

Ψηφιακή καταπόνηση των οφθαλμών στα παιδιά από τη συνεχή θέαση ψηφιακής οθόνης (Digital Eye Strain)

I. Μυλωνά^{1,2}, Γ. Φλώρος², Μ. Γλυνάτσης¹, Ε. Κούλαλη¹, Δ. Μπαλατσούκας¹

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ψηφιακή καταπόνηση των οφθαλμών από τη συνεχή και χωρίς μέτρο θέαση ηλεκτρονικής οθόνης (Digital Eye Strain - DES) είναι ένα κλινικό σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από οπτική διαταραχή ή / και από οφθαλμική δυσλειτουργία που σχετίζεται με τη χρήση ψηφιακών οθονών. Το πρόβλημα αυτό εμφανίζεται ολοένα και συχνότερα τα τελευταία έτη λόγω της εκρηκτικής αύξησης της χρήσης ψηφιακών μέσων που συνεπάγεται και αύξηση των ωρών χρήσης οθονών. Παρουσιάζεται με σειρά άτυπων συμπτωμάτων και σημείων συμπεριλαμβανομένων του θάμβους όρασης, αίσθησης ξηρότητας, νυγμού, αίσθησης οφθαλμικής κόπωσης και δυσφορίας. Στην παρούσα ανασκόπηση συνοψίζονται τα ερευνητικά δεδομένα έως τώρα, οι μηχανισμοί εμφάνισης συμπτωμάτων, τρόποι αντιμετώπισης καθώς και προτάσεις για την πρόληψη εμφάνισης του συνδρόμου.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακή καταπόνηση οφθαλμών, ψηφιακή οθόνη, παιδιά.

1. Οφθαλμολογικό Τμήμα, ΓΠΝΘ «Ιπποκράτειο»
2. Ελληνική Εταιρεία Μελέτης της Διαταραχής Εθισμού στο Διαδίκτυο.

Corresponding author: I. Milona
e-mail: milona_ioanna@windowslive.com

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ψηφιακή καταπόνηση των οφθαλμών από τη συνεχή και χωρίς μέτρο θέαση ηλεκτρονικής οθόνης (Digital Eye Strain - DES) απασχολεί τα τελευταία έτη ολοένα και περισσότερο τον ειδικό οφθαλμίατρο, παράλληλα με την εκρηκτική αύξηση της χρήσης ψηφιακών μέσων που συνεπάγεται και αύξηση των ωρών χρήσης οθονών.

Είναι ένα κλινικό σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από οπτική διαταραχή ή / και από οφθαλμική δυσλειτουργία που σχετίζεται με τη χρήση ψηφιακών οθονών και που παρουσιάζεται με μία σειρά άτυπων συμπτωμάτων και σημείων εκ των οφθαλμών αλλά και εκ του μυοσκελετικού συστήματος καθώς και με διαταραχή ύπνου.

Αρχικά το πρόβλημα εντοπίζονταν σε συγκεκριμένους εργασιακούς χώρους όπου και υπήρχε συνεχής χρήση ψηφιακών οθονών ηλεκτρονικού υπολογιστή, σταδιακά όμως οι μελέτες παρουσιάζουν διάχυση του προβλήματος ευρύτερα καθώς υπάρχει σύνδεση και με τις οθόνες φορητών συσκευών που χρησιμοποιούν ειδικά τα παιδιά.

ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Μπορούμε να ξεχωρίσουμε δύο κατηγορίες συμπτωμάτων αναλόγως της υποκείμενης παθολογίας: αυτά που σχετίζονται με την παρατεταμένη προσαρμογή σε κοντινή απόσταση (δηλαδή, θολή όραση σε κοντινή απόσταση, δυσκολία επανεστίασης και κοπιοπία - κεφαλαλγία μετά από χρήση υπολογιστή) και εκείνων που σχετίζονται με τη ξηροφθαλμία (ερεθισμός / αίσθηση καύσου, οφθαλμική καταπόνηση και δυσφορία, κεφαλαλγία, φωτοευαισθησία)¹. Πολύ συχνά είναι ακόμη τα συμπτώματα λόγω της κακής στάσης σώματος και παρατεταμένης σωματικής ακινητοποίησης μπροστά σε οθόνη (όπως αυχεναλγία, κεφαλαλγία τάσης και άλλα άτυπα μυοσκελετικά άλγη).

ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Η επικράτηση του DES σε παιδιατρικούς πληθυσμούς δεν έχει διερευνηθεί εκτενώς, αν και μια πρόσφατη μετα-ανάλυση των διαθέσιμων δεδομένων που συνδέονται με την ασθένεια στα παιδιά ανέφερε συγκεντρωτικό επιπολασμό 19,7%.² Σημαντικό πρόβλημα όσο αφορά τον υπολογισμό του επιπολασμού αποτελεί το γεγονός ότι τα παιδιά μπορούν να αγνοήσουν τα συνοδά συμπτώματα εάν απολαμβάνουν μια εργασία μπροστά στην οθόνη³. Επίσης τείνουν να μην αναφέρουν κάποια συμπτώματα που δεν εμποδίζουν άμεσα την όραση όπως η ξηροφθαλμία, ακόμη και αν ενδέχεται να αναφέρουν άλλα συμπτώματα που παρεμποδίζουν τη χρήση της οθόνης, όπως θόλωση.⁴

Μελέτες στη Νότια Κορέα έδειξαν ότι η μεγαλύτερη καθημερινή διάρκεια χρήσης οποιασδήποτε ψηφιακής οθόνης⁵ και της χρήσης του 'έξυπνου' κινητού τηλέφωνα (smartphone) ειδικότερα^{5,6} αποτελούν παράγοντες κινδύνου για το DES στα παιδιά. Συχνότερη χρήση των smartphones (μεγαλύτερης διάρκειας από 2 ώρες) συνδέεται όχι μόνο με υψηλότερες πιθανότητες εμφάνισης του συνδρόμου αλλά και μεγαλύτερες πιθανότητες συνύπαρξης πολλαπλών συμπτωμάτων.⁷ Οι περισσότερες μελέτες σχετικά με τις επιδράσεις του χρόνου έκθεσης σε παιδιά δείχνουν ότι οι πιθανότητες εμφάνισης οφθαλμικών συμπτωμάτων αυξάνονται

μετά από 2-4 ώρες χρήσης,^{6,7} ενώ οι μυοσκελετικές επιδράσεις αυξάνονται μετά από 2-3 ώρες.⁸

Σε μια πρόσφατη μελέτη στην Ιταλία⁹, εξετάστηκαν δύο ομάδες παιδιών 3-10 ετών, ως προς το μέσο όρο χρόνου που παίζουν καθημερινά τα βιντεοπαιχνίδια: παιδιά που παίζουν βιντεοπαιχνίδια για λιγότερο από 30 λεπτά την ημέρα και όχι καθημερινά (ομάδα ελέγχου) και παιδιά που έπαιξαν τηλεοπτικά παιχνίδια για 30 λεπτά ή περισσότερο κάθε μέρα (ομάδα παιχιδιών βίντεο). Και οι δύο ομάδες χωρίστηκαν στη συνέχεια σε δύο υποομάδες: παιδιά που χρησιμοποιούν άλλα είδη ηλεκτρονικών οθονών (π.χ. τηλεοράσεις, υπολογιστές, tablet και smartphones) για λιγότερο από 3 ώρες την ημέρα (χαμηλή υποομάδα ηλεκτρονικής χρήσης) και παιδιά που χρησιμοποιούν άλλους τύπους ηλεκτρονικών οθονών για 3 ώρες ή περισσότερες ημερησίως (υψηλή υποομάδα ηλεκτρονικής χρήσης). Τα αποτελέσματα ήταν ότι συμπτώματα χαμηλής όρασης (ειδικά κεφαλαλγία, βλεφαρόσπασμος, παροδική διπλωπία και ζάλη), απουσία λεπτής στερέωσης και διαθλαστικά σφάλματα ήταν στατιστικά συχνότερα (κυρίως στο κυρίαρχο μάτι) στα παιδιά της ομάδας βιντεοπαιχιδιών.

Προσωρινή οξεία επίκτητη εσωτροπία παρατηρήθηκε σε 12 μαθητές ηλικίας 7-12 ετών στη Νότια Κορέα που χρησιμοποίησαν ένα smartphone σε απόσταση 30cm από τα μάτια τους περισσότερο από 4 ώρες την ημέρα για πάνω από 4 μήνες.¹⁰

Μελέτη στην Ινδία¹¹ περιελάβανε 576 εφήβους που παρακολουθούσαν σχολεία αστικών περιοχών και οι οποίοι ερωτήθηκαν σχετικά με τη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών. Υπήρξε σημαντική συσχέτιση μεταξύ των φοιτητών που προτιμούσαν να ξαπλώνουν κατά τη χρήση ψηφιακών συσκευών και εκείνων που είχαν συμπτώματα DES (27%). Συνολικά από τους 576 μαθητές, το 18% βίωσε κόπωση στο τέλος της ημέρας μετά την εργασία σε ψηφιακές συσκευές.

Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι ο χρόνος χρήσης οθόνης δεν είναι άμεσο αίτιο της αυξημένης επικράτησης ή περαιτέρω εξέλιξης της μυωπίας. Αυτή η επικράτηση έχει συνδεθεί με τα παιδιά που δαπανούν λιγότερες ώρες σε εξωτερικούς χώρους,¹² και ενδέχεται να οφείλεται σε μειωμένη έκθεση στο εξωτερικό φως.¹³

ΑΙΤΙΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

Οι μηχανισμοί που ενοχοποιούνται στο DES μπορούν αδρά να διακριθούν στις ακόλουθες κατηγορίες: προϋπάρχοντα προβλήματα που σχετίζονται με την όραση, προβλήματα που σχετίζονται με τη οφθαλμοκινητικότητα, προβλήματα που σχετίζονται με τη ξηροφθαλμία, προβλήματα λόγω έκθεσης σε κυανό φως και προβλήματα λόγω εξωγενών παραγόντων.

Α. Προβλήματα που σχετίζονται με την όραση και προϋπήρχαν της χρήσης ψηφιακών μέσων όπως υπερμετροπία / μυωπία, αστιγματισμός και διαταραχές της προσαρμογής μπορούν να συντελέσουν στην εμφάνιση του συνδρόμου εφόσον δεν έχουν αντιμετωπιστεί επαρκώς ή ακόμη δεν έχουν διαγνωστεί. Καθώς πλέον πολλά παιδιά χρησιμοποιούν ψηφιακά μέσα πολύ νωρίς στην ανάπτυξη τους, ενδέχεται η διάγνωση προβλημάτων όρασης να γίνει και λόγω της δυσκολίας τους να χρησιμοποιήσουν τα ψηφιακά μέσα ανάγνωσης.

Β. Τα προβλήματα που σχετίζονται με την οφθαλμοκινητικότητα είναι συνέπεια διαταραχής του εγγύς αντανακλαστικού. Η δυνατότητα προσαρμογής του ματιού επιβαρύνεται σημαντικά με τη χρήση οθονών, καθώς η συχνότητα μετακίνησης από την οθόνη σε άλλο υλικό κοντά της ή σε άλλα αντικείμενα σε μεγαλύτερη απόσταση είναι συχνή. Οι Chi και Lin απέδειξαν πόσο επηρεάστηκαν πολλές παράμετροι που συνδέονται με τη DES, συμπεριλαμβανομένης της δύναμης προσαρμογής και της οπτικής οξύτητας, σε πείραμα όπου η διάρκεια εργασίας με την οθόνη ήταν 60 λεπτά.¹⁴ Η απόκριση της κόρης είναι σημαντική παράμετρος της κοντινής όρασης. Η παρακολούθηση της διαμέτρου της κόρης κατά τη διάρκεια εργασίας σε οθόνη οδήγησε στην υπόθεση ότι η αύξηση του μεγέθους της κόρης υποδηλώνει οφθαλμική κόπωση, λόγω των επιζήμιων επιδράσεων στο βάθος της εστίασης. Προβλήματα έχουν αναφερθεί σε ποσοστό έως και 33% των ατόμων μετά από έντονη εργασία που αφορούσε κοντινή όραση καθώς η κόρη μπορεί να διατηρήσει μια κατάσταση συστολής μετά την ολοκλήρωση της εργασίας. Οι Saito et al. βρήκαν ότι παρατεταμένη στοχοκατευθυνόμενη εργασία σε οθόνη υπολογιστή οδήγησε σε ελάττωση της μέγιστης δυνατότητας και ταχύτητας προσαρμογής καθώς και ελαττωμένη από-

κριση στην έκθεση σε φως με καθυστέρηση του άμεσου αντανακλαστικού της κόρης, μειωμένο εύρος και μέγιστη διάμετρο. Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι υπεύθυνοι για τα ευρήματα είναι σπασμοί του σφιγκτήρα και του ακτινωτού μυός λόγω ασυντόνιστης διέγερσης του συμπαθητικού και παρασυμπαθητικού συστήματος μετά από κόπωση του αντανακλαστικού.¹⁵

Γ. Προβλήματα που σχετίζονται με την ξηροφθαλμία συνδέονται στο DES με την ελαττωμένη συχνότητα βλεφαρίσματος. Το βλεφάρισμα βοηθά στη διατήρηση μιας κανονικής οφθαλμικής επιφάνειας, με την αύξηση της συχνότητας να εντείνει έναν κύκλο έκκρισης, διασποράς, εξάτμισης και αποστράγγισης των δακρύων. Μειωμένος ρυθμός βλεφαρίσματος με τη χρήση υπολογιστή έχει παρατηρηθεί σε πολυάριθμες μελέτες και μπορεί να είναι σχετικός με τα συμπτώματα ξηροφθαλμίας που συμβαίνουν συχνά με την ψηφιακή καταπόνηση.¹⁶ Η παρεμπόδιση του βλεφαρίσματος μπορεί να προκύψει από την υψηλή συγκέντρωση ή από τις συνθήκες χαμηλής αναγνωσιμότητας που απαιτούν επιμήκυνση της διάρκειας της προσήλωσης και απαιτούν αυξημένο χρόνο για την απόκτηση οπτικών πληροφοριών.

Δ. Τα προβλήματα λόγω έκθεσης σε κυανό φως είναι συνέπεια των νεότερων μορφών φωτισμού χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των οθονών LED, οι οποίες εκπέμπουν λιγότερη υπέρυθη ακτινοβολία από τους προηγούμενης γενιάς οθόνες, αλλά σημαντικά πιο μεγάλες ποσότητες κυανού φωτός (440-500 nm). Η έκθεση αυτή μπορεί να είναι επιβλαβής για τον αμφιβληστροειδή, ιδιαίτερα εφόσον έχουμε μεγάλης ποσότητας, οξείες δόσεις, με μέγιστη βλάβη να συμβαίνει γύρω στα 440 nm, όριο μεταξύ κυανού και ιώδους φωτός. Μεγαλύτερης διάρκειας αλλά λιγότερο έντονη έκθεση στο φως μπορεί επίσης να προκαλέσει φωτοχημική βλάβη.¹⁷

Όμως και η μικρότερη έκθεση σε κυανό/ιώδες φως πριν από τον ύπνο μπορεί να διαταράξει τον ύπνο. Είναι γνωστό ότι η έκθεση στο φως είναι ο κύριος παράγοντας που εμπλέκεται στον καθορισμό των καρδιακών ρυθμών. Η ορμόνη μελατονίνη απελευθερώνεται υπό συνθήκες χαμηλού φωτισμού και εμπλέκεται στον φυσιολογικό έλεγχο του ύπνου. Η απελευθέρωσή της από την επίφυση ελέγχεται από ένα μονοπάτι που

άρχεται από τα εγγενώς φωτοευαίσθητα γαγγλιώδη κύτταρα αμφιβληστροειδούς που περιέχουν μελανοψίνη, η οποία έχει μια μέγιστη ευαισθησία περίπου στα 482 nm, δηλαδή, μεγαλύτερο μήκος κύματος κυανού/ιώδους φωτός. Έρευνες έχουν επιβεβαιώσει ότι οι οθόνες των ψηφιακών συσκευών που χρησιμοποιούν τα παιδιά το βράδυ μπορεί να επηρεάσουν τον ύπνο τους¹⁸ λόγω της εκπομπής κυανού φωτός, η οποία μπορεί να καταστείλει την παραγωγή μελατονίνης^{19,20} ενώ η χρήση γυαλιών που μπλοκάρουν την ακτινοβολία χαμηλού μήκους κύματος το βράδυ μπορεί να βελτιώσει τη διάρκεια και την ποιότητα του ύπνου και να μειώσει την υποκειμενική εγρήγορση.²¹

