

# ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΦΗΒΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ



## ΣΤ7

Κ. Παπαδοπούλου-Λεγμπέλου

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα αποτελούν τη πρώτη αιτία θανάτου παγκοσμίως και η αθηροσκλήρωση μία από τις πιο πρώιμες εκδηλώσεις της. Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί ο καρδιαγγειακός κίνδυνος σε παιδιά, εφήβους και νεαρούς ενήλικες, με αποτέλεσμα να σχεδιάζονται στρατηγικές πρόληψης από την παιδική ηλικία (Allalou 2023).

Στους κλασσικούς παράγοντες κινδύνου των ενηλίκων περιλαμβάνονται η αυξημένη ηλικία, το αυξημένο σωματικό βάρος, η υπέρταση, η δυσλιπιδαιμία, η υπεργλυκαιμία, το κάπνισμα και η χρόνια φλεγμονή. Αρκετοί από αυτούς τους παράγοντες διαπιστώνονται ήδη από την παιδική ηλικία. Στους μη τροποποιήσιμους περιλαμβάνονται γενετικοί παράγοντες (όπως η οικογενής υπερχοληστερολαιμία) και συγγενείς καρδιακές παθήσεις, ενώ αρκετοί από τους τροποποιήσιμους παράγοντες κινδύνου σχετίζονται με τη διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα. Ως πιο σημαντικοί παράγοντες κινδύνου στην παιδική και εφηβική ηλικία θεωρούνται το υπερβάλλον βάρος, η αρτηριακή υπέρταση και οι διαταραχές των επιπέδων γλυκόζης και λιπιδίων (Candelino 2022). Έχει διαπιστωθεί επίσης ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της παρουσίας παραγόντων κινδύνου για αθηροσκλήρωση στην εφηβική και νεαρή ενήλικη ζωή με την παρουσία αθηροσκλήρωσης στη μετέπειτα ζωή (Gidding 2016).

Η εφηβεία είναι μία περίοδος έντονων φυσιολογικών μεταβολών του καρδιαγγειακού που σχετίζονται με γονιδιακούς παράγοντες, με τις ορμόνες του φύλου, καθώς και με διατροφικές συνήθειες. Παρόλο που η αθηροσκλήρωση είναι υποκλινική στην παιδική και εφηβική ηλικία, υπάρχει διαφορά στα ποσοστά της μεταξύ των δύο φύλων σε εφήβους ηλικίας 15-19 χρόνων, με υπεροχή των αγοριών σε σύγκριση με τα κορίτσια. Αυτή η διαφορά οφείλεται στο διαφορετικό ρυθμό αύξησης του πάχους έσω-μέσου χιτώνα των καρωτίδων (cIMT) στα δύο φύλα, που υπολογίζεται ότι αρχίζει στα αγόρια από την ηλικία των 6 χρόνων, ενώ στα κορίτσια από την ηλικία των 9 χρόνων και αυξάνει σταδιακά με την πάροδο της ηλικίας (Juonala).

Για την πρόληψη του καρδιαγγειακού κινδύνου στην παιδική ηλικία συστήνεται προληπτικός έλεγχος μετά την πρώτη δεκαετία της ζωής, για να διαπιστωθεί αν υπάρχει πρώιμη αθηροσκλήρωση, ιδιαίτερα σε παιδιά που έχουν περισσότερους από έναν παράγοντες κινδύνου (Candelino 2022).

## Παχυσαρκία

Ο λόγος που η παχυσαρκία αυξάνει τον καρδιαγγειακό κίνδυνο είναι πολυπαραγοντικός. Η περίσσεια του λιπώδους ιστού εκκρίνει φλεγμονώδεις αντιποκίνες, με αποτέλεσμα την δημιουργία ενός πιο αθηρογόνου μεταβολικού προφίλ και την ανάπτυξη αορτικής σκληρίας. Ωστόσο, όλα τα παχύσαρκα άτομα δεν έχουν τον ίδιο καρδιαγγειακό κίνδυνο, ο οποίος αυξάνει όταν συνυπάρχουν και άλλοι παράγοντες κινδύνου, όπως είναι τα χαρακτηριστικά του μεταβολικού συνδρόμου (Allalou 2023).

