

Ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας και καταρράκτης

Δ. Βασάκος¹, Δ. Μόσχου², Η. Νάκος¹

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ηλικιακή Εκφύλιση της Ωχράς κηλίδας (ΗΕΩ) και ο καταρράκτης αποτελούν νόσους του οφθαλμού που αφορούν μεγάλο μέρος του γενικού πληθυσμού και σχετίζονται με τη φυσιολογική γήρανση. Υπάρχουν ενδείξεις ότι η παθογένεια των δυο νοσολογικών οντοτήτων μπορεί να είναι κοινή, ενώ έχει παρατηρηθεί ότι η εμφάνιση ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς μπορεί να είναι πιο συχνή σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε φακοθρυψία.

Λέξεις κλειδιά: καταρράκτης, ηλικιακή εκφύλιση ωχράς κηλίδας, ΗΕΩ, ωχροπάθεια, φακοθρυψία.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Ηλικιακή Εκφύλιση της Ωχράς κηλίδας (ΗΕΩ) εμφανίζεται συχνότερα καθώς η ηλικία αυξάνει και αναμένεται ν' απασχολεί όλο και περισσότερο την επιστημονική κοινότητα καθώς το προσδόκιμο επιβίωσης του γενικού πληθυσμού είναι διαρκώς αυξανόμενο. (Εικ. 1)

Αποτελεί την πιο συχνή αιτία τύφλωσης στη γεροντική ηλικία στον ανεπτυγμένο κόσμο ενώ η παθογένειά της έως σήμερα δεν είναι πλήρως κατανοητή.

Ο καταρράκτης αποτελεί το συχνότερο αίτιο μείωσης της όρασης στους ηλικιωμένους στον ανεπτυγμένο κόσμο και το πιο σημαντικό αίτιο τυφλότητας στις «φτωχές» χώρες όπου η ευρεία λαϊκή μάζα δεν έχει πρόσβαση στην αντίστοιχη επέμβαση.

Η εγχείρηση του καταρράκτη είναι η πιο συχνή εγχείρηση στο γενικό πληθυσμό με πάνω από 1 εκατομμύριο επεμβάσεις ετησίως στις ΗΠΑ. Το αποτέλεσμα της επέμβασης είναι πολύ καλό με το 96% των ασθενών να παρουσιάζουν σημαντική βελτίωση της οπτικής οξύτητας άμεσα.¹

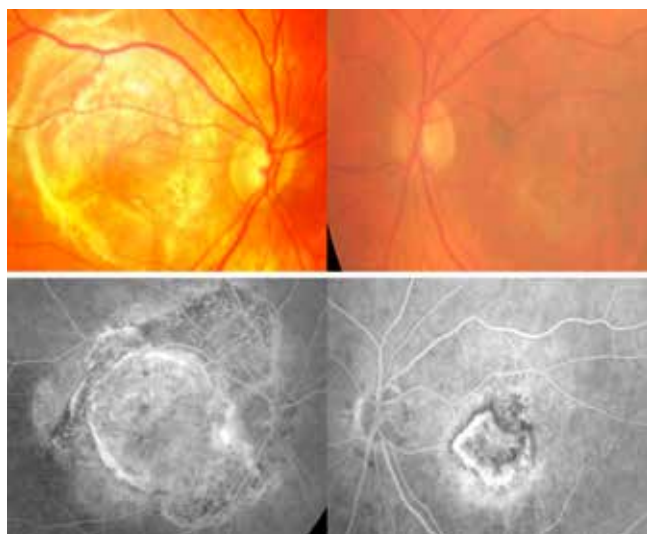
Ο καταρράκτης και η εγχείρηση του καταρράκτη έχει αναφερθεί ότι σχετίζονται με την ανάπτυξη ΗΕΩ. Όμως τα δεδομένα από τις έως τώρα μελέτες είναι αντικρουόμενα.

Ορισμένοι τύποι καταρράκτη μπορεί να σχετίζονται πιο συχνά με την εμφάνιση ΗΕΩ εξαιτίας κοινών γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων των 2 νοσολογικών οντοτήτων.

