

# Γεωγραφική Διερεύνηση και Χωρική Ανάλυση στο Πεδίο της Άνοιας

Βασιλική Ζαχαροπούλου<sup>1</sup>, Γεωργία Ζαχαροπούλου<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Σχολή Οικονομίας, Διοίκησης και Πληροφορικής, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Τρίπολη. Ακαδημαϊκή Υπότροφος, Σχολή Επιστημών Αποκατάστασης Υγείας, Τμήμα Λογοθεραπείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, <sup>2</sup> Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Σχολή Οικονομίας, Διοίκησης και Πληροφορικής, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Τρίπολη. Φυσικοθεραπεύτρια, Κέντρο Υγείας Καλαμάτας

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή.** Η ικανότητα των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (ΓΠΣ) να ενσωματώνουν πλήθος πληροφοριών, δεδομένων και σχέσεων, έχει οδηγήσει στην υιοθέτησή τους σε πλείστα πεδία στον χώρο της υγείας και της ασθένειας. Λίγα όμως είναι γνωστά για την εφαρμογή τους στο πεδίο της άνοιας.

**Σκοπός.** Η αναζήτηση της δημοσιευμένης βιβλιογραφίας για την υιοθέτηση και χρήση των ΓΠΣ σε οποιοδήποτε πεδίο στον τομέα της άνοιας.

**Μεθοδολογία.** Μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση διεξήχθη σε τέσσερις βάσεις δεδομένων (PubMed, Cochrane Central, Embase και Web of Sciences) από το 1990 έως το 2018 για τα άρθρα που σχετίζονται με τα ΓΠΣ και την άνοια. Οι όροι αναζήτησης περιελάμβαναν: «άνοια», «νόσος Alzheimer», «γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα», «γεωχωρική ανάλυση», «γεωγραφική διακύμανση».

**Αποτελέσματα.** Ελάχιστες είναι οι μελέτες που υιοθετούν τα ΓΠΣ στην άνοια. Οι περισσότερες από αυτές εστιάζουν στις περιβαλλοντικές συνθήκες και την ασθένεια, αποτυπώνοντας τη θέση της στον χώρο και αιτιολογικούς παράγοντες που υποθετικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να επισημάνουν τη σύνδεση μεταξύ του γεγονότος και της αιτίας. Οι ερευνητές βασιζόμενοι στις δυνατότητες της τεχνολογίας των ΓΠΣ για τον οπτικό έλεγχο της κατανομής πολλών μεταβλητών σε μια τοποθεσία, προσδιορίζουν συγκεκριμένους δημογραφικούς και κλινικούς παράγοντες κινδύνου και εντοπίζουν hotspots όπου συγκεντρώνονται αυτά τα χαρακτηριστικά. Τα hotspots αφορούν παράγοντες κινδύνου νοσηρότητας αλλά και θνησιμότητας. Ένας άλλος σημαντικός τομέας της εφαρμογής των ΓΠΣ είναι η χαρτογράφηση της διαθεσιμότητας, προσβασιμότητας και αναγκών σε υπηρεσίες υγείας και κοινωνικής φροντίδας στην άνοια. Η κατανομή των υπηρεσιών, η επίδραση της απόστασης στις αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές και η αξιολόγηση της χωρικής προσβασιμότητας, η βέλτιστη θέση των υπηρεσιών σε σχέση με τον πληθυσμό, η ένδειξη της διαθεσιμότητας συγκεκριμένων τύπων υπηρεσιών υγείας, αποτελούν πεδία στα οποία τα ΓΠΣ μπορούν να διαδραματίσουν έναν κρίσιμο ρόλο.

**Συμπεράσματα.** Οι τεράστιες δυνατότητες των ΓΠΣ μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στις πολιτικές για τη γήρανση του πληθυσμού και την άνοια με την υποστήριξή τους από χωρικά ενημερωμένες στρατηγικές και με τελικό αποτέλεσμα την ικανοποίηση των χρηστών υπηρεσιών υγείας.

Λέξεις ευρετηρίου: Άνοια, Νόσος Alzheimer, Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα, Γεωχωρική Ανάλυση, Γεωγραφική Διακύμανση

Παραπομπή

**Β. Ζαχαροπούλου, Γ. Ζαχαροπούλου. Γεωγραφική Διερεύνηση και Χωρική Ανάλυση στο Πεδίο της Άνοιας. Επιστημονικά Χρονικά 2020; 25(1): 121-131**