Η εφηβεία είναι μία πολύ σημαντική περίοδος για την εμφάνιση υπερβαρότητας ή παχυσαρκίας και υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα. Σε μία μελέτη διαπιστώθηκε ότι ενώ τα κορίτσια είχαν περισσότερο υποδόριο λίπος και λιγότερη φυσική δραστηριότητα, τα αγόρια είχαν περισσότερο κοιλιακό λίπος και υψηλότερα επίπεδα προφλεγμονωδών βιοδεικτών (γλυκόζη, ινσουλίνη, τριγλυκερίδια, ινωδογόνο και CRP) (Lewitt 2020). Παράλληλα η παρουσία παχυσαρκίας στους γονείς έπαιζε σημαντικό ρόλο για την εκδήλωση παχυσαρκίας και στα δύο φύλα.

### Οι κύριες συνέπειες της παχυσαρκίας συνοψίζονται στα εξής:

- Η παχυσαρκία της παιδικής και εφηβικής ηλικίας αυξάνει τον κίνδυνο παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή, καθώς και τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου (μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνεται και ο αυξημένος κίνδυνος υπέρτασης). Ανάμεσα στα δύο φύλα, υπάρχει υπεροχή των κοριτσιών σε σύγκριση με τα αγόρια (Allalou)
- Η παχυσαρκία οδηγεί στην πρώιμη εμφάνιση ήπιας φλεγμονής, με αποτέλεσμα την αύξηση φλεγμονωδών δεικτών: CRP, TNF-α, ιντερλευκίνη 6 και 18 (IL-6, IL-18) και αναστολέα του ενεργοποιητή του πλασμινογόνου (PAI-1). Επίσης, ο λευκός λιπώδης ιστός έχει ενδοκρινική δραστηριότητα και παράγει λεπτίνη και αντιπονεκτίνη. Ιδιαίτερα το σπλαχνικό λίπος στην παιδική και εφηβική ηλικία αυξάνει τον κίνδυνο μεταβολικού συνδρόμου, ανεξάρτητα από τα επίπεδα της ινσουλίνης, δείχνοντας ότι οι διαιτητικές συνήθειες συμβάλλουν περισσότερο από τους γενετικούς στην εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου. (Allalou)
- Η παχυσαρκία επηρεάζει και τη χρονική εμφάνιση της εφηβείας. Η παχυσαρκία οδηγεί σε πιο πρώιμη και μικρότερης διάρκειας εφηβεία και αντίστροφα η πρώιμη ήβη οδηγεί σε παχυσαρκία. Η πρωιμότερη εμφάνιση εφηβείας σε παχύσαρκα παιδιά καθορίζεται από την αλληλεπίδραση μεταξύ λεπτίνης, ινσουλίνης και οιστρογόνων. (Allalou)

## 2. Δυσλιπιδαιμία

Η δυσλιπιδαιμία είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα. Είναι γνωστό από την Bogalusa Heart Study ότι η αθηροσκλήρωση ξεκινά από την παιδική ηλικία με το σχηματι-

σμό της πρώιμης αθηρωματικής πλάκας με τη μορφή των λιπωδών γραμμώσεων (fatty streaks).

Η LDL-χοληστερόλη (LDL-C) έχει τη μεγαλύτερη αθηρογόνο δράση από τους υπόλοιπους παράγοντες κινδύνου. Έχει φανεί ότι τα αυξημένα επίπεδα LDL-C κατά την εφηβεία σχετίζονται με την ανάπτυξη αθηρωματικών πλακών στην ενήλικη ζωή (Pires 2016). Η παρουσία δυσλιπιδαιμίας στην εφηβεία αυξάνει τον καρδιαγγειακό κίνδυνο στην ενήλικη ζωή, ενώ η μείωση των επιπέδων των λιπιδίων συμβάλλει στην πρόληψη της πρώιμης αθηροσκλήρωσης (Pires 2016). Επί πλέον, ο κίνδυνος εμφάνισης δυσλιπιδαιμίας αυξάνει κατά 4 φορές σε παχύσαρκα παιδιά και εφήβους (Allalou 2023).

Πρόσφατα διαπιστώθηκε ότι η έκθεση σε υψηλά επίπεδα χοληστερόλης στην παιδική ηλικία, όχι μόνο σχετίζεται με την εμφάνιση αθηροσκλήρωσης στην μετέπειτα ζωή, αλλά σχετίζεται και με τη βαρύτητα των αθηρωματικών βλαβών (Koskinen 2023). Αυτό σημαίνει ότι η υποχώρηση της δυσλιπιδαιμίας στην ενήλικη ζωή δεν εξαλείφει τον κίνδυνο αθηροσκλήρωσης και αναδεικνύει την αναγκαιότητα της πρωτογενούς πρόληψής της από την παιδική ηλικία (Koskinen).

