

Απλή αντιμετώπιση της μυωπίας ή επιβράδυνση στην εξέλιξή της;

Μυωπία: διαθλαστικό σφάλμα ή πάθηση

Επί πολλά χρόνια θεωρούσαμε ότι η μυωπία αποτελεί μια «αστοχία», ένα διαθλαστικό σφάλμα του οφθαλμού, ως αποτέλεσμα του αυξημένου αξονικού μήκους του σε σχέση με τη συνολική οπτική ισχύ του, το άθροισμα δηλαδή των διαθλαστικών επιφανειών του κερατοειδούς και του κρυσταλλοειδούς φακού. Μάλιστα, πριν από μισό αιώνα, ο επιπολασμός της μυωπίας ήταν σχετικά περιορισμένος, με το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού να παρουσιάζει υπερμετρωπία, κάτι που συναντάται σήμερα μόνο στις ηλικίες >50 ετών.

Τις τελευταίες δεκαετίες η μυωπία έχει εξελιχθεί σε επιδημία στις χώρες της Ανατολικής και Νοτιοανατολικής Ασίας, με τα ποσοστά εμφάνισής της στην εφηβική ηλικία να ξεπερνούν το 80%, ενώ ο επιπολασμός της αυξάνεται συνεχώς σε παγκόσμια βάση, για λόγους που ακόμα δεν έχουν γίνει πλήρως κατανοητοί. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO)¹, με βάση τις σημερινές αυξητικές τάσεις υπολογίζεται ότι μέχρι το 2050 ο μισός πληθυσμός της γης (περίπου πέντε δισεκατομμύρια) θα είναι μυωπικός.

Επιπλέον, αυξάνεται επικίνδυνα ο επιπολασμός της υψηλής μυωπίας (ίσης και μεγαλύτερης των 5,0 διοπτριών). Η υψηλή μυωπία αποκαλείται και «παθολογική», γιατί έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί σημαντική αιτία απώλειας της όρασης, καθώς και ισχυρό παράγοντα κινδύνου για σοβαρές οφθαλμικές παθήσεις, όπως ο καταρράκτης, το γλαύκωμα και οι παθήσεις της ωχράς². Τα παραπάνω δεδομένα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η μυωπία αποτελεί πάθηση με επιδημικό μάλιστα χαρακτήρα, που ευτυχώς δεν έχει την ίδια εξέλιξη σε όλους.

Προ-μυωπία

Είναι κλινικώς αποδεδειγμένο ότι όσο νωρίτερα ηλικιακά εμφανίζεται η μυωπία τόσο μεγαλύτερο είναι το ρίσκο εξέλιξής της σε υψηλή/ παθολογική μυωπία κατά την ενηλικίωση. Το μοντέλο του Noel Brennan³ (Διάγραμμα 2) παρουσιάζει γραφικά την πιθανότητα ένα παιδί να αποκτήσει υψηλή μυωπία (<-5D) σε σχέση με την ηλικία που χρειάστηκε για πρώτη φορά γυαλιά και βασίζεται στα δεδομένα από τη δημοσίευση των Pärssinen και Kauppinen⁴.



Σωτήριος Πλαϊνός, MSc, PhD, FBCLA

Εργαστήριο Οπτικής και Όρασης (LOV), Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης
contact-lenses.gr