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η άνοια που απαριθμεί πάνω από 47 εκατομμύρια ασθενείς παγκόσμια αποτελεί μία από τις κύριες αιτίες νοσηρότητας και αναπηρίας των ηλικιωμένων με σοβαρό κοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει εκτεταμένα ασχοληθεί με την συμβολή κοινωνικοοικονομικών, δημογραφικών, κλινικών, περιβαλλοντικών παραγόντων, αλλά και των γεωγραφικών διαφορών ως παραγόντων κινδύνου στον βαθμό ανάπτυξης της άνοιας [1,2]. Η ανομοιομορφη γεωγραφική κατανομή της έδειξε ότι διαφορετικοί παράγοντες, κυρίως τροποποιήσιμοι, μπορούν να εντοπιστούν και να οδηγήσουν σε διαφορετικό σχεδιασμό των υπηρεσιών υγείας και των πολιτικών για την άνοια, ώστε να επιτευχθεί σημαντική μείωση του επιπολασμού της [1]. Μελέτες επίσης έχουν ασχοληθεί και με τη διαχείριση της φροντίδας δεδομένου ότι η αντιμετώπισή της απαιτεί ένα σύνολο υπηρεσιών υγείας και κοινωνικών υπηρεσιών, ξεκινώντας από την έγκαιρη διάγνωση έως και τα τελικά στάδια της νόσου [3]. Έμφαση δίνεται και στην προσβασιμότητα και διαθεσιμότητα των εξειδικευμένων υπηρεσιών ιδιαίτερα σε αγροτικές περιοχές [4].

Η ταχεία ανάπτυξη τεχνολογιών για την ανάλυση δεδομένων που καλύπτουν τον γεωγραφικό χώρο έχει προσφέρει καινοτόμες δυνατότητες για τη μελέτη της κατάστασης της ασθένειας και των τάσεών της, επιτρέποντας έτσι την καλύτερη κατανόηση των κοινωνικοοικονομικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Η χαρτογράφηση των ασθενειών πλέον έχει γίνει ένα σημαντικό εργαλείο δημόσιας υγείας, σε σχέση τόσο με τη διάγνωση όσο και με τον προγραμματισμό [5]. Οι πρώιμες εφαρμογές των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (ΓΠΣ) στον τομέα της υγείας επικεντρώθηκαν σε επιδημιολογικά ζητήματα. Τα τελευταία χρόνια δίνεται μεγάλη βαρύτητα στη διαχείριση της δημόσιας υγείας και την εξέταση χωρικών προτύπων των υπηρεσιών, σε συνδυασμό με τον σχεδιασμό της θέσης των νέων εγκαταστάσεων υπηρεσιών υγείας [6]. Οι τεράστιες δυνατότητες των ΓΠΣ πλέον διαδραματίζουν έναν κρίσιμο ρόλο στον καθορισμό του που και πότε πρέπει να υπάρξει παρέμβαση στη βελτίωση της ποιότητας αυτής, στην αύξηση της προσβασιμότητας των υπηρεσιών ικανοποιώντας τους χρήστες [7].

Μια θεμελιώδης προϋπόθεση για τη γεωγραφία της υγείας είναι ότι η ασθένεια και η υγεία είναι άνισα κατανομημένες στον χώρο

και τον χρόνο. Τα χωρικά πρότυπα της ασθένειας έχουν σχετιστεί με πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου του κλίματος, των μικροβίων, της έκθεσης, του πολιτισμού, της εθνότητας/φυλής και της κατανομής των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης. Η κατανόηση των συσχετίσεων υγείας και ασθένειας είναι πολύ σημαντική. Ένα ΓΠΣ έχει την ικανότητα να εμφανίσει τη χωρική κατανομή των δεδομένων της ασθένειας, ενώ η χαρτογράφηση τους μπορεί να συμβάλλει στην απεικόνιση προτύπων και να δώσει ερεθίσματα για τη δημιουργία ερωτημάτων. Εξειδικευμένες μέθοδοι και τεχνικές επιτρέπουν τη μελέτη της χωρικής δομής και κατανομής των γεωγραφικών δεδομένων μέσω της εξέτασης της ύπαρξης ή μη χωρικής αυτοσυσχέτισης στα δεδομένα, όπως είναι ο ολικός και τοπικός δείκτης χωρικής αυτοσυσχέτισης Moran's I. Ο ολικός δείκτης Moran καθορίζει τον βαθμό στον οποίο η τιμή μιας μεταβλητής σε μια περιοχή είναι παρόμοια με τις τιμές για την ίδια μεταβλητή σε γειτονικές περιοχές. Οι τιμές του δείκτη αυτού μπορεί να κυμαίνονται μεταξύ -1 και +1. Όσο πιο κοντά στο 1, πλησιάζει ο δείκτης, τόσο μεγαλύτερη είναι η ομοιότητα μεταξύ της εν λόγω περιοχής και των γειτονικών της περιοχών, σε σχέση με τη μεταβλητή που μελετήθηκε. Από την άλλη πλευρά, όσο πιο κοντά πλησιάζει στο -1, τόσο περισσότερες είναι οι διαφορές. Εάν η τιμή είναι μηδέν, αυτό δείχνει χωρική ανεξαρτησία. Η ικανότητα των ΓΠΣ να ενσωματώσουν πλήθος πληροφοριών, δεδομένων και σχέσεων, επιτρέπει περαιτέρω ερμηνείες από αυτές που δίδονται με την παραδοσιακή έρευνα και τη στατιστική ανάλυση [6].