Η πρόληψη και αντιμετώπιση της δυσλιπιδαιμίας στην παιδική ηλικία ξεκινά με την αναγνώριση των παραγόντων κινδύνου που αυξάνουν τις τιμές των λιπιδίων (πχ παχυσαρκίας, σακχαρώδη διαβήτη, υπέρτασης), καθώς και με τροποποίηση του διαιτολογίου (μείωση κατανάλωσης κορεσμένων λιπαρών, trans λιπαρών και ημερήσιας κατανάλωσης τροφών πλούσιων σε χοληστερόλη, ενώ παράλληλα πρέπει να αυξάνεται η κατανάλωση φυτικών ινών, φρούτων και λαχανικών) σε συνδυασμό με καθημερινή άσκηση. (Schefelker).

Για την έγκαιρη διάγνωση της δυσλιπιδαιμίας και πρόληψη του κινδύνου πρώιμης αθηροσκλήρωσης, το 2011 προτάθηκε καθολικό screening λιπιδίων στην παιδική ηλικία, με μέτρηση της non-HDL-C χωρίς νηστεία. (Expert Panel) Επί πλέον, πιο πρόσφατες οδηγίες πρόληψης δυσλιπιδαιμίας σε παιδιά και εφήβους περιλαμβάνουν τα εξής: (Grundy 2019)

1. Σε παχύσαρκα παιδιά και εφήβους με δυσλιπιδαιμία συνιστάται περιορισμός των θερμίδων και καθημερινή αεροβιακή άσκηση.
2. Αυστηρή τήρηση διαιτητικών οδηγιών για τη μείωση της LDL-C.
3. Σε παιδιά ηλικίας πάνω από 10 χρόνων με τιμές LDL-C >190mg/dl ή τιμές >160mg/dl σε πιθανή οικογενή υπερχοληστερολαιμία, συνιστάται έναρξη φαρμακευτικής αγωγής με στατίνη. Το ίδιο ισχύει και σε παιδιά που οι διαιτητικές παρεμβάσεις για 3-6 μήνες δεν έχουν μειώσει τις τιμές της LDL-χοληστερόλης.
4. Σε παιδιά και εφήβους με θετικό οικογενειακό ιστορικό (καρδιαγγειακής νόσου ή σοβαρής υπερχοληστερολαιμίας) συνιστάται έλεγχος σε συγγενείς πρώτου, δευτέρου και αν είναι δυνατόν τρίτου βαθμού (reverse-cascade screening), με σκοπό την ανακάλυψη οικογενούς υπερχοληστερολαιμίας.
5. Σε παιδιά και εφήβους με παχυσαρκία ή άλλους παράγοντες κινδύνου, πρέπει το λιπιδαιμικό προφίλ να μετράται μετά από νηστεία.

6. Σε παιδιά και εφήβους χωρίς παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου ή οικογενειακό ιστορικό πρώιμης καρδιαγγειακής νόσου θα πρέπει να μετρώνται τα επίπεδα λιπιδίων (LDL-C μετά από νηστεία ή non-HDL-C χωρίς νηστεία) στις ηλικίες 9-11 χρόνων και 17-21 χρόνων για την διερεύνηση πιθανής δυσλιπιδαιμίας (Grundny 2019).

### 3. Υπέρταση

Η αυξημένη αρτηριακή πίεση (ΑΠ) είναι ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας καρδιαγγειακού κινδύνου. Οι ορμονικές και μεταβολικές διαταραχές που συμβαίνουν κατά την εφηβεία φαίνεται ότι επηρεάζουν και την αρτηριακή πίεση. Η συστολική ΑΠ αυξάνει με την έναρξη της εφηβείας και οι τιμές της φθάνουν στις τιμές του ενήλικα μετά την ολοκλήρωση της εφηβείας (Allalou). Υπάρχουν επίσης διαφορές στις τιμές της ΑΠ ανάμεσα στα δύο φύλα με χαμηλότερες τιμές στα κορίτσια σε σύγκριση με τα αγόρια, λόγω των ενδογενών οιστρογόνων (Allalou).

Το κέντρο ελέγχου και πρόληψης νοσημάτων (CDC) αναφέρει ότι σε άτομα ηλικίας 12-19 χρόνων το 1 στα 10 έχει αυξημένη ΑΠ και 1 στα 25 έχει υπέρταση (CDC). Η συχνότητα υπέρτασης πενταπλασιάζεται στην εφηβεία (από 6% σε 30%), κυρίως όταν συνδυάζεται με παχυσαρκία (McNiece 2007).