Ο συσχετισμός της επέμβασης του καταρράκτη με την ΗΕΩ είναι λιγότερο εξακριβωμένος. Μερικές έρευνες έδειξαν ότι τόσο η εμφάνιση της ΗΕΩ όσο και η προχωρημένη μορφή της ΗΕΩ εμφανίζονται συχνότερα σε άτομα που έχουν υποβληθεί σε φακοθρυψία ενώ άλλες έρευνες δεν κατέληξαν σε τέτοιο συμπέρασμα.

1. 424 Γενικό Στρατιωτικό Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης
2. Α' Πανεπιστημιακή Οφθαλμολογική Κλινική,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Π.Γ.Ν.Θ.
ΑΧΕΠΑ

Corresponding author: D. Vasakos
e-mail:dimitrisvasakos@yahoo.gr



Εικ. 1. Φωτογραφίες βυθού και φλουοραγγειογραφικές εικόνες HEΩ.

HEΩ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ - ΠΙΘΑΝΟΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

Πολλές αναφορές υπάρχουν σχετικά με τη συσχέτιση επέμβασης καταρράκτη και ωχροπάθειας. Είναι όμως αντιφατικές.^{2,3,4,5}

Μελέτες δείχνουν ότι η γεωγραφική ατροφία της ωχράς είναι έως 4 φορές πιθανότερο να συμβεί σε μάτια που έχουν υποβληθεί σε φακοθρυψία ενώ σε άλλες αναφέρεται τριπλάσιος κίνδυνος ανάπτυξης μέσα στην 1^η δεκαετία μετεγχειρητικά.⁶

Στη μελέτη National Health and Nutrition Examination Survey⁷ βρέθηκε στατιστικά σημαντικός συσχετισμός ανάμεσα στην αφακία και την HEΩ.

Σε κλινική έρευνα του Pollack^{8,9} βρέθηκε υψηλός κίνδυνος εξέλιξης της HEΩ μετά την εγχείρηση του καταρράκτη. Στην ίδια έρευνα, HEΩ εξιδρωματικού τύπου παρατηρήθηκε κατά το πρώτο έτος μετεγχειρητικά σε 19% των οφθαλμών που υποβλήθηκαν σε φακοθρυψία συγκριτικά με το 4% των δεύτερων οφθαλμών στους ίδιους ασθενείς.

Ιστοπαθολογικές έρευνες που έγιναν σε μάτια στα οποία είχε τοποθετηθεί ενδοφακός έδειξαν περισσότερες αλλοιώσεις στην ωχρά και αυξημένη εμφάνιση HEΩ εξιδρωματικού τύπου συγκριτικά με τα έμφακα.¹⁰ Παρόλα αυτά δεν βρέθηκε κάποιος συσχετισμός ανάμεσα στην HEΩ και στην εγχείρηση του καταρράκτη στην έρευνα Rotterdam¹¹ και στη Blue Mountain eye Study.¹²

Σε άλλες έρευνες δεν βρέθηκε αυξημένη πιθανότητα

ανάπτυξης HEΩ αρχικού ή τελικού σταδίου έως και 5 χρόνια μετά τη φακοθρυψία¹³ ή αυξημένος κίνδυνος επιδείνωσης της υπάρχουσας ωχροπάθειας 1 χρόνο μετά την επέμβαση.¹⁴

Υποβληθέντες σε εγχείρηση καταρράκτη στην έρευνα Beaver Dam⁶ είναι πιθανό να παρουσίαζαν αρχόμενη HEΩ με αρχική μείωση της οπτικής οξύτητας με συνέπεια να προσανατολιστούν και να υποβληθούν ταχύτερα στην επέμβαση της φακοθρυψίας προκειμένου να βελτιώσουν την όραση τους και την ποιότητα της ζωής τους.⁶

Παρόλα αυτά δεν αποδείχτηκε αν ο καταρράκτης, με ταυτόχρονη παρουσία αρχόμενης HEΩ ήταν πιθανότερο να οδηγήσει σε φακοθρυψία σε σύγκριση με τους οφθαλμούς χωρίς HEΩ.

Επίσης στην ίδια έρευνα δεν απαντήθηκε το ερώτημα αν οι οφθαλμοί με καταρράκτη και HEΩ είχαν χαμηλότερη οπτική οξύτητα σε σχέση με καταρρακτικούς οφθαλμούς χωρίς HEΩ.

Ο υψηλότερος συσχετισμός της επέμβασης με την HEΩ είναι δυνατό να οφείλεται στην ευκολότερη και ευκρινέστερη βυθοσκόπηση που καθιστά ευκολότερη τη διάγνωση της HEΩ ακόμα και σε αρχόμενο στάδιο μετά τη φακοθρυψία.⁶

Κάποια από τα ευρήματα HEΩ σε μάτια που υπεβλήθησαν σε φακοθρυψία θα μπορούσαν να οφείλονται σε μικροαλλοιώσεις του αμφιδούς (διαταραχές χρωστικής Μ.Ε, αποχρωματισμός Μ.Ε) που προκλήθηκαν από τη φωτεινή πηγή του μικροσκοπίου διεγχειρητικά.^{15,16,17}

Φλεγμονώδεις αλλαγές με ή χωρίς την ανάπτυξη κυστικού οιδήματος της ωχράς που εμφανίζονται μετεγχειρητικά, θα μπορούσαν επίσης να σχετίζονται αιτιολογικά με την ανάπτυξη HEΩ.¹⁰

Ακόμη, η αφακία φαίνεται να παρουσιάζει θετική συσχέτιση με την παρουσία αλλά και την εξέλιξη της HEΩ.⁶ Ο παραπάνω συσχετισμός φαίνεται να είναι ανεξάρτητος από το μέγεθος του μετεγχειρητικού χρόνου.⁶

Η μετεγχειρητική αφακία ασθενών που υπεβλήθησαν σε ενδοπεριφακική χειρ/κή αποκατάσταση του καταρράκτη στο παρελθόν, φάνηκε να προκαλεί περισσότερες βλαπτικές συνέπειες στον αμφ/δή. Ακολούθως η εξωπεριφακική χειρ/κή αποκατάσταση που τη διαδέχτηκε επηρέαζε λιγότερο τον αμφ/δή εξαιτίας της μείωσης της ενδοφθάλμιας δόνησης, των σταθεροποιητικών ιδιοτήτων του οπισθίου περιφακίου και του άθικτου προσθίου υαλοειδούς.¹⁸

Παρόλο που υπήρξαν δεδομένα ότι η εξωπεριφακική χειρ/κή αποκατάσταση του καταρράκτη, με ή χωρίς την τοποθέτηση ενδοφακού οπισθίου θαλάμου, προστατεύει τον αμφ/δή από την ανάπτυξη κυστικού οιδήματος της ωχράς, δεν υπήρξαν επαρκή αποδεικτικά στοιχεία ότι προστατεύει και από την ανάπτυξη HEΩ.^{19,20}

Είναι πιθανό επίσης ο καταρράκτης να δρα σαν

«φραγμός» προστατεύοντας τον αμφ/δή από τη φωτοτοξικότητα της ηλιακής ακτινοβολίας και έτσι μετά τη χειρ/κή αποκατάσταση του καταρράκτη να επιταχύνεται η εμφάνιση και εξέλιξη της ΗΕΩ εξαιτίας της απομάκρυνσης αυτού του προστατευτικού φραγμού.⁴

Αρχικά στη μελέτη Beaver Dam⁶ αναφέρεται στατιστικά σημαντικός συσχετισμός ανάμεσα στην εγχείρηση του καταρράκτη, στην εξέλιξη της ΗΕΩ και στην προχωρημένη, τελικού σταδίου ΗΕΩ ακόμα και μετά τη βελτιωτική παρέμβαση-τροποποίηση σε παράγοντες όπως: το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοόλ, η λήψη βιταμινών και η αρτηριακή υπέρταση. Άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες που δεν υπολογίστηκαν στις έρευνες θα μπορούσαν να εξηγήσουν τους παραπάνω συσχετισμούς.