Ε. Τέλος οι εξωγενείς αιτιοπαθογενετικοί μηχανισμοί αφορούν θέματα εργονομίας της θέσης εργασίας, του περιβάλλοντος χώρου και της ίδιας της συσκευής. Η κακή στάση του σώματος κατά τη χρήση ενός Η/Υ συμβάλλει στα μυοσκελετικά προβλήματα. Ο χαμηλός φωτισμός του περιβάλλοντος χώρου δημιουργεί κόπωση του αντανακλαστικού της κόρης ενώ η μικρή αναλογία μεγέθους γραμματοσειράς και οθόνης επιφέρει γρηγορότερη κόπωση της προσαρμογής.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Η ελάττωση της χρήσης οθόνης έχει ευεργετικές επιδράσεις και συνιστάται σε περιπτώσεις όπου δεν υπήρχε επαρκής γονικός έλεγχος. Η διακοπή της χρήσης smartphone για περίοδο 4 εβδομάδων σε παιδιά με DES ηλικίας 7-12 ετών οδήγησε σε σημαντικές βελτιώσεις στις παραμέτρους που αφορούν την οφθαλμική επιφάνεια όπως το Non-Invasive Tear Break Up Times (NIBUT), ο δείκτης Ocular surface disease Index (OSDI), με όλα τα παιδιά που δεν επηρεάστηκαν πλέον να ταξινομούνται ως ανανήψαντα από DES στο τέλος της περιόδου αποχής.⁶

Η διόρθωση του διαθλαστικού σφάλματος (κυρίως του αστιγματισμού) και της υπερμετροπίας είναι σημαντικές παρεμβάσεις στους πάσχοντες από DES που ενδέχεται να μην έχουν διαγνωσθεί.

Όσο αφορά τη ξηροφθαλμία, η χρήση λιπαντικών σταγόνων οφθαλμών έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τα συμπτώματα όπως κόπωση, ξηρότητα και δυσκολία εστίασης κατά τη διάρκεια της παρατεταμένης χρήσης του υπολογιστή, αν και μπορεί να μην εμφανιστεί πλήρης επίλυση των συμπτωμάτων.^{22,23} Μια τυχαιοποι-

1.	Συνιστώμενο χρονικό διάστημα έκθεσης σε ψηφιακές οθόνες: <ul style="list-style-type: none"> - 0-2 έτη: Καθόλου - .2-5 έτη: Να μην υπερβαίνει τη μία ώρα την ημέρα. - 5-18 έτη: Χρήση οθονών για λόγους αναψυχής ιδανικά δεν πρέπει να υπερβαίνει τις δύο ώρες την ημέρα.
2.	Διαλείμματα ιδανικά κάθε 30 λεπτά ή το αργότερο μετά από 60 λεπτά χρήσης
3.	Αποφυγή χρήσης μία ώρα πριν από τον ύπνο, όχι οθόνες στο υπνοδωμάτιο.
4.	Προγραμματισμός τακτικών οφθαλμολογικών εξετάσεων
5.	Εξασφάλιση σωστής εργονομίας της θέσης θέασης

Πίνακας 1: Κατευθυντήριες οδηγίες χρήσης ψηφιακών οθονών για παιδιά²⁶

ημένη ελεγχόμενη μελέτη 478 συμπτωματικών χρηστών υπολογιστών (> 3 ώρες την ημέρα) κατέδειξε ευεργετική επίδραση της διατροφικής συμπλήρωσης με ωμέγα-3 λιπαρά οξέα σε σημάδια και συμπτώματα ξηροφθαλμίας, ενώ το 70% στην ομάδα θεραπείας ήταν ελεύθερο συμπτωμάτων μετά από 3 μήνες.²⁴

Η χρήση φακών που φιλτράρουν το μπλε φως μπορεί να βοηθήσει μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα με τις διαταραχές του ύπνου και να προστατέψει από την φωτοτοξικότητα. Πειραματικά έχει βρεθεί ότι οι φακοί γυαλιών φιλτραρίσματος του μπλε φωτός που διατίθενται στο εμπόριο μειώνουν τη φωτοτοξικότητα κατά 10,6% -23,6% χωρίς να υποβαθμίζουν τις οπτικές επιδόσεις και έχουν επομένως προταθεί ως συμπληρωματική βοήθεια για την προστασία των ματιών από τον κίνδυνο του μπλε φωτός.²⁵

ΠΡΟΛΗΨΗ

Καίρια σημασία έχει η πρόληψη εμφάνισης συμπτωμάτων καθώς πρόκειται για ένα πρόβλημα που αφορά κάθε γονιό, λόγω της εκτεταμένης χρήσης ψηφιακών οθονών στο άμεσο περιβάλλον των παιδιών. Μία σημαντική προσπάθεια χάραξης κατευθυντήριων οδηγιών οι οποίες αφορούν καθαρά τις οφθαλμολογικές επιπτώσεις και όχι τον ψυχοκοινωνικό αντίκτυπο της παρατεταμένης χρήσης ψηφιακών μέσων έγινε από την Καναδική Οφθαλμολογική Εταιρεία σε συνεργασία με την Καναδική Εταιρεία Οπτομετρών το 2017, έχοντας συγκεντρώσει μεγάλο ενδιαφέρον.²⁶ (Πίνακας 1).

Αναλύοντας τις θέσεις αυτές έχουμε ότι:

A. Σημαντική παράμετρος αποτελεί ο περιορισμός της χρήσης ψηφιακής οθόνης ανάλογα με την ηλικία.²⁷⁻²⁹ Δεν συνιστάται καθόλου έκθεση έως και τα δύο έτη ζωής, με μόνη πιθανή εξαίρεση την πιθανότητα της ζωντανής τηλεοπτικής συνομιλίας (π.χ. μέσω Skype, Facetime) με γονική υποστήριξη, λόγω του δυναμικού της για κοινωνική ανάπτυξη, αν και αυτό χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση. Από τα δύο έως και τα 5 έτη ζωής ο χρόνος έκθεσης σε ψηφιακές οθόνες δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την μία ώρα την ημέρα. Ενώ από τα 5 έτη μέχρι και την ενηλικίωση ο χρόνος χρήσης οθόνης για διασκέδαση δεν πρέπει να ξεπερ-

νάει τις δύο ώρες.

B. Σε περιπτώσεις παρατεταμένης χρήσης οθόνης για οποιοδήποτε σκοπό προτείνονται διαλείμματα, ιδανικά κάθε 30 λεπτά ή το αργότερο μετά από 60 λεπτά χρήσης.³⁰ Τα διαλείμματα πρέπει να περιλαμβάνουν φυσική δραστηριότητα ολόκληρου του σώματος. Το ιδανικό χρονικό διάστημα του διαλείμματος διακοπής δεν έχει προσδιοριστεί.

Γ. Η χρήση οθόνης έως και μία ώρα πριν από τον ύπνο πρέπει να αποφεύγεται και να μην υπάρχουν ψηφιακές οθόνες διαθέσιμες στο υπνοδωμάτιο, είτε μόνιμα, είτε ως φορητές συσκευές.

Δ. Απαραίτητος είναι ο προγραμματισμός τακτικών οφθαλμολογικών εξετάσεων καθώς τα παιδιά ενδέχεται να μην διαμαρτύρονται για συμπτώματα εφόσον προβαίνουν σε μία ευχάριστη δραστηριότητα. Οι εξετάσεις θα αξιολογούν την οπτική ικανότητα του παιδιού να αντιμετωπίσει τις οπτικές απαιτήσεις και θα προσφέρονται θεραπευτικές αγωγές για ελαττώματα (π.χ. διόρθωση γυαλιών, θεραπεία άλλων οφθαλμικών συνθηκών κ.λπ.).

E. Τέλος σημαντική είναι η εξασφάλιση της εργονομίας της θέσης θέασης.^{30,31} Τα ύψη των καθισμάτων πρέπει να ρυθμίζονται έτσι ώστε τα πόδια του παιδιού να μπορούν να τοποθετηθούν επίπεδα στο πάτωμα ή σε ένα σκαμνί κάτω από τα πόδια για να επιτρέψουν την υποστήριξη. Οι καρέκλες δεν πρέπει να διαθέτουν βραχίονες αν δεν ταιριάζουν τέλεια στο παιδί, όπως και οι πλάτες στήριξης. Τα τραπέζια πρέπει να τοποθετούνται στο ύψος του αγκώνα του παιδιού ή ελαφρώς χαμηλότερα. Θα πρέπει να υπάρχει αρκετό βάθος στο γραφείο ώστε να επιτρέπεται η υποστήριξη του αντιβράχιου. Αυτό είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό στην πρόληψη της μυοσκελετικής καταπόνησης. Οι οθόνες πρέπει να τοποθετούνται μπροστά από το παιδί. Δεν υπάρχει επίσημη σύσταση για τη γωνία κλίσης της οθόνης. Για τους υπολογιστές, συνιστάται η τοποθέτηση της κορυφής της οθόνης στο επίπεδο των ματιών του παιδιού και στη συνέχεια να τους επιτρέπεται να μετακινούν την οθόνη προς τα κάτω σε μια άνετη θέση προβολής. Δεν υπάρχουν επίσημες συστάσεις σχετικά με την απόσταση μιας οθόνης από ένα παιδί. Η οθόνη του υπολογιστή θα πρέπει να τοποθετηθεί σε