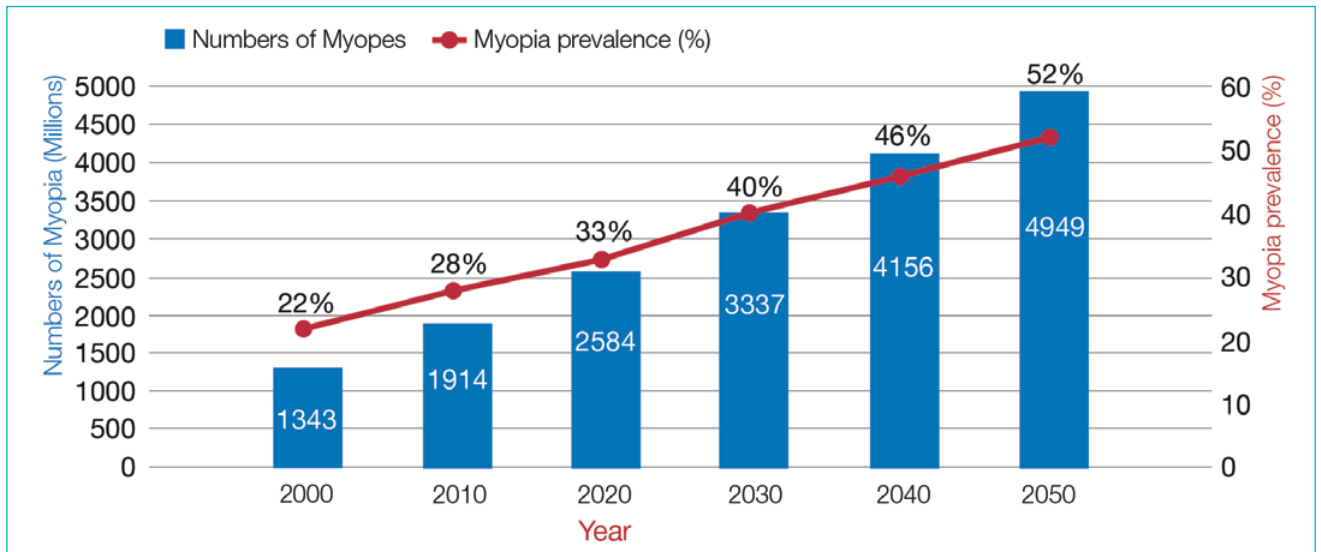


Ελένη Πουλερέ, MSc

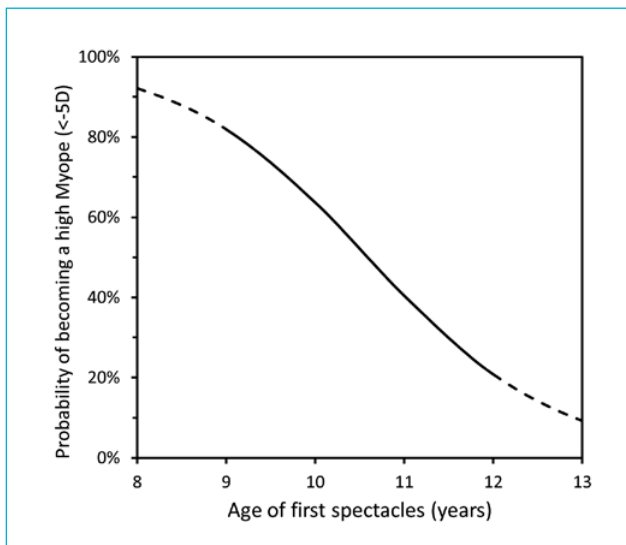
contact-lenses.gr

Πρόσφατη έρευνα στην Κίνα⁵ μελέτησε 443 παιδιά για 12 χρόνια, με ετήσια παρακολούθηση, και έδειξε ότι το 54% εξ αυτών, με ηλικία εμφάνισης μυωπίας στα 7 ή 8 έτη, ανέπτυξε παθολογική μυωπία στην ενηλικίωση. Η εμφάνιση της μυωπίας στα 9 έτη οδήγησε σε παθολογική μυωπία στο 33% των παιδιών, ενώ το ποσοστό ήταν μικρότερο (20% και 14%) στα παιδιά που εμφάνισαν μυωπία στα 10 και στα 11 έτη, αντιστοίχως.