Φαίνεται επίσης ότι η εγχείρηση του καταρράκτη μάλλον αποτελεί σημαντικότερο παράγοντα κινδύνου για τους ασθενείς οι οποίοι βρίσκονται ήδη σε αυξημένο κίνδυνο να αναπτύξουν ΗΕΩ.²¹

Στην ανάλυση των δεδομένων της έρευνας Beaver Dam²¹ δε βρέθηκε συσχετισμός ανάμεσα στην πιθανότητα ανάπτυξης ΗΕΩ αρχικού σταδίου και στην φακοθρυψία²² 20 χρόνια μετά την επέμβαση.

Αντίθετα στην ανάλυση των δεδομένων της ίδιας έρευνας που έγινε 10 χρόνια μετά τη φακοθρυψία βρέθηκε τέτοιος συσχετισμός.⁶ Το παράδοξο αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός, ότι στη 10ετή ανάλυση που έγινε λήφθηκε υπ' όψιν μόνο το μάτι με ΗΕΩ που είχε προσβληθεί περισσότερο, ενώ στην 20ετή ανάλυση υπολογίστηκαν στην ανάλυση και τα 2 μάτια ξεχωριστά.²¹

Ενδέχεται επίσης ο θάνατος κάποιων ασθενών κατά την διάρκεια της πολυετούς έρευνας να επηρέασε τα αποτελέσματα.²¹ Έτσι πιθανολογείται ότι οι ασθενείς που θα ανέπτυσαν ΗΕΩ τελικού σταδίου μέσα στα 20 χρόνια μετά τη φακοθρυψία να μην υπολογίστηκαν στην υπάρχουσα ανάλυση επειδή απεβίωσαν, με αποτέλεσμα ο κίνδυνος για ανάπτυξη ΗΕΩ τελικού σταδίου μετά τη φακοθρυψία τελικά να υποεκτιμήθηκε.²¹

Ακόμη, άλλες διαφορές στη μέθοδο ανάλυσης των στοιχείων θα μπορούσαν να ερμηνεύσουν το διαφορετικό αποτέλεσμα.²¹

Το γεγονός επίσης ότι οι μεταγενέστεροι ενδοφακοί έχουν βελτιωμένα τεχνικά χαρακτηριστικά με βάση τα οποία δρουν προστατευτικά μπλοκάροντας τμήμα της υπεριώδους ακτινοβολίας, ίσως έχει κάποια επενέργεια στην πιθανότητα ανάπτυξης ΗΕΩ μετά τη φακοθρυψία, όμως αυτός ο παράγοντας δεν μπόρεσε να εκτιμηθεί-αναλυθεί επαρκώς.²¹

Εκτός αυτού κάποιοι συγκεκριμένοι γενετικοί πολυμορφισμοί θα μπορούσαν να παίζουν ρόλο στον κίνδυνο ανάπτυξης ΗΕΩ μετά τη φακοθρυψία. Συγκεκριμένα

γενετικοί πολυμορφισμοί στα γονίδια CFH και ARMS² φαίνεται ν' αυξάνουν τον κίνδυνο ανάπτυξης ΗΕΩ μετά τη φακοθρυψία.²²

Συμπερασματικά, εφ' όσον αποδειχτεί από άλλες έρευνες ότι ο κίνδυνος για ανάπτυξη ΗΕΩ αυξάνεται σημαντικά σε βάθος χρόνου μετά τη φακοθρυψία και αν αυτό αφορά ασθενείς οι οποίοι βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης ΗΕΩ, τότε πιθανώς θα πρέπει η επέμβαση της φακοθρυψίας να αναβάλλεται χρονικά, τουλάχιστο για όσο η όραση του ασθενούς εξακολουθεί να παραμένει ικανοποιητική.²¹

ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗΣ ΚΑΙ ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΕΚΦΥΛΙΣΗ ΤΗΣ ΩΧΡΑΣ-ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΟΨΕΙΣ ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΝΟΜΙΣΜΑΤΟΣ;