Σκοπός της ανασκόπησης ήταν η αναζήτηση της δημοσιευμένης βιβλιογραφίας για την υιοθέτηση και χρήση των ΓΠΣ σε οποιοδήποτε πεδίο στον τομέα της άνοιας.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διεξήχθη σε τέσσερις βάσεις δεδομένων (PubMed, Cochrane Central, Embase και Web of Sciences) από το 1990 έως το 2018 για τα άρθρα που σχετίζονται με τα ΓΠΣ και την άνοια. Οι όροι αναζήτησης περιελάμβαναν: «άνοια», «νόσο Alzheimer», «γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα», «γεωχωρική ανάλυση», «γεωγραφική διακόμευση». Κριτήρια επιλογής ήταν: 1) μελέτες που αφορούσαν τη χρήση των ΓΠΣ στις χρόνιες ασθένειες των ηλικιωμένων, 2) μελέτες που αφορούσαν τους παράγοντες κινδύνου άνοιας συμπεριλαμβανομένου των γεωγραφικών διαφορών, 3) μελέτες που περιλάμβαναν τη χρήση των ΓΠΣ στην άνοια.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Παρά την εκτεταμένη χρήση των ΓΠΣ στην επιδημιολογία και τη δημόσια υγεία, ελάχιστες είναι οι μελέτες που υιοθετούν τα ΓΠΣ στην άνοια. Οι περισσότερες από αυτές εστιάζουν στις περιβαλλοντικές συνθήκες και την ασθένεια, αποτυπώνοντας τη θέση της στο χώρο καθώς και σε αιτιολογικούς παράγοντες που υποθετικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να επισημάνουν τη σύνδεση μεταξύ του γεγονότος και της αιτίας. Οι ερευνητές βασιζόμενοι στις δυνατότητες της τεχνολογίας των ΓΠΣ για τον οπτικό έλεγχο της κατανομής

πολλών μεταβλητών σε μια τοποθεσία, προσδιορίζουν συγκεκριμένους παράγοντες κινδύνου και εντοπίζουν hotspots όπου συγκεντρώνονται αυτά τα χαρακτηριστικά [8,9,10].

Περιβαλλοντική Έκθεση. Η έρευνα σχετικά με τη σύνδεση μεταξύ του φυσικού περιβάλλοντος (όπως το γεωγραφικό υψόμετρο) και των ασθενειών που σχετίζονται με την ηλικία έχει αποκτήσει δυναμική, με ιδιαίτερη έμφαση στα ΓΠΣ. Στα πλαίσια αυτού, ερευνήθηκε η επίδραση του υψόμετρου επί της γνωστικής λειτουργίας σε ηλικιωμένους, σε αγροτικές ορεινές περιοχές της Ιαπωνίας [11]. Το λογισμικό ArcGIS χρησιμοποιήθηκε για δεδομένα σχετικά με την εκτίμηση του υψόμετρου, με βάση τις διευθύνσεις των συμμετεχόντων, ενώ η γνωστική λειτουργία εκτιμήθηκε με τη γνωστική δοκιμασία Cognitive Assessment for Dementia, iPad version. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το αυξημένο υψόμετρο θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα κινδύνου για τη γνωστική λειτουργία σε αγροτικές ορεινές περιοχές. Σύμφωνα με μία πιθανή εξήγηση η σχέση αυτή αποδίδεται στη σχετικά περιορισμένη πρόσβαση σε αγαθά που προάγουν την υγεία, σε υπηρεσίες και πόρους ή στη διαφορά γενικότερα στις συμπεριφορές υγείας [11]. Οι Scerpella [10] πραγματοποίησαν μελέτη στην οποία διερεύνησαν επιλεγμένους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες κινδύνου (ηλικία, εκπαίδευση, φύλο, εισόδημα) για την άνοια με το λογισμικό ArcGIS. Βασισμένοι στις δυνατότητες που έχει η τεχνολογία των ΓΠΣ σχετικά με τη σύνδεση των δεδομένων του ατόμου με το περιβάλλον του, επιτρέπεται ο οπτικός έλεγχος της κατανομής πολλών