Τα παραπάνω ευρήματα υποδηλώνουν ότι η χαμηλή μυωπία σε μικρές ηλικίες μπορεί να εξελιχθεί σε παθολογική μυωπία στην ενηλικίωση. Μάλιστα, αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι ακόμα και η ύπαρξη χαμηλού υπερμετρωπικού σφάλματος, σε σχέση με το φυσιολογικό, σε μικρή ηλικία (προ-μυωπία) είναι πιθανόν να οδηγήσει σε μυωπία αργότερα. Ως προ-μυωπία⁶ χαρακτηρίζεται η διαθλαστική κατάσταση ενός οφθαλμού κοντά στην εμμετρωπία στα παιδιά, όπου ένας συνδυασμός βασικής διάθλασης, ηλικίας και άλλων ποσοτικοποιήσιμων παραγόντων κινδύνου, υποδηλώνουν επαρκώς την πιθανότητα μελλοντικής ανάπτυξης παθολογικής μυωπίας, η οποία χρήζει προληπτικών παρεμβάσεων. Οι μελλοντικοί μύωπες εμφανίζουν μικρότερη υπερμετρωπία έως και 4 έτη πριν την έναρξη της μυωπίας, σε σύγκριση με συνομήλικους που παρέμειναν εμμέτρωπες.



Διάγραμμα 1: Εκτιμώμενη μεταβολή στον αριθμό μυωπικών περιστατικών (μπλε) και στη συχνότητα εμφάνισης της μυωπίας (κόκκινο) στον παγκόσμιο πληθυσμό μεταξύ του 2000 και του 2050 (Πηγή WHO¹).



Διάγραμμα 2: Διάγραμμα της πιθανότητας για ένα παιδί να αποκτήσει υψηλή μυωπία σε σχέση με την ηλικία που χρειάστηκε για πρώτη φορά γυαλιά³.

Ηλικία (έτη)	Διαθλαστικό σφάλμα
6	+ 0,75 D ή λιγότερο
7 to 8	+ 0,50 D ή λιγότερο
9 to 10	+ 0,25 D ή λιγότερο
11	Εμμετρωπία

Πίνακας 1: Ο κίνδυνος ανάπτυξης μυωπίας σε ένα παιδί μπορεί να αναγνωριστεί συγκρίνοντας το διαθλαστικό του σφάλμα με το αναμενόμενο για τη δεδομένη ηλικία. Χαμηλότερη υπερμετρωπία από τη φυσιολογική για την ηλικία υποδηλώνει κίνδυνο ανάπτυξης μυωπίας⁶.

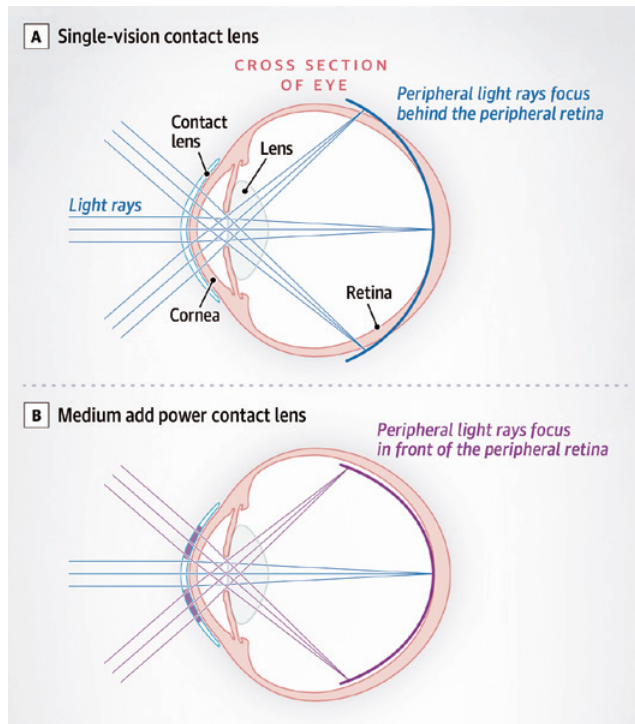
Κάθε χρόνος, επομένως, καθυστέρησης στην εμφάνιση της μυωπίας μειώνει σημαντικά την πιθανότητα εξέλιξής της σε παθολογική μυωπία στην ενήλικη ζωή. Επιπροσθέτως, έχει υπολογιστεί ότι κάθε μείωση κατά μία διοπτρία στην εξέλιξη της μυωπίας μειώνει το ρίσκο εμφάνισης μυωπικής ωχροπάθειας κατά περίπου 40%⁷.