Υπάρχουν δεδομένα που δείχνουν συσχετισμό ανάμεσα στην παρουσία καταρράκτη και στην ΗΕΩ. Συγκεκριμένα κατά την πρώτη οφθαλμολογική εξέταση βρέθηκε ότι το 27% των ασθενών, ηλικίας 75 και άνω, έπασχε ταυτόχρονα από καταρράκτη και ΗΕΩ τουλάχιστο στον έναν οφθαλμό.⁶ Μετά από επίδραση-βελτίωση σε παράγοντες όπως η συστολική πίεση, το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοόλ, η λήψη βιταμινών και με στατιστική αναγωγή για το φύλο και την ηλικία βρέθηκε ότι η παρουσία καταρράκτη κατά την πρώτη οφθαλμολογική εξέταση σχετιζόταν:

- α) με την παρουσία αρχόμενης ΗΕΩ,
- β) με την παρουσία drusen μεγέθους μεγαλύτερου ή ίσου των 125 μm,
- γ) με την παρουσία μαλακών μικρών drusen, (εικ.2)
- δ) με αυξημένη παρουσία χρωστικής μελαγχρόου επιθηλίου και διαταραχών χρωστικής στην περιοχή της ωχράς,
- ε) με την πιθανότητα εξέλιξης της ΗΕΩ, αλλά όχι με την εμφάνιση προχωρημένης - τελικού σταδίου ΗΕΩ.

Όταν αναλύθηκαν τα δεδομένα για συγκεκριμένους τύπους καταρράκτη βρέθηκε ότι οι οφθαλμοί με πυρηνικό καταρράκτη κατά την πρώτη εξέταση είχαν μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσουν σημεία αρχόμενης ΗΕΩ (μικρά, μαλακά drusen, διαταραχές χρωστικής μελαγχρόου επιθηλίου) μέσα στα επόμενα 10 χρόνια. Δεν βρέθηκε όμως συσχετισμός ανάμεσα στην παρουσία πυρηνικού καταρράκτη κατά την πρώτη εξέταση και στην ανάπτυξη τελικού σταδίου ΗΕΩ ή ανάμεσα στην παρουσία πυρηνικού καταρράκτη και στην πιθανότητα εξέλιξης της ωχροπάθειας.⁶

Η παρουσία φλοιώδους καταρράκτη κατά την πρώτη εξέταση βρέθηκε ότι σχετίζεται θετικά με την παρουσία μικρών μαλακών drusen και με την αυξημένη πιθανότητα εξέλιξης της ΗΕΩ. Σ' ότι αφορά τον οπίσθιο υποκαψικό καταρράκτη δεν βρέθηκαν στατιστικά ση-

μαντικοί συσχετισμοί για τη συνύπαρξή του με ΗΕΩ.⁶

Σε άλλες μελέτες φαίνεται ότι κυρίως η παρουσία του φλοιώδη και λιγότερο του πυρηνικού καταρράκτη σχετίζεται με τον κίνδυνο ανάπτυξης ΗΕΩ και ότι ο καταρράκτης σαν πάθηση συνολικά δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικό συσχετισμό με την ΗΕΩ.^{2,23}

Η ταυτόχρονη ανάπτυξη της πάθησης του καταρράκτη και της ΗΕΩ μπορεί να οφείλεται σε κοινούς ή ανεξάρτητους αιτιολογικούς παράγοντες για τις 2 αυτές παθήσεις⁴ όπως:

α) η υπερβολική έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία ιδιαίτερα όταν αυτή είναι χρονικά παρατεταμένη,

β) η παρουσία ανεπαρκούς ενδογενούς αντιοξειδωτικού συστήματος όπως η ανωμαλία στο ένζυμο υπεροξειδική δισμουτάση,

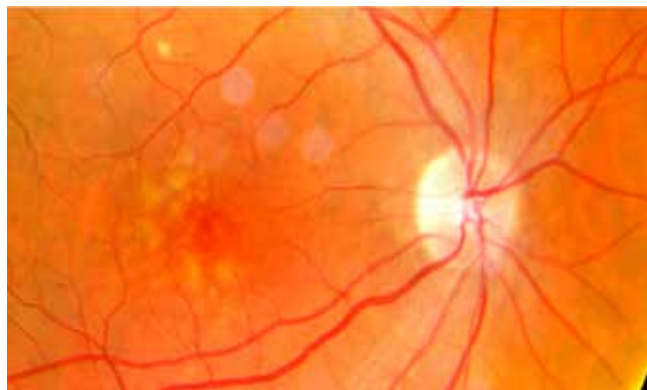
γ) η ανεπαρκής λήψη αντιοξειδωτικών στοιχείων και βιταμινών με την τροφή (βιταμίνη Α, Ε, C),

δ) η λήψη συγκεκριμένων φαρμάκων και παραγόντων από τη διατροφή όπως τα ψωραλένια και άλλοι διατροφικοί παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τα αντιοξειδωτικά συστήματα του οργανισμού,

ε) γενετικοί παράγοντες.

Τα παραπάνω, μόνα τους ή σε συνδυασμό, είναι δυνατό σε ορισμένους να επιφέρουν ταχύτερα τη φυσιολογική γήρανση στα πλαίσια της οποίας εντάσσεται η ταυτόχρονη παρουσία των προαναφερθέντων νόσων (ΗΕΩ και καταρράκτης).⁴

Πάντως σε κάποιες μελέτες έχει φανεί πως η διατροφική λήψη αντιοξειδωτικών και καροτενοειδών όπως η λουτεΐνη και η ζεαξανθίνη βοηθά και μειώνει τον κίνδυνο ανάπτυξης ΗΕΩ και καταρράκτη ταυτόχρονα, κάτι το οποίο συνάδει με πιθανή κοινή παθογένεια των 2 νόσων. Συγκεκριμένα έχει βρεθεί ότι η βρώση τροφών που είναι πλούσιες σε ξανθοφύλη (λουτεΐνη, ζεαξανθίνη) όπως το σπανάκι, το μπρόκολο, τ' αυγά μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο ανάπτυξης καταρράκτη έως και 20% και ΗΕΩ έως και 40%.²⁴



Εικ. 2. Μαλακά drusen.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Τα έως τώρα δεδομένα δείχνουν ότι υπάρχει κάποιος συσχετισμός ανάμεσα στις δύο νόσους. Επίσης φαίνεται ότι υπάρχουν δεδομένα που συναινούν υπέρ της αύξησης της πιθανότητας εμφάνισης κάποιας μορφής ΗΕΩ σε άτομα που έχουν υποβληθεί σε φακοθρυψία. Παρόλα αυτά χρειάζεται να γίνουν εκτενέστερες μελέτες της παθοφυσιολογίας, της παθογένειας και του γενετικού υποβάθρου των 2 νόσων προκειμένου να υπάρξει σαφέστερη κατανόηση του ενδεχόμενου συσχετισμού τους ώστε ν' αναπτυχθούν καλύτερες θεραπευτικές προσεγγίσεις που θα στοχεύουν ίσως ταυτόχρονα και στις δύο νόσους.

AGE RELATED MACULAR DEGENERATION AND CATARACT

D. Vasakos¹, D. Moshou², I. Nakos¹

1. 424 Army General Hospital, Thessaloniki.

2. 1st Department of Ophthalmology, Aristotle University of Thessaloniki, AHEPA Hospital, Thessaloniki, Greece

ABSTRACT

Age related macular degeneration (AMD) and cataract are both associated with aging and have a high prevalence in the general population. These two eye diseases may share common pathogenesis mechanisms while it is possible that AMD is more common in patients after cataract surgery.

Key words: Age Related Macular Degeneration, AMD, cataract, cataract surgery, phacoemulsification, maculopathy.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Freeman EE, Munoz B, West SK, Tielsch JM, Schein OD. Is there an association between cataract surgery and age-related macular degeneration? Data from three population-based studies. *Am J Ophthalmol* 2003; 135(6):849-856.

2. Sperduto RD, Hiller R, Seigel D. Lens opacities and senile maculopathy. *Arch Ophthalmol* 1981; 99(6):1004-1008.

3. Klein R, Wang BQ, Moss SE. Is age - related maculopathy associated with cataracts? *Arch Ophthalmol* 1994; 112:191-196.

4. Liu IY, White LLa, Croix AZ. The association of age-related macular degeneration and lens opacities in the aged.

Am J Public Health 1989; 79:765-769.

5. Sperduto R, Seigel D. Senile lens and senile macular changes in a population-based sample. *Am J Ophthalmol* 1980; 90:86-91.