Η πρωτοπαθής υπέρταση εμφανίζεται μετά την ηλικία των 6 χρόνων. Όσον αφορά στις κύριες αιτίες της δευτεροπαθούς υπέρτασης στην παιδική και εφηβική ηλικία συμπεριλαμβάνονται οι συγγενείς καρδιακές νόσοι (όπως αποφρακτικές παθήσεις της καρδιάς, συγγενείς κυανωτικές καρδιοπάθειες, πνευμονική υπέρταση), οι νεφρικές νόσοι, φάρμακα (όπως τα κορτικοειδή) και ενδοκρινικά αίτια, ενώ στην εφηβεία επιπρόσθετοι παράγοντες κινδύνου είναι η χρήση ουσιών και η εγκυμοσύνη στα κορίτσια (Ashraf).

Αφού διαπιστωθεί και επιβεβαιωθεί η παρουσία υπέρτασης, θα πρέπει να γίνει ένας εκτεταμένος διαγνωστικός έλεγχος, με σκοπό τη διερεύνηση της υποκείμενης αιτιολογίας, δεδομένου ότι συχνά η υπέρταση στην παιδική και εφηβική ηλικία μπορεί να είναι δευτεροπαθής. Με αυτό τον τρόπο διαπιστώνονται άλλοι παράγοντες κινδύνου και ανευρίσκονται πιθανές βλάβες σε όργανα στόχους. Ο έλεγχος περιλαμβάνει τη μέτρηση λιπιδίων, αποκλεισμό υποκείμενης νεφρικής νόσου (μέτρηση ουρίας, κρεατινίνης, ηλεκτρολυτών, εξετάσεις ούρων, υπερηχογράφημα νεφρών), ενώ σε παχύσαρκους εφήβους συνιστάται επίσης έλεγχος για σακχαρώδη διαβήτη και για λιπώδη διήθηση του ήπατος (Rilley 2018) (Πίν. 1)

Η πρωτογενής πρόληψη πρέπει να στοχεύει στην αντιμετώπιση και άλλων παραγόντων κινδύνου που αυξάνουν τον κίνδυνο υπέρτασης και σχετίζονται με πρόκληση βλαβών σε όργανα-στόχους. Σημαντικές παρεμβάσεις που μπορεί να μειώσουν τις τιμές της ΑΠ είναι η διόρθωση των τροποποιησίμων παραγόντων κινδύνου, όπως είναι η απώλεια βάρους, η υγιεινή διατροφή και η συστηματική άσκηση (Rilley 2018). Η φυσική δραστηριότητα πρέπει να περιλαμβάνει μέτριας έως έντονης έντασης δραστηριότητες για

Πίνακας 1		Διαγνωστικές εξετάσεις σε παιδιά και εφήβους με υπέρταση (τροποποιημένο από Rilley 2018)	
Σκοπός			
Μέτρηση ΑΠ σε άνω και κάτω άκρα	Αποκλεισμός στένωσης ισθμού αορτής	Σε όλα τα παιδιά	
Λιπιδαιμικό προφίλ	Έλεγχος δυσλιπιδαιμίας	Σε όλα τα παιδιά	
Εξετάσεις ούρων και αίματος (ουρία, κρεατινίνη, ηλεκτρολύτες)	Αποκλεισμός νεφρικής νόσου	Σε όλα τα παιδιά	
Γλυκόζη νηστείας ή γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη	Έλεγχος για σακχαρώδη διαβήτη	Σε παχύσαρκα παιδιά	
Μέτρηση τρανσαμινασών, Υπερηχογράφημα ήπατος		Σε παχύσαρκα παιδιά	
	Έλεγχος για λιπώδες ήπαρ		
Υπερηχογράφημα καρδιάς	Έλεγχος για υπερτροφία αριστερής κοιλίας	Σε όλα τα παιδιά με σοβαρή υπέρταση	

30-60 λεπτά τη μέρα, 3-5 φορές την εβδομάδα. Rilley. Ως προς τη διατροφή συστήνεται μεγάλη κατανάλωση φρέσκων φρούτων και λαχανικών, φυτικών ινών, διατροφή χαμηλή σε λιπαρά καθώς και περιορισμός του αλατιού (Rilley). Τέλος να μην ξεχνάμε να συζητάμε με τους εφήβους τις συστάσεις για αποφυγή καπνίσματος και κατανάλωσης αλκοόλ.

Εάν δεν επιτευχθεