάνουν περίπου δυόμισι φορές για κάθε μονάδα αύξησης στον παράγοντα της ημερήσιας υπνηλίας. Επικεντρώνοντας στους παράγοντες διακινδύνευσης του οδηγού ως προς τα τροχαία που σχετίζονταν με τον ύπνο, οι Stutts et al. (2003) βρήκαν τα υψηλότερα επίπεδα ημερήσιας υπνηλίας να σχετίζονται με αυξημένες πιθανότητες σύγκρουσης σχετιζόμενης με τον ύπνο. Παρομοίως, ο Maycock (1997) έδειξε ότι υψηλή βαθμολογία στην κλίμακα Erworth (κλίμακα μέτρησης της ημερήσιας υπνηλίας) αυξάνει σημαντικά την πιθανότητα να αισθανθεί ο οδηγός ότι πλησιάζει στην αποκοίμιση κατά την οδήγηση.

Αυτό φαίνεται δικαιολογημένο, από το γεγονός ότι η ημερήσια υπνηλία προκαλεί μια ακαταμάχητη ανάγκη για αποκοίμιση κατά τη διάρκεια της ημέρας, ακόμη και μετά από συμπλήρωση επαρκών ωρών ύπνου κατά τη διάρκεια της νύχτας. Κάτω από αυτές τις προϋποθέσεις, η ημερήσια υπνηλία θεωρείται ότι παρεμβαίνει σημαντικά στην ικανότητα του ανθρώπου να οδηγεί. Η διακινδύνευση έγκειται κυρίως στο γεγονός ότι η ημερήσια υπνηλία μπορεί να συμβεί πολλές φορές κατά τη διάρκεια μιας μέρας και χωρίς προειδοποίηση. Η πιθανότητα ξαφνικής και απρόσμενης «επίθεσης» του ύπνου, μπορεί να είναι εξαιρετικά επικίνδυνη όταν συμβεί εν ώρα οδήγησης. Είναι σημαντικό λοιπόν να αναζητείται η αιτία του προβλήματος, καθώς η ημερήσια υπνηλία, όταν δεν οφείλεται στη στέρηση ύπνου, προκύπτει αναμφισβήτητα από μια αναγνωρίσιμη και θεραπεύσιμη διαταραχή του ύπνου. Παρόλο που στη δική μας μελέτη δεν επιβεβαιώθηκε, πολλές έρευνες στο

παρελθόν έχουν καταδείξει ισχυρή σχέση μεταξύ διαταραχών του ύπνου και εμπλοκής σε αυτοκινητικές συγκρούσεις (George et al., 1987· Findley et al., 1988· Aldrich 1989). Ωστόσο, η ημερήσια υπνηλία θα μπορούσε να αποδοθεί και στον τρόπο ζωής του ατόμου, όταν αυτός χαρακτηρίζεται από στέρηση ύπνου (Mitler et al., 1988· Carskadon, 1990).

Δεδομένων των συνεπειών της απώλειας ύπνου στην οδηγική απόδοση, θεωρήθηκε χρήσιμο να διερευνηθεί η επίδραση του ύπνου στην πιθανότητα αποκοίμισης κατά την οδήγηση και η προγνωστική της σημασία. Για το σκοπό αυτό, η ποσότητα ύπνου που συμπληρώθηκε σε περίοδο μίας εβδομάδας, μετρήθηκε με τη χρήση μιας κλίμακας επτά ημερών. Όσον αφορά στα αποτελέσματα, οι συμμετέχοντες δήλωσαν μέσο όρο ύπνου 42 ωρών. Όπως αναμενόταν, οι λιγότερες ώρες ύπνου κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου που μετρήθηκε και που αφορούσε στην εβδομάδα πριν από τη συνέντευξη, βρέθηκαν να σχετίζονται με αυξημένη πιθανότητα εμπλοκής του οδηγού σε περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση. Η σχέση μεταξύ απώλειας ύπνου και διακινδύνευσης αυτοκινητικής σύγκρουσης, είναι πολύ γνωστή σε μας από προηγούμενες έρευνες που δείχνουν την ποσότητα ύπνου να εμφανίζει ισχυρή συσχέτιση με τη νυσταλέα οδήγηση και την εμπλοκή σε αυτοκινητικές συγκρούσεις (National Transportation Safety Board, 1995· Mac Cartt et al., 1996· Carter et al., 2003· Stutts et al., 2003).

Αυτό το εύρημα μπορεί να λάβει διάφορες εξηγήσεις, κυρίως σχετιζόμενες με την υπνηλία και την εξασθένηση που επιφέρει στην οδηγική απόδοση. Οι λιγότερες ώρες ύπνου καθώς και οι διαδοχικές μέρες περιορισμένου ύπνου, όπως έχει παλαιότερα καταδειχθεί, επηρεάζουν την εγρήγορση του ατόμου, αυξάνουν την τάση για αποκοίμιση κατά τη διάρκεια ωρών φυσιολογικής εγρήγορσης και μειώνουν την ψυχοκινητική απόδοση (Wilkinson et al., 1966· Carskadon and Dement, 1981· Mitler et al., 1997). Οι Carter et al. (2003), απέδωσαν αυτή την επιρρέπεια στην αυτοκινητική σύγκρουση, στη μειωμένη ευεξία και ελλιπή προσοχή λόγω της απώλειας ύπνου. Αυτό είναι λογικό, αφού η μικρή διάρκεια ύπνου θεωρείται ότι έχει αρνητικά αποτελέσματα στην εγρήγορση (Rosenthal et al., 1993a· Gillberg, 1995). Η υπνηλία θεωρείται ότι οδηγεί σε αυτοκινητικές συγκρούσεις επειδή εξασθενίζει στοιχεία της ανθρώπινης απόδοσης που είναι ουσιώδη για την ασφαλή οδήγηση (Dinges and Kribbs, 1991). Πιο συγκεκριμένα, η ικανότητα διατήρησης οπτικής επαγρύπνησης και γρήγορης αντίδρασης

μειώνεται με την αύξηση των επιπέδων υπνηλίας (Dinges, 1995). Η υπνηλία και η μειωμένη ευεξία θεωρούνται ότι μειώνουν την ικανότητα του οδηγού να λειτουργήσει στο οδικό περιβάλλον (Carter et al., 2003). Άλλοι ερευνητές πρότειναν ότι η στέρηση ύπνου συμβάλλει στις αυτοκινητικές συγκρούσεις επιφέροντας αλλαγές στις λειτουργίες των οφθαλμών (De Genaro et al., 2000· Russo et al., 1999).

Επιπροσθέτως, η παρούσα μελέτη εξέτασε το βαθμό στον οποίο το κοινωνιολογικό προφίλ και άλλες πληροφορίες σχετικά με τους συμμετέχοντες θα μπορούσαν να προβλέψουν την πιθανότητα εμπλοκής σε περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση. Για το σκοπό αυτό, δημογραφικά χαρακτηριστικά του οδηγού όπως το φύλο, η ηλικία και τα ετήσια χιλιόμετρα οδήγησης, χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση. Μεταξύ όλων των μεταβλητών που εξετάστηκαν, το φύλο βρέθηκε να είναι ισχυρός προγνωστικός δείκτης εμπλοκής του οδηγού σε περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης στο τιμόνι, με τους άνδρες να εμφανίζουν υψηλότερες πιθανότητες από τις γυναίκες. Πραγματικά, πολλές έρευνες έχουν δείξει την αυξημένη εκπροσώπηση των αντρών σε περιστατικά αποκοίμισης κατά την οδήγηση (McCartt et al., 1996· Sagberg, 1999). Αυτό φαίνεται ακόμη πιο ενδιαφέρον αν λάβουμε υπόψη ότι οι γυναίκες είναι πιο πιθανόν σε σχέση με τους άνδρες να αναφέρουν στην αστυνομία τη σύγκρουση. Αυτό το εύρημα συνάδει με αυτό που παρουσίασαν οι Davis and Gao (1993), οι οποίοι βρήκαν τους άντρες οδηγούς να είναι κατά 40% πιο επιρρεπείς στις αυτοκινητικές συγκρούσεις από τις γυναίκες οδηγούς. Επιπροσθέτως, δεδομένα από την Εθνική Υπηρεσία Οδικής Ασφάλειας των ΗΠΑ (NHTSA) έδειξαν ότι οι άντρες έχουν πέντε φορές μεγαλύτερη πιθανότητα να εμπλακούν σε αυτοκινητικές συγκρούσεις που οφείλονται στη νυσταλέα οδήγηση, από τις γυναίκες (Wang, Knipling and Goodman, 1996). Οι McCartt et al. (1996) έχουν επίσης καταδείξει μια σχέση μεταξύ της αυξημένης συχνότητας νυσταλέας οδήγησης και του ανδρικού φύλου. Αυτό το εύρημα θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι άντρες, πιο συχνά από τις γυναίκες, οδηγούν κάτω από διακινδυνευμένες συνθήκες όπως για παράδειγμα στο σκοτάδι, με βροχή ή σε υψηλές ταχύτητες. Εναλλακτικά θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι οι γυναίκες αναγνωρίζουν την έλλειψη οδηγητικής εμπειρίας που τις διακρίνει και για το λόγο αυτό παίρνουν πρόσθετα μέτρα προφύλαξης. Αυτό το εύρημα υπογραμμίζει για μια ακόμη φορά, την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα

στις διάφορες πτυχές της επίδρασης που έχει το φύλο στη διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης.

Τέλος η οδηγητική εμπειρία, εμφανίστηκε να σχετίζεται θετικά με περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης κατά την οδήγηση. Πιο συγκεκριμένα, κάθε επιπλέον 50.000 χιλιόμετρα ετησίως, βρέθηκαν να αυξάνουν κατά 3.6% τις πιθανότητες αποκοίμισης του οδηγού στο τιμόνι και της σχετικής διακινδύνευσης αυτοκινητικής σύγκρουσης. Κάθε 50.000 χιλιόμετρα σε αυτήν την έρευνα, αντιστοιχούσαν σε 2.5 χρόνια περίπου οδηγητικής εμπειρίας. Αυτό είναι σύμφωνο με τα ευρήματα άλλων ερευνών όπου ο μεγαλύτερος αριθμός χιλιομέτρων που διανύθηκαν ετησίως, βρέθηκαν να σχετίζονται με μια αυξημένη συχνότητα νυσταλέας οδήγησης και συνολικής διακινδύνευσης αυτοκινητικής σύγκρουσης (McCartt et al., 1996· Maycock, 1997· Stutts et al., 2003). Σε σχέση με αυτό το εύρημα, κάποιος θα μπορούσε να ισχυριστεί ότι όσο περισσότερα χιλιόμετρα διανύονται κάθε χρόνο, τόσο μεγαλύτερη πείρα προσθέτουν στον οδηγό, συμβάλλοντας στην εξοικείωσή του με την οδήγηση και στην απόκτηση ωριμότητας ως προς την αντιμετώπιση οδικών κινδύνων. Ωστόσο, στην προκειμένη περίπτωση, τα περισσότερα χιλιόμετρα που διανύονται ετησίως υπονοούν περισσότερο χρόνο έκθεσης των οδηγών στους οδικούς κινδύνους, συμπεριλαμβανομένων των περιστατικών αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης στο τιμόνι. Με άλλα λόγια, ο οδηγός θεωρείται ότι γίνεται πιο επιρρεπής στις οδικές συγκρούσεις, όταν καταναλώνει περισσότερο χρόνο στο δρόμο. Αυτό το επιχείρημα φαίνεται λογικό και εφόσον τεκμηριώνεται από προηγούμενες έρευνες, παρέχει στο εύρημά μας αιτιολογημένη εξήγηση.

5. Συμπεράσματα

Δεν υπάρχει αμφισβήτηση ότι η νύστα εκθέτει σε μεγάλο κίνδυνο όταν εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της οδήγησης με πιο διαδεδομένη εκδήλωση, την ανάμειξη του οδηγού σε περιστατικά αποκοίμισης και σχεδόν αποκοίμισης στο τιμόνι. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να διεξαχθεί περισσότερη έρευνα βασισμένη στους παράγοντες που σχετίζονται με την έναρξη της νύστας κατά την οδήγηση προκειμένου να επιτευχθεί η καλύτερη κατανόηση του προβλήματος της νυσταλέας οδήγησης και της αποκοίμισης στο

τιμόνι. Μερικοί παράγοντες που προτείνονται στη βιβλιογραφία ότι επηρεάζουν την νύστα κατά τη διάρκεια της οδήγησης είναι η περιβαλλοντική διέγερση, η στάση του οδηγού, η φυσική και πνευματική δραστηριότητα τη συγκεκριμένη στιγμή (Johns, 1994, 1998· Sagberg, 1999). Άλλοι παράγοντες που αναγνωρίστηκαν ότι έχουν την ίδια επίδραση στην νύστα, ήταν ο αριθμός των ωρών οδήγησης πριν την έναρξη της νύστας, το μέγεθος της ημερήσιας υπνηλίας, οι μειωμένες ώρες ύπνου και οι διαδοχικές μέρες περιορισμένου ύπνου. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στην ημερήσια υπνηλία κυρίως για άτομα που οδηγούν επαγγελματικά και συνεπώς καταναλώνουν πολύ χρόνο στο δρόμο. Περαιτέρω έρευνα πάνω στη σχέση μεταξύ ημερήσιας υπνηλίας και αποκοίμισης στο τιμόνι, θα πρέπει να λάβει υπόψη τη φύση της ημερήσιας υπνηλίας και να δώσει περισσότερη έμφαση στα πρότυπα που αφορούν στον τρόπο ζωής του οδηγού, τα οποία πιθανόν να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη διακινδύνευση αυτοκινητικής σύγκρουσης. Δυστυχώς, στη σύγχρονη κοινωνία τα άτομα συχνά αναγκάζονται να ζουν, να εργάζονται και να ψυχαγωγούνται ενάντια στο βιολογικό τους ρολόι και ανεξάρτητα από τις ανάγκες του σώματος. Η εργασία με βάρδιες και η ολονύκτια διασκέδαση, είναι μερικά παραδείγματα της σύγχρονης ζωής. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, η απώλεια ύπνου τείνει να γίνει πολύ διαδεδομένη μεταξύ των ανθρώπων και η αποκοίμιση στο τιμόνι φαίνεται να είναι συμπεριφορά διακινδύνευσης που επηρεάζει ολοένα και μεγαλύτερο αριθμό ανθρώπων. Για το λόγο αυτό, πρόσθετες παράμετροι σχετικές με τον ελληνικό τρόπο ζωής, θα πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη σε μελλοντική έρευνα, αφού το εύρημα που αφορά στη στέρηση ύπνου αντανακλά τα πρότυπα ύπνου του ατόμου, τα οποία είναι πιθανό να επηρεάζονται από τον ελληνικό τρόπο ζωής. Γενικότερα, θα πρέπει να δοθεί περισσότερη προσοχή στη νυσταλέα οδήγηση, ιδίως στην Ελλάδα, όπου οι αυτοκινητικές συγκρούσεις αποτελούν το υπ' αριθμόν ένα αίτιο θανάτου στους νέους, ενώ την ίδια στιγμή η υπνηλία δεν έχει ακόμη αναγνωριστεί σαν αίτιο αυτοκινητικών συγκρούσεων. Εκστρατείες πληροφόρησης και εκπαιδευτικά προγράμματα πρέπει να προάγουν τη συμμόρφωση με τη βιολογική ανάγκη του ύπνου και την κατανόηση των επιπτώσεων της απώλειας ύπνου στην οδηγητική απόδοση και τη διακινδύνευση αυτοκινητικών συγκρούσεων.

Acknowledgments

The Project is co-funded by the European Social Fund and National Ressources under the EPEAEK II program for reforming the Greek educational system.

Βιβλιογραφία

- Aldrich M.S., «Automobile accidents in patients with sleep disorders», *Sleep* 12, 1989, σελ. 487-494.
- Brown, I.D., «Driver fatigue», *Human Factors* 36, 1994, σελ. 298-314.
- Carskadon M.A., Dement W.C., «Cumulative effects of sleep restriction on daytime sleepiness», *Psychophysiology* 18, 1981, σελ. 107-118.
- Carskadon M.A., «Patterns of sleep and sleepiness in adolescence», *Pediatrician* 17, 1990, σελ. 5-12.
- Carter N., Ulfberg J., Nystrom B., Edling C., «Sleep debt, sleepiness and accidents among males in the general population and male professional drivers», *Accident Analysis and Prevention* 35, 2003, σελ. 613-7.
- Chliaoutakis J.E., Darviri C., Demakakos P.Th., «The impact of young drivers' lifestyle on their road traffic accident risk in greater Athens area», *Accident Analysis and Prevention* 31, 1999, σελ. 771-780.
- Chliaoutakis J., Gnardellis Ch., Drakou I., Darviri Ch., Sboukis V., «Modeling the factors related to the seatbelt use by the young drivers of Athens», *Accident Analysis and Prevention* 32, 2000, σελ. 815-825.
- Chliaoutakis J., Demakakos P., Tzamalouka G., Bakou V., Koumaki M., Darviri Ch., «Aggressive behaviour while driving as predictor of car crashes», *Journal of Safety Research*, vol. 33, no 4, 2002, σελ. 431-443.
- Davis G.A., Gao Y., «Statistical methods to support induced exposure analyses of traffic accident data», *Transport. Res. Rec.*, 1401, 1993, σελ. 43-49.
- De Genaro L., Ferrara M., Urbani L., Bertini M., «Oculomotor impairment after 1 night of total sleep deprivation: a dissociation between measures of speed and accuracy», *Clinical Neurophysiology* 111, 2000, σελ. 1771-1778
- Dinges D., «An overview of sleepiness and accidents», *Journal of Sleep Research* 4, 1995, σελ. 4-14.
- Dinges D., Kribbs N., «Performing while sleepy: effects of experimentally induced sleepiness», *Sleep, Sleepiness and Performance*, New York, 1991, σελ. 98-128.
- Dingus T.A., Hetrick S., Mollenhauer M., «Empirical methods in support of