μεταβλητών σε μια τοποθεσία. Σύμφωνα με τους ερευνητές, ο προσδιορισμός συγκεκριμένων δημογραφικών και κλινικών παραγόντων κινδύνου που συνδέονται με την άνοια, μέσω των ΓΠΣ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό τοπικών περιοχών όπου συγκεντρώνονται αυτά τα χαρακτηριστικά. Παρόμοια ήταν και η προσέγγιση των Bagheri [9], όπου αναφέρεται ότι τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών και γεωγραφικής ανάλυσης θα βοηθήσουν στον εντοπισμό σημαντικών ομάδων κινδύνου άνοιας και θα επιτρέψουν στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να στοχεύσουν τις σωστές παρεμβάσεις πρόληψης. Οι εκτιμώμενοι κίνδυνοι της άνοιας μπορούν να αποδοθούν και να χαρτογραφηθούν για τον εντοπισμό συστάδων κινδύνου άνοιας στις τοπικές κοινωνίες, βελτιώνοντας την κατανόηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ κοινωνικο-δημογραφικών και περιβαλλοντικών παραγόντων.

Η ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ της άνοιας και της έκθεσης του πληθυσμού σε μονοξειδίο του άνθρακα και διοξειδίο του αζώτου, δηλαδή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που οφείλεται κυρίως στις εκπομπές ρύπων των οχημάτων ήταν το αντικείμενο αναδρομικής μελέτης παρατήρησης στην Ταϊβάν [12]. Τα δεδομένα της έκθεσης που σχετίζονταν με τους ασθενείς της μελέτης, συγκεντρώθηκαν από αρχειακές καταγραφές που είχαν εντοπίσει τις περιοχές κατοικίας των ασθενών αυτών (με βάση την τοποθεσία της κλινικής, στην οποία οι ασθενείς αναζητούσαν συχνότερα θεραπεία για την οξεία λοίμωξη του αναπνευστικού συστήματος), με τη χρησιμοποίηση ενός συστήματος βασισμένου στα ΓΠΣ [12]. Οι επιπτώσεις της μακροχρόνιας έκθεσης στην



ατμοσφαιρική ρύπανση επί της γνωστικής έκπτωσης, με τη χρήση των ΓΠΣ, διερευνήθηκαν και από τους Weuve [13].

**Θνησιμότητα.** Η χωρική συσχέτιση της θνησιμότητας από τη νόσο Alzheimer ήταν το αντικείμενο της μελέτης των Almeida [5]. Μεταξύ του 2004 και 2009 συνολικά 13.030 θάνατοι εξαιτίας της νόσου Alzheimer αναφέρθηκαν στην πολιτεία του Σάο Πάολο. Από την παρατήρηση σχετικά με την κατανομή των θανάτων που οφείλονται στη νόσο, εξήχθη το συμπέρασμα ότι η χωρική ανάλυση είναι μια κατάλληλη τεχνική για τη μελέτη αυτής, διότι επιτρέπει την αναγνώριση περιοχών εστίασης και παρέμβασης. Μέσω του «ολικού δείκτη Moran», και του «τοπικού δείκτη Moran», υπολογίστηκε η χωρική αυτοσυσχέτιση των γεγονότων και καθορίστηκε η εξάρτηση των τοπικών δεδομένων σε σχέση με τις γειτονικές περιοχές. Ο τοπικός αυτός δείκτης, συνέβαλε ώστε να εντοπιστούν οι ομάδες και υποπεριοχές, όπου παρουσιάστηκε η χωρική εξάρτηση. Έτσι κατέστη δυνατό να αναλυθεί γραφικά ο βαθμός ομοιότητας μεταξύ των γειτονικών περιοχών, υποδεικνύοντας τομείς υψηλής προτεραιότητας, μέσα από το διάγραμμα διασποράς Moran. Ο χάρτης Moran εντόπισε 42 δήμους του Σάο Πάολο που χρήζουν παρέμβασης, η οποία υποδείχθηκε από την υψηλή πυκνότητα των θανάτων λόγω της νόσου Alzheimer [5].

Για να προσδιοριστεί μία συσχέτιση μεταξύ τεσσάρων νευροεκφυλιστικών ασθενειών και της νόσου του Lyme ή Βορρελίωσης, από το 2001 έως και το 2010 στις ΗΠΑ, συγκρίθηκε η κατανομή των θανάτων που οφείλονταν στη νόσο Alzheimer και στις άλλες τρεις