Μυωπία: αιτιογενείς παράγοντες και η σημασία της περιφερικής όρασης

Για πολλά χρόνια η επιστημονική κοινότητα θεωρούσε ότι η μυωπία αποτελούσε, σε μεγάλο βαθμό, «υπόθεση» των γονιδίων. Σήμερα, μετά από πολυετή έρευνα και ανάλυση δημογραφικών στοιχείων από κλινικές μελέτες σε όλον τον κόσμο, γνωρίζουμε ότι η αλματώδης αύξηση του επιπολασμού της μυωπίας είναι αδύνατο να εξηγηθεί μόνο από την κληρονομικότητα.

Τα αποτελέσματα πολλών μελετών καταδεικνύουν ότι ο αριθμός των παιδιών με μυωπία έχει αυξηθεί κυρίως για δύο λόγους: (1) Λόγω της αποχής των παιδιών από δραστηριότητες σε εξωτερικούς χώρους και της έντονης αστικοποίησης (αυξημένες απαιτήσεις σε σχολεία, φροντιστήρια και ενασχολήσεις σε κλειστούς χώρους κι εντός σπιτιού). (2) Εξαιτίας του παρατεταμένου χρόνου κοντινής εργασίας ως αποτέλεσμα της εντατικής εκπαίδευσης και της υπερβολικής χρήσης υπολογιστών και άλλων διαδραστικών συσκευών (tablets, κινητά τηλέφωνα). Δεν είναι τυχαίο ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά μυωπίας συναντώνται μεταξύ των μαθητών που παρουσιάζουν άριστες επιδόσεις στο σχολείο και των φοιτητών σε πανεπιστημιακές σχολές.

Είναι γνωστό ότι ο οφθαλμός, μέσω ενός αυτόνομου μηχανισμού εμμετρωποίησης, χρησιμοποιεί την κατεύθυνση της αξονικής και περιφερικής αφεστίασης (defocus) για να



Διάγραμμα 3: Θεωρητικό μοντέλο διόρθωσης της μυωπίας: (Α) με συμβατικούς μονοεστιακούς φακούς επαφής, που οδηγούν σε «υπερδιόρθωση» της μυωπίας (σχετική υπερμετρωπία) στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς και (Β) με ορθοκερατολογικούς ή πολυεστιακούς φακούς επαφής με κέντρο για μακριά (distance-centered), που αντισταθμίζουν τη σχετική περιφερική υπερμετρωπία, επιβραδύνοντας την εξέλιξη της μυωπίας και την αύξηση του αξονικού μήκους του οφθαλμού¹⁰.

προσδιορίζει πιθανή μυωπική ή υπερμετρωπική διαθλαστική κατάσταση, ώστε να την αντισταθμίσει αναλόγως. Η οπτική πληροφορία στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς έχει, μάλιστα, σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη του οφθαλμού, λόγω της μεγαλύτερης έκτασής της και του μηχανισμού της χωρικής άθροισης των αποκρίσεων πολυάριθμων φωτοϋποδοχέων.

Έχει, επίσης, διαπιστωθεί οι μυωπικοί οφθαλμοί παρουσιάζουν στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς ροπή προς σχετική υπερμετρωπία εν συγκρίσει με την αξονική διάθλαση (δηλαδή μικρότερη μυωπία από το κέντρο του), έχοντας αποκτήσει ωοειδές σχήμα (oblateshape)⁸. Ως αποτέλεσμα, οι συμβατικοί τρόποι διόρθωσης της μυωπίας (γυαλιά ή φακοί επαφής) οδηγούν σε «υπερδιόρθωση» της μυωπίας στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς (Διάγραμμα 3), γεγονός που μπορεί να διαταράξει τη διαδικασία της εμμετρωποποίησης, ιδιαίτερώς όταν τα παιδιά στερούνται δραστηριοτήτων σε εξωτερικούς χώρους, όπου το οπτικό περιβάλλον είναι διοπτρικά ομοιογενές⁸.

Υπάρχει και η υπόθεση, βασισμένη σε μελέτες με κοτόπουλα, ότι η εμφάνιση της μυωπίας οφείλεται στον φωτισμό χαμηλής έντασης σε εσωτερικούς χώρους. Πρόσφατη μελέτη σε

πιθήκους rhesus διαπίστωσε ότι το αμυδρό φως δεν οδηγεί σε μυωπία. Μάλιστα, οι πίθηκοι που μεγάλωσαν σε χαμηλό φωτισμό ήταν πιο υπερμετρωπικοί σε σχέση με τους πιθήκους που μεγάλωσαν σε κανονικό (ηλιακό) φως⁹.

Μπορούμε να επιβραδύνουμε την εξέλιξη της μυωπίας;

Από τη στιγμή που η περιφερική διάθλαση παίζει σημαντικό ρόλο, είναι προφανές ότι χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε οπτικούς τρόπους διόρθωσης που να παρέχουν ομοιογενή διόρθωση σε όλο το εύρος του αμφιβληστροειδούς ή ακόμα καλύτερα να υποδιορθώνουν την περιφέρειά του. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί πιο εύκολα και λειτουργικά με φακούς επαφής από ό,τι με γυαλιά, επειδή η διόρθωση που εξασφαλίζουν δεν επηρεάζεται από τη βλεμματική θέση του παιδιού (μετακινούνται μαζί με τον οφθαλμό).

Η μέθοδος της ορθοκερατολογίας αποτελεί καινοτόμο τεχνική οπτικής διόρθωσης της χαμηλής/μέτριας μυωπίας (μέχρι ~4,50D) με τη χρήση, κατά τη διάρκεια του ύπνου, σκληρών φακών επαφής «παράλληλης αντίστροφης γεωμετρίας». Το κεντρικό τμήμα του κερατοειδούς επιπεδώνεται σταδιακά, εξασφαλίζοντας διόρθωση της μυωπίας κι επιτρέποντας ευκρινή όραση κατά τη διάρκεια της ημέρας χωρίς τη χρήση γυαλιών ή φακών επαφής. Η μεσο-περιφέρεια του κερατοειδούς, όμως, λόγω του ειδικού σχεδιασμού των ορθοκερατολογικών φακών, δεν διορθώνεται, με αποτέλεσμα η περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς να παραμένει μυωπική (Διάγραμμα 3). Η επιβράδυνση στην αύξηση του αξονικού μήκους του οφθαλμού και στην εξέλιξη της μυωπίας, κατά περίπου 45%-50%, έχει επιβεβαιωθεί από πολλές κλινικές μελέτες¹¹.

Πιο πρόσφατα έχουν χρησιμοποιηθεί πολυεστιακοί φακοί επαφής με το κέντρο τους σχεδιασμένο για διόρθωση της μακρινής όρασης (center-distance) και μειωμένη ισχύ στην περιφέρειά τους. Οι συγκεκριμένοι φακοί εξασφαλίζουν υποδιόρθωση στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς (Διάγραμμα 3) σε σχέση με την αξονική διόρθωση, επιβραδύνοντας την εξέλιξη της μυωπίας στα παιδιά¹⁰.

Πώς πρέπει να δράσουμε

Είναι προφανές ότι ως κοινωνία σαφώς δεν έχουμε ακόμη ευαισθητοποιηθεί για τις επιπλοκές που σχετίζονται με τη μυωπία και τις σοβαρές επιπτώσεις της. Δεδομένου ότι οι περισσότεροι μύωπες σήμερα γεννήθηκαν μετά το 1970, δεν έχουν φτάσει ακόμη στην ηλικία των 50 ετών, οπότε εμφανίζονται οι σχετικές επιπλοκές του αυξημένου αξονικού μήκους του οφθαλμού, όπως καταρράκτης, γλαύκωμα και μυωπική ωχροπάθεια.