- crash avoidance model building and benefits estimation», *ITS Journal* 5, 1999, σελ. 93-125.
- Fell D., «Safety update: Problem definition and countermeasure summary: Fatigue New South Wales Road Safety Bureau», *RUS* 5, 1994.
- Federal Highway Administration, *The Driver Fatigue and Alertness Study*, US Department of Transportation, Federal Highway Administration, Office of Motor Carriers, Washington D.C. 60 p.p. (technical summary), 1998, σελ. 562 (project report).
- Filliatrault D.D., Cooper P.J., King D.J., Siegmund G.P., Won P.K.H., *Efficiency of vehicle-based data to predict lane departure arising from loss of alertness due to fatigue. In 40th Annual Proceedings of the Association for the Advancement of Automotive Medicine*, British Columbia, Vancouver, October 1996.
- Findley L.J., Unverzagt M.E., Suratt P.M., «Automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea», *American Review of Respiration Disorder* 138, 1988, σελ. 337-240.
- George C.F., Nickerson P.W., Hanly P.J., Millar T.W., Kryger M.H., «Sleep-apnea patients have more automobile accidents», *Lancet* 2, 1987, σελ. 447.
- Gillberg M., «Jet lag and sleepiness in aircrew», *Journal of Sleep Research* 4, 1995, σελ. 37-40.
- Gold D.R., Rogacz S., Bock N., Tosteson T.D., Baum T.M., Speizer F.E., Czeisler C.A., «Rotating shift work, Sleep, and accidents related to sleepiness in hospital nurses», *American Journal of Public Health* 82, 1992, σελ. 1011-1014.
- Hanowski J.R., Wierwille W.W., Dingus A.Th., An on-road study to investigate fatigue in local/short haul trucking», *Accident Analysis and Prevention* 35 (2), Mar. 2003, σελ. 153-60.
- Horne J.A., Reyner L.A., «Sleep related vehicle accidents», *British Medical Journal* 310, 1995, σελ. 565-567.
- Itoi A., Cilveti R., Voth M., Dantz B., Hyde P., Gupta A., Dement W.C., *Can drivers avoid falling asleep at the wheel?*, AAA Foundation for Traffic Safety, Washington D.C., 1993.
- Johns M.W., «A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale», *Sleep* 14, 1991, σελ. 540-545.
- Johns M.W., «Sleepiness in different situations measured by the Epworth sleepiness scale», *Sleep* 17, 1994, σελ. 703-710.
- Johns M.W., «Rethinking the assessment of sleepiness», *Sleep Medicine Reviews* 2, 1998, σελ. 3-15.
- Johns M.W., «Specificity and sensitivity of the multiple sleep latency test (MSLT), the maintenance of wakefulness test (MWT) and the Epworth sleepiness scale; failure of the MSLT as a gold standard», *Journal of Sleep Research* 9, 2000, σελ. 5-11.
- Kecklund G., Akerstedt T., «Time of day and Swedish road accidents», in Akerstedt T., Kecklund G. (eds), *Work hours, sleepiness and acci-*