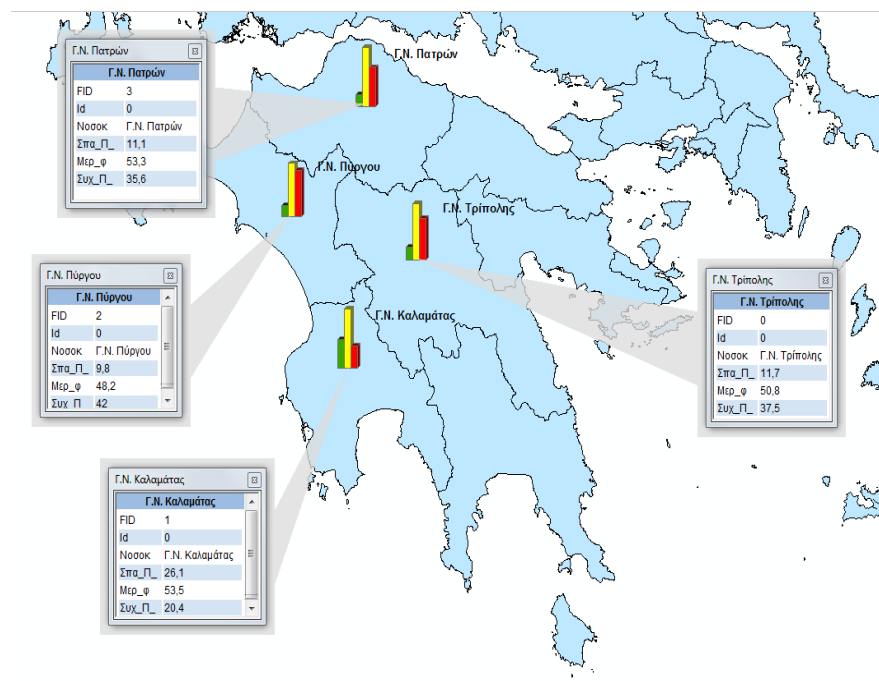
διαταραχές, με την κατανομή των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων. Ο δείκτης Moran χρησιμοποιήθηκε για τη χωρική αυτοσυσχέτιση και την αξιολόγηση της γεωγραφικής ομαδοποίησης των δύο καταστάσεων [14]. Οι περιφερειακές διακυμάνσεις στον πραγματικό επιπολασμό της άνοιας και η σύγκριση με τον αναμενόμενο επιπολασμό σε όλες τις ΗΠΑ, καθώς και η αποτύπωση σε γεωγραφικούς χάρτες, πραγματοποιήθηκαν από τους Koller and Bynum [15]. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα ο αριθμός των διαγνωσμένων περιπτώσεων άνοιας υπερβαίνει τον εκτιμώμενο αριθμό, ενώ δεν κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλες τις πολιτείες και συνεπώς μπορεί να απαιτεί διαφορετικά επίπεδα σχεδιασμού. Η υψηλότερη από την αναμενόμενη επικράτηση στις νότιες πολιτείες ίσως μπορεί να εξηγηθεί από τα ποσοστά χαμηλής κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, καθώς και πολιτισμικών αντιλήψεων για τη γήρανση που επηρεάζουν τόσο την διάγνωση όσο και τη θεραπεία της άνοιας.

**Διαθεσιμότητα-Προσβασιμότητα.** Ένας άλλος σημαντικός τομέας της εφαρμογής των ΓΠΣ είναι η χαρτογράφηση της διαθεσιμότητας, προσβασιμότητας και αναγκών σε υπηρεσίες υγείας και κοινωνικής φροντίδας στην άνοια. Η κατανομή των υπηρεσιών, η επίδραση της απόστασης στις αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές, ακόμα και η αξιολόγηση της χωρικής προσβασιμότητας, η βέλτιστη θέση των υπηρεσιών σε σχέση με τον πληθυσμό, αποτελούν πεδία στα οποία τα ΓΠΣ μπορούν να διαδραματίσουν έναν κρίσιμο ρόλο [16,17,18,19,20]. Ήδη από τη δεκαετία του 1990 η χρήση των ΓΠΣ επικεντρώθηκε στις γηριατρικές υπηρεσίες για τους πάσχοντες από

άνοια, κυρίως όσον αφορά τον σχεδιασμό υπηρεσιών υγείας και κοινωνικής φροντίδας στο Ηνωμένο Βασίλειο [20]. Μία λεπτομερής χωρική προσέγγιση επιχειρείται από τους Robertson [18] για τη μοντελοποίηση της αναμενόμενης αύξησης του επιπολασμού της άνοιας με την πάροδο των χρόνων και τις πιθανές επιπτώσεις. Τα αποτελέσματα περιλαμβάνουν εκτιμήσεις για την περίοδο 2012–2017 και αφορούν τους σημαντικότερους υποτύπους άνοιας, ενώ χαρτογραφήθηκαν και οι τρέχουσες ανάγκες υγείας, οι υποδομές φροντίδας των ηλικιωμένων και η χωρική προσβασιμότητα σε αυτές. Βασικό έναυσμα της έρευνας ήταν το γεγονός ότι οι υπηρεσίες φροντίδας είναι άνοια κατανεμημένες στον χώρο. Αλλαγές στον επιπολασμό της άνοιας είναι πιθανό να επηρεάσουν τους πληθυσμούς σε επίπεδο κοινότητας έως κρατικό επίπεδο και τις πιθανές απαιτήσεις, τη ζήτηση για συγκεκριμένες υπηρεσίες υγείας και

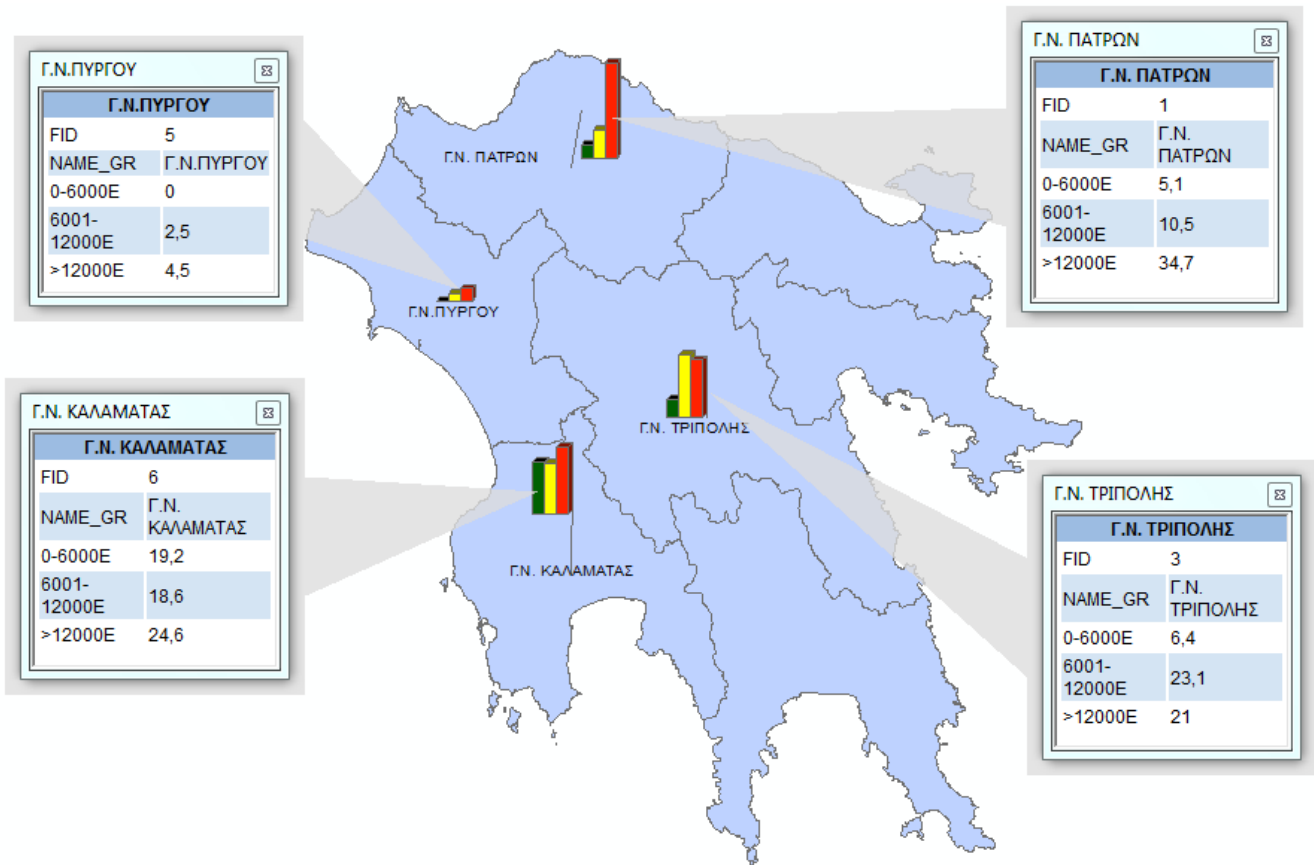
κοινωνικής φροντίδας [18]. Η αξιολόγηση μιας κλινικής μνήμης που σχεδιάστηκε για να βελτιώσει την πρόσβαση στη διάγνωση και τη διαχείριση της άνοιας για ηλικιωμένους που ζουν σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές στον Καναδά ήταν το αντικείμενο της μελέτης των Morgan [19]. Η πρόσβαση αξιολογήθηκε και με τη δημιουργία χαρτών που αποτύπωναν τη γεωγραφική κατανομή των ασθενών που χρησιμοποιούσαν τη συγκεκριμένη υπηρεσία. Ο βαθμός χρήσης των πρωτοβάθμιων και δευτεροβάθμιων υπηρεσιών υγείας, καθώς και οι προτιμήσεις για τις υπηρεσίες αυτές και άλλα χαρακτηριστικά της φροντίδας από τους ανοϊκούς ασθενείς διαφορετικών περιοχών της Ελληνικής περιφέρειας, αποτυπώθηκαν σε γεωγραφικούς χάρτες και από τους Zacharoulou [16,17] (Εικόνες 1,2).