Τα ευρήματα δείχνουν ότι η μυωπία αποτελεί σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας, που χρήζει άμεσου σχεδιασμού για ολοκληρωμένες υπηρεσίες φροντίδας της όρασης, απαραίτητες για τη διαχείριση της αναμενόμενης αύξησης στο εγγύς μέλλον. Είναι απαραίτητο όλοι οι επαγγελματίες που δρα-



στηριοποιούνται στον χώρο της περίθαλψης της όρασης να συνειδητοποιήσουν ότι η αντιμετώπιση της μυωπίας αφορά πολλά περισσότερα από την απλή διόρθωσή της με γυαλιά, φακούς επαφής ή με διαθλαστική επέμβαση. Οι συμβατικοί τρόποι διόρθωσης δεν σταματούν την εξέλιξη της μυωπίας και το αυξανόμενο ρίσκο άλλων παθήσεων, απλώς προσφέρουν ευκρινή και λειτουργική όραση.

Είναι σημαντικό όλοι μας να κατανοήσουμε τους μηχανισμούς εμμετρωποίησης και να δράσουμε προς όφελος των παιδιών που παρουσιάζουν μυωπία, ακόμα και σε αρχικά στάδια, αυτά της προ-μυωπίας, προλαμβάνοντας την εξέλιξή της σε μια παθολογική κατάσταση. Η πρόληψη είναι η καλύτερη θεραπεία, γι' αυτό και χώρες όπως η Κίνα, η Σιγκαπούρη και η Ταϊβάν έχουν εδώ και χρόνια ξεκινήσει φιλόδοξα προ-

γράμματα για τη δραστική μείωση των επιπέδων της μυωπίας μέχρι το 2030.

Ολοκληρώνοντας, είναι αναγκαίο να διασφαλιστεί από τους αρμόδιους φορείς ότι οι μαθητές θα λαμβάνουν τακτική οφθαλμολογική εξέταση σε μικρές ηλικίες, κατά προτίμηση κάθε χρόνο, έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν προληπτικές στρατηγικές, εάν είναι σε κίνδυνο ανάπτυξης μυωπίας. Αυτές οι στρατηγικές μπορεί να περιλαμβάνουν αυξημένο χρόνο σε εξωτερικούς χώρους με παράλληλη μείωση του χρόνου που δαπανάται για κοντινές δραστηριότητες, αλλά και νέες τεχνικές αντιμετώπισης, όπως η χρήση φακών επαφής με ειδικούς σχεδιασμούς (ορθοκερατολογικοί και πολυεστιακοί), οι οποίοι είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο ότι επιβραδύνουν την εξέλιξη της μυωπίας. ■

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. World Health Organisation (WHO). Impact of increasing prevalence of myopia and high myopia: report of the Joint World Health Organization – Global Scientific Meeting on Myopia, University of New South Wales, Australia, 16–18 March 2015. Geneva, Switzerland, 2016.
2. Holden BA et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123: 1036-42.
3. Brennan N. Why Every Myopic Child Needs To Be Treated. Review of myopia management. November 16, 2020.
4. Pärssinen O, Kauppinen M. Risk Factors for High Myopia: A 22-Year Follow-up Study from Childhood to Adulthood. *Acta Ophthalmol*, 2019;97:510-8.
5. Hu Y et al. Association of age at myopia onset with risk of high myopia in adulthood in a 12-Year Follow-up of a Chinese Cohort. *JAMA Ophthalmol* 2020;138(11):1129-1134.
6. Gifford KL, Richdale K, Kang P, Aller TA, Lam CS, Liu YM, et al. IMI - Clinical Management Guidelines Report. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60(3):M184-M203.
7. Bullimore MA, Brennan NA. Myopia Control: Why Each Diopter Matters. *Optom Vis Sci* 2019;96:463-5.
8. Flitcroft, DI. The complex interactions of retinal, optical and environmental factors in myopia aetiology. *Progress in retinal and eye research*, 2012; 31(6), 622-660.
9. She et al. Effects of low intensity ambient lighting on refractive development in infant rhesus monkeys (*Macacamullata*). *Vision Research*, Volume 176, November 2020, Pages 48-59.9.
10. Walline et al. Effect of High Add Power, Medium Add Power, or Single-Vision Contact Lenses on Myopia Progression in Children. *JAMA*. 2020;324(6):571-580.
11. Πλαϊνός Σ (2017). Η σημασία της ορθοκερατολογίας στην εξέλιξη της μυωπίας. *Σύγχρονη Οπτική* 7, 54-59.