- dents, Karolinska Institute, 100 (Stress research report no 248, section of stress research), Stockholm, 1994.
- Knipling R.R., Wang J.-S., «Revised estimates of the US drowsy driver crash problem based on general estimates system case reviews», *Association for the Advancement of Automotive Medicine*, 39th Annual Proceedings, Chicago, IL, *Association for the Advancement of Automotive Medicine*, Chicago, IL, 16-18 October 1995, σελ. 451-466.
- Kontogiannis T., Kossiavelou Z., Marmaras N., «Self reports of aberrant behaviour on the roads: errors and violations in a sample of Greek drivers», *Accident Analysis and Prevention* 34, 2002, σελ. 381-399.
- Lamond N., Dawson D., «Quantifying the performance impairment associated with fatigue», *Journal of Sleep Research* 8, 1999, σελ. 255-262.
- Leger D., «The cost of sleepiness: A response to comments», *Sleep* 18, 1995, σελ. 281-284.
- Lyznicki J.M., Doege T.C., Davis R.M., Williams M.A., «Sleepiness, driving and motor vehicle crashes», *J.A.M.A.* 279, 1998, σελ. 1908-1913.
- Marcus C., Loughlin G., «Effect of sleep deprivation on driving safety in housestaff», *Sleep* 19, 1996, σελ. 763-766.
- Maycock G., «Sleepiness and driving: The experience of U.K. car drivers», *Accident Analysis and Prevention* 29, 1997, σελ. 453-462.
- McCartt A.T., Ribner S.A., Pack A.I., Hammer M.C., «The scope and nature of the drowsy driving problem in New York State», *Accident Analysis and Prevention* 28, 1996, σελ. 511-517.
- McCartt A.T., Rohrbaugh J.W., Hammer M.C., Fuller S.Z., «Factors associated with falling asleep at the wheel among long distance truck drivers», *Accident Analysis and Prevention* 32, 2000, σελ. 493-504.
- Mitler M.M., Carskadon M.A., Czeisler C.S., Dement W.C., Dinges D.F., Graeber R.C., «Catastrophes, sleep, and public policy», *Sleep* 11, 1988, σελ. 100-109.
- Mitler M.M., Miller J.C., Lipsitz J.J., Walsh J.K., Wylie C.D., «The sleep of long haul truck drivers», *New England Journal of Medicine* 337, (11), 1997, σελ. 755-761.
- National Transportation Safety Board, *Factors that Affect Fatigue in Heavy Truck Accidents*, vols. 1-2, Safety Study NTSB/SS-95-01, National Transportation Safety Board, Washington, DC, 1995.
- Petridou E., Skalkidou A., Ioannou N., Trichopoulos D., «Fatalities from non-use of seat belts and helmets in Greece: a nationwide appraisal», *Hellenic Road Traffic Police. Accid Anal Prev.* 30 (1), Jan. 1998, σελ. 87-91.
- Rosenthal L., Roehrs T.A., Rosen A., Roth T., «Level of sleepiness and total sleep time following various time in bed conditions», *Sleep* 16, 1993a, σελ. 226-232.
- Russo M., Thomas M., Sing H., Thorne D., Balkin T., Wesensten N., Red-

- mond D., Welsh A., Rowland L., Johnson D., Cephus R., Hall S., Krichmar J., Belenky G., «Saccadic velocity and pupil constriction latency changes in partial sleep deprivation and correlations with simulated motor vehicle crashes», *Sleep* 22 (1), 1999, σελ. S297-S298.
- Sagberg F., «Road Accident caused by drivers Falling Asleep», *Accident Analysis and Prevention* 33, 1999, σελ. 31-41.
- Stutts E.J., Wilkins W.J., Bradley V.V., *Drowsy Driving Study*, UNC Highway Safety and University of North Carolina, 1999.
- Stutts C.J., Wilkins W.J., Osberg S.J., Vaughn V.B., «Driver risk factors for sleep-related crashes», *Accident Analysis and Prevention* 35, 2003, σελ. 321-31.
- Thomas M., Thorne D., Sing N., Redmond T., Balkin T., Wesensten N., Russo M., Welsh A., Rowland L., Johnson D., Aladdin R., Cephus R., Hall S., Belenky G., «The relationship between driving accidents and microslepp during cumulative sleep deprivation», *Journal of Sleep Research* 7 (2), 1998, σελ. 275.
- Wang J., Knippling R., Goodman M., «The role of driver inattention in crashes: new statistics from the 1995 crashworthiness data system», *Fortieth Annual Proceedings of the Association for the Advancement of Automobile Medicine*, 1996, σελ. 377-392.
- Wilkinson R.T., Edwards R.S., Haines E., «Performance following a night of reduced sleep», *Psychonomic Science* 5, 1966, σελ. 471-472.
- Young T., Blustein J., Finn L., Palta M., «Sleep-disordered breathing and motor vehicle accidents in a population-based sample of employed adults», *Sleep* 20, 1997, σελ. 608-613.

Ευχαριστίες: Το πρόγραμμα χρηματοδοτήθηκε από το ΕΠΕΑΕΚ/Αρχιμήδης.