**Εικόνα 1.** Απεικόνιση της Συχνότητας Επίσκεψης στα Εξωτερικά Νευρολογικά Ιατρεία τεσσάρων Δημοσίων Νοσοκομείων της 6<sup>ης</sup> Υ.ΠΕ. με βάση την Οικονομική Κατάσταση (εισόδημα) των Ασθενών.



\*Αναφέρονται με την ακόλουθη σειρά: Σπάνια/Πολύ Σπάνια, Μερικές Φορές, Συχνά/Πολύ Συχνά

**Εικόνα 2.** Απεικόνιση της Προτίμησης των Ασθενών για τους Ιδιώτες Ιατρούς με βάση την Οικονομική τους Κατάσταση



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αναζήτηση της σχέσης μεταξύ δημογραφικών, κοινωνικοοικονομικών, περιβαλλοντικών και άλλων παραγόντων και ανάπτυξης της άνοιας είναι σημαντική, ενώ και η ανάδειξη των ανισοτήτων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης είναι ζωτικής σημασίας. Οι τεράστιες δυνατότητες των ΓΠΣ

μπορούν να συμβάλλουν καθοριστικά στις πολιτικές για τη γήρανση του πληθυσμού, την κατανόηση της χρόνιας ασθένειας και τη διαχείρισή της, με την υποστήριξη τους από χωρικά ενημερωμένες στρατηγικές και με τελικό αποτέλεσμα την ικανοποίηση των χρηστών.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Russ TC, Gatz M, Pedersen NL, Hannah J, Wyper G, Batty GD, et al. Geographical variation in dementia: examining the role of environmental factors in Sweden and Scotland. *Epidemiology*. 2015; 26(2):263-270.
2. Chen R, Ma Y, Wilson K, Hu Z, Sallah D, Wang J, et al. A multicentre community-based study of dementia cases and subcases in older people in China--the GMS-AGECAT prevalence and socio-economic correlates. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2012;27(7):692-702.
3. Scalmana S, Di Napoli A, Franco F, Vanacore N, Di Lallo D, Giarrizzo ML, et al. Use of health and social care services in a cohort of Italian dementia patients. *Functional Neurology*. 2013;28(4):265-273.
4. Thorpe JM, Van Houtven CH, Sleath BL, Thorpe CT. Rural-Urban Differences in Preventable Hospitalizations Among Community-Dwelling Veterans with Dementia. *The Journal of Rural Health: Official Journal of the American Rural Health Association and the National Rural Health Care Association*. 2010;26(2):146-155.
5. Almeida MC, Gomes CM, Nascimento LF. Spatial distribution of deaths due to Alzheimer's disease in the state of São Paulo, Brazil. *Sao Paulo Med J*. 2014;132(4):199-204.
6. Evans R, Larkins S, Cheffins T, Fleming R, Johnston K, Tennant M. Mapping access to health services as a strategy for planning: access to primary care for older people in regional Queensland. *Aust J Prim Health*. 2017;23(2):114-122.
7. Lovett DA, Poots AJ, Clements JT, Green SA, Samarasundera E, Bell D. Using geographical information systems and cartograms as a health service quality improvement tool. *Spat Spatiotemporal Epidemiol*. 2014;10:67-74.
8. Bagheri N, Wangdi K, Cherbuin N, Anstey KJ. Combining Geospatial Analysis with Dementia Risk Utilising General Practice Data: A Systematic Review. *J Prev Alzheimers Dis*. 2018a;5(1):71-77.
9. Bagheri N, Wangdi K, Cherbuin N, Anstey KJ. General Practice Clinical Data Help Identify Dementia Hotspots: A Novel Geospatial Analysis Approach. *J Alzheimers Dis*. 2018b;61(1):125-134.
10. Scerpella DL, Marx KA, Burke K, Gitlin LN. Using Geographical Information Systems (GIS) for Targeting Recruitment in Dementia Studies. *Innovation in Aging*. 2017;1(S1):520.
11. Hamano T, Onoda K, Takeda M, Sundquist K, Yamaguchi S, Nabika T. Geographic Elevation and Cognitive Function among Elderly Residents in Rural Mountainous Areas: Shimane CoHRE Study. Tchounwou PB, ed. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015;12(10):13365-13371.
12. Chang KH, Chang MY, Muo CH, Wu TN, Chen CY, Kao CH. Increased Risk of Dementia in Patients Exposed to Nitrogen Dioxide and Carbon Monoxide: A Population-Based Retrospective Cohort Study. *PLoS ONE*. 2014;9(8):e103078.