6. Klein R, Klein BE, Wong TY, Tomany SC, Cruickshanks KJ. The association of cataract and cataract surgery with the long-term incidence of age-related maculopathy: the Beaver Dam eye study. *Arch Ophthalmol* 2002; 120(11):1551-1558.

7. National Center for Health Statistics: Plan and Operation of the Health and Nutrition Examination Survey, United States 1971-1973. Rockville, MD: National Center for Health Statistics, 1973. Vital and health statistics. Series 1, No. 10a. DHEW Pub. No. 79-1310.

8. Pollack A, Marcovich A, Bukelman A, Oliver M. Age-related macular degeneration after extracapsular cataract extraction with intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 1996; 103:1546-1554.

9. Pollack A, Bukelman A, Zalish M. The course of age-related macular degeneration following bilateral cataract surgery. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998; 29:286-294.

10. Van der Schaft TL, Mooy CM, de Bruijn WC, Mulder PGH, Pameyer JH, de Jong PTVM. Increased prevalence of disciform macular degeneration after cataract extraction with implantation of an intraocular lens. *Br J Ophthalmol* 1994; 78:441-445.

11. Vingerling JR, Klaver CCW, Hofman A, de Jong PTVM. Cataract extraction and age-related macular degeneration: the Rotterdam Study [ARVO abstract]. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997; 38:472.

12. Wang JJ, Mitchell PG, Cumming RG, Lim R. Cataract and age-related maculopathy: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmic Epidemiol* 1999; 6:317-326.

13. Wang JJ, Fong CS, Burlutsky G, Cugati S, Tan AG, Rochtchina E, Arnold J, Smith W, Mitchell P. Risk of Age-related Macular Degeneration 4 to 5 Years after Cataract Surgery. *Ophthalmology* 2016; 123(8):1829-1830.

14. Armbrecht AM, Findlay C, Aspinall PA, Hill AR, Dhillon B. Cataract surgery in patients with age-related macular degeneration: one-year outcomes. *J Cataract Refract*

Surg 2003; 29(4):686-693.

15. Mainster MA, Ham WT, Jr, Delori FC. Potential retinal hazards: instrument and environmental light sources. *Ophthalmology* 1983; 90:927-932.

16. McDonald HR, Irvine AR. Light-induced maculopathy from the operating microscope in extracapsular cataract extraction and intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 1983; 90:945-951.

17. Kleinmann G, Hoffman P, Schechtman E, Pollack A. Microscope-induced retinal phototoxicity in cataract surgery of short duration. *Ophthalmology* 2002; 109:334-338.

18. Severin TD, Severin SL. Pseudophakic cystoid macular edema: a revised comparison of the incidence with intracapsular and extracapsular cataract extraction. *Ophthalmic Surg* 1988; 19:116-118.

19. Jaffe NS. The intracapsular - extracapsular controversy. *Aust J Ophthalmol* 1982; 10:115-119.

20. Allen AW, Zhang HR. Extracapsular cataract extraction: prognosis and complications with and without posterior - chamber lens implantations. *Ann Ophthalmol* 1987; 19:329-333.

21. Klein BE, Howard KP, Lee KE, Iyengar SK, Sivakumaran TA, Klein R. The Relationship of Cataract and Cataract Extraction to Age-related Macular Degeneration: The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology* 2012; 119(8):1628-1633.

22. Wong CW, Liao J, Cheung GC, Khor CC, Vithana EN, Wang JJ, Mitchell P, Aung T, Wong TY, Cheng CY. Lens Status Influences the Association between CFH Polymorphisms and Age-Related Macular Degeneration: Findings from Two Population-Based Studies in Singapore. *PLoS One* 2015; 10(3):119-570.

23. Kahn HA, Leibowitz HM, Ganley JP, Kini MM, Colton T, Nickerson RS, Dawber TR. The Framingham Eye Study. I. Outline and major prevalence findings. *Am J Epidemiol* 1977; 106(1):17-32.

24. Moeller SM, Jacques PF, Blumberg BJ. The Potential Role of Dietary Xanthophylls in Cataract and Age-Related Macular Degeneration. *J Am Coll Nutr* 2000; 19(5):522-527.