απόσταση βραχίονα και στη συνέχεια να μετακινηθεί ανάλογα με τις ανάγκες. Εξωτερικές συσκευές όπως τα πληκτρολόγια θα πρέπει επίσης να τοποθετούνται μπροστά από το παιδί, με το ποντίκι κοντά στο πληκτρολόγιο, με κατάλληλο μέγεθος. Ο φωτισμός του σταθμού εργασίας πρέπει να είναι ίσος στο οπτικό πεδίο, ώστε να παρεμποδίζεται η λάμψη και οι αντανακλάσεις που εμποδίζουν την προβολή της οθόνης ή προκαλούν οπτική ενόχληση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ψηφιακή καταπόνηση των οφθαλμών σε παιδιά μπορεί να παρουσιαστεί ως ένα ενιαίο «προφανές» σύμπτωμα ή μία ασαφής συλλογή συμπτωμάτων ασθενούς οράσεως. Είναι σημαντικό για τον εξεταστή να έχει υπόψη του ότι η χρήση ψηφιακών οθονών είναι μία σημαντική παράμετρος στο ιστορικό κάθε παιδιού. Η θεραπεία είναι συμπτωματική όσο αφορά την κλινική εικόνα αλλά και αιτιολογική στο μέτρο που αφορά τον περιορισμό αλόγιστης χρήσης οθονών. Είναι επίσης πολύ σημαντική από άποψη πρόληψης η σωστή διαχείριση του χρόνου των παιδιών στις οθόνες και των θεμάτων εργονομίας που ανακύπτουν.

DIGITAL EYE STRAIN ON CHILDREN DUE TO INCREASED USAGE OF DIGITAL DEVICES

I. Mylona^{1,2}, G. Floros², M. Glynatsis¹, E. Koulali¹,
D. Mpalatsoukas¹

1. Ophthalmological Department, 'Ippokration' General Hospital of Thessaloniki

2. Hellenic Association for the Study of Internet Addiction Disorder

ABSTRACT

Digital Eye Strain (DES) due to constant and limitless use of digital screens is a clinical syndrome manifested with

visual disturbances and/or ophthalmic dysfunction related to the usage of digital equipment. This issue is encountered more frequently during the past years due to the explosive increase in the usage of digital devices and subsequent increase in time in front of any screens. It presents with a series of atypical symptoms and signs including blurred vision, dryness, nausea, eye fatigue and discomfort. This review summarizes research data to date, the mechanisms of symptoms and treatment modalities, and suggestions for preventing the syndrome.

Key words: Digital Eye Strain, digital screens, children.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Portello JK, Rosenfield M, Chu CA. Blink rate, incomplete blinks and computer vision syndrome. *Optom Vis Sci* 2013; 90(5):482-487. doi:10.1097/OPX.0b013e31828f09a7
- Vilela MAP, Pellanda LC, Fassa AG, Castagno VD. Prevalence of asthenopia in children: a systematic review with meta-analysis. *J Pediatr (Rio J)* 2015; 91(4):320-325.
- Straker L, Pollock C, Maslen B. Principles for the wise use of computers by children. *Ergonomics* 2009; 52(11):1386-1401.
- Hu L, Yan Z, Ye T, Lu F, Xu P, Chen H. Differences in children and adolescents' ability of reporting two CVS-related visual problems. *Ergonomics* 2013; 56(10):1546-1557.
- Moon JH, Lee MY, Moon NJ. Association between video display terminal use and dry eye disease in school children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2014; 51(2):87-92.
- Moon JH, Kim KW, Moon NJ. Smartphone use is a risk factor for pediatric dry eye disease according to region and age: a case control study. *BMC Ophthalmol* 2016; 16(1):188.
- Kim J, Hwang Y, Kang S, et al. Association between exposure to smartphones and ocular health in adolescents. *Ophthalmic Epidemiol* 2016; 23(4):269-276.
- Hakala PT, Rimpela AH, Saarni LA, Salminen JJ. Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents. *Eur J*

Public Health 2006; 16(5):536.

9. Rechichi C, De Mojà G, Aragona P. Video Game Vision Syndrome: A New Clinical Picture in Children? *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2017; 54(6):346-355.

10. Lee HS, Park SW, Heo H. Acute acquired comitant esotropia related to excessive Smartphone use. *BMC Ophthalmol* 2016; 16(1):37.