13. Weuve J, Puett RC, Schwartz J, Yanosky JD, Laden F, Grodstein F. Exposure to Particulate Air Pollution and Cognitive Decline in Older Women. *Archives of Internal Medicine*. 2012;172(3):219-227.
14. Forrester JD, Kugeler KJ, Perea AE, Pastula DM, Mead P. No Geographic Correlation between Lyme Disease and Death Due to 4 Neurodegenerative Disorders, United States, 2001-2010. *Emerging Infectious Diseases*. 2015;21(11):2036-2039.
15. Koller D, Bynum JP. Dementia in the USA: state variation in prevalence. *J Public Health*. 2015;37:597-604.
16. Zacharopoulou V, Zarakovitis D, Zacharopoulou G, Tsaloukidis N, Lazakidou A. Geographic Mapping of Use and Knowledge of the Existence of Projects or ICT-Based Devices in Dementia Care. *Stud Health Technol Inform*. 2017;238:52-55.
17. Zacharopoulou V, Zacharopoulou G, Leondiou L, Voudouri E, Tsambalas E, Lazakidou A. Elderly dementia patients, socioeconomic settings, care management and ICT adoption. *British Journal of Healthcare Management*. 2019;25(3):123-134.
18. Robertson H, Nicholas N, Travaglia J, Georgiou A, Hayen A. Geo-Spatial mapping of projected dementias and their implications for health and aged care services. Conference Paper. October 2016. <https://www.researchgate.net/publication/309566199.pdf>
19. Morgan DG, Crossley M, Kirk A, D'Arcy C, Stewart NJ, Biem J, et al. Improving Access to Dementia Care: Development and Evaluation of a Rural and Remote Memory Clinic. *Aging & Mental Health*. 2009;13(1):17-30.
20. Dowie P, Koval S, Burnhill P, Healy R. GIS and community health care: A case study of geriatric service provision. *Proceedings of the European Conference on GIS, EGIS '91*. Utrecht: Kluwer. 1991;267-276.

# *Geographical Investigation and Spatial Analysis in the Field of Dementia*

Vassiliki Zacharopoulou<sup>1</sup>, Georgia Zacharopoulou<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, University of Peloponnese, Faculty of Economy, Management and Informatics, Department of Economics, Tripoli. Teaching Fellow, Health Rehabilitation Sciences, Department of Speech and Language Therapy, University of Patras, Greece, <sup>2</sup>PhD, University of Peloponnese, Faculty of Economy, Management and Informatics, Department of Economics, Tripoli. Physiotherapist, Kalamatas Health Center

## ABSTRACT

**Introduction.** The ability of Geographic Information Systems (GIS) to incorporate a wealth of information, data and associations has led to their adoption in many areas of health and disease. But little is known about their application in the field of dementia.

**Purpose.** The search for published literature on the adoption and use of GIS in any field of dementia.

**Methodology.** A systematic literature review was conducted in four databases (PubMed, Cochrane Central, Embase, and Web of Sciences) from 1990 to 2018 for articles related to GIS and dementia. The search terms included: "Dementia", "Alzheimer's Disease", "Geographic Information Systems", "Geospatial Analysis," "Geographic Variation."

**Results.** There are few studies that adopt GIS in dementia. Most of these focus on environmental conditions and disease, reflecting its location in the space and causal factors that can hypothetically be used to trace the connection between event and cause. Researchers based on the capabilities of GIS technology for visual inspection of the distribution of several variables on a site, determine specific demographic and clinical risk factors and identify hotspots where these features are pooled. Hotspots relate to morbidity and mortality risk factors. Another important area of GIS implementation is mapping the availability, accessibility and demand for health and social care services in dementia. The distribution of services, the impact of distance in rural and remote areas and the evaluation of spatial accessibility, the optimal location of services in relation to the population, the indication of the availability of specific types of health services, are areas in which GIS can play a crucial role.

**Conclusions.** The enormous potential of GIS can play an important role in aging and dementia policies by supporting them with spatially informed strategies and ultimately satisfying health service users.

**Keywords:** Dementia, Alzheimer's Disease, Geographic Information Systems, Geospatial Analysis, Geographic Variance

*Citation*

**V. Zacharopoulou, G. Zacharopoulou. Geographical Investigation and Spatial Analysis in the Field of Dementia. Scientific Chronicles 2020; 25(1): 121-131**

---