11. Ichhpujani P, Singh RB, Foulsham W, Thakur S, Lamba AS. Visual implications of digital device usage in school children: a cross-sectional study. *BMC Ophthalmol* 2019; 19(1):76. doi:10.1186/s12886-019-1082-5

12. Rose KA, Morgan IG, Ip J, et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology* 2008; 115(8):1279-1285.

13. French AN, Ashby RS, Morgan IG, Rose KA. Time outdoors and the prevention of myopia. *Exp Eye Res* 2013; 114:58-68.

14. Chi C-F, Lin F-T. A comparison of seven visual fatigue assessment techniques in three data-acquisition VDT tasks. *Hum Factors* 1998; 40(4):577-590.

15. Saito S, Sotoyama M, Saito S, Taptagaporn S. Physiological indices of visual fatigue due to VDT operation: pupillary reflexes and accommodative responses. *Ind Health* 1994; 32(2):57.

16. Freudenthaler N, Neuf H, Kadner G, Schlote T. Characteristics of spontaneous eyeblink activity during video display terminal use in healthy volunteers. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2003; 241(11):914-920.

17. Wielgus AR, Collier RJ, Martin E, et al. Blue light induced A2E oxidation in rat eyes – experimental animal model of dry AMD. *Photochem Photobiol Sci* 2010; 9(11):1505. doi:10.1039/c0pp00133c

18. Cheung CHM, Bedford R, De Urabain IRS, Karmiloff-Smith A, Smith TJ. Daily touchscreen use in infants and toddlers is associated with reduced sleep and delayed sleep onset. *Sci Rep* 2017; 7:46104.

19. Della Sofferenza OCS, Rotondo SG. Age-dependent association of exposure to television screen with children's urinary melatonin excretion. *Neuroendocrinol Lett* 2006; 27(1-2):73-80.

20. Van der Lely S, Frey S, Garbazza C, et al. Blue blocker glasses as a countermeasure for alerting effects of evening

light-emitting diode screen exposure in male teenagers. *J Adolesc Heal* 2015; 56(1):113-119.

21. Touitou Y, Touitou D, Reinberg A. Disruption of adolescents' circadian clock: the vicious circle of media use, exposure to light at night, sleep loss and risk behaviors. *J Physiol* 2016; 110(4):467-479.

22. Abelson MB, Ousler III GW. How to fight computer vision syndrome. *Rev Ophthalmol* 1999; 6(7):114-116.

23. Guillon M, Maissa C, Pouliquen P, Delval L. Effect of Povidone 2% Preservative-free Eyedrops on Contact Lens Wearers With Computer Visual Syndrome: Eye Contact Lens Sci Clin Pract 2004; 30(1):34-39. doi:10.1097/01.ICL.0000101489.13687.9A

24. Bhargava R, Kumar P, Phogat H, Kaur A, Kumar M. Oral omega-3 fatty acids treatment in computer vision syndrome related dry eye. *Cont Lens Anterior Eye* 2015; 38(3):206-210. doi:10.1016/j.clae.2015.01.007

25. Leung TW, Li RW, Kee C. Blue-Light Filtering Spectacle Lenses: Optical and Clinical Performances. González-Méijome JM, ed. *PLoS One* 2017; 12(1):e0169114. doi:10.1371/journal.pone.0169114

26. Rocha G. Electronic screens and children's vision: development of a joint position statement. *Can J Ophthalmol* 2018; 53(4):307. doi:10.1016/j.jcjo.2018.06.014

27. Canadian Paediatric Society, Digital Health Task Force, Ottawa, Ontario CP, Force DHT, Ottawa, Ontario. Screen time and young children: Promoting health and development in a digital world. *Paediatr Child Health* 2017; 22(8):461-477. doi:10.1093/pch/pxx123

28. Council on Communications and Media. Media and Young Minds. *Pediatrics* 2016; 138(5):e20162591. doi:10.1542/peds.2016-2591

29. Council on Communications and Media. Media Use in School-Aged Children and Adolescents. *Pediatrics* 2016; 138(5):e20162592. doi:10.1542/peds.2016-2592

30. Straker L, Maslen B, Burgess-Limerick R, Johnson P, Dennerlein J. Evidence-based guidelines for the wise use of computers by children: Physical development guidelines. *Ergonomics* 2010; 53(4):458-477.

31. Gowrisankaran S, Sheedy JE. Computer vision syndrome: A review. *Work* 2015; 52(2):303-314. doi:10.3233/WOR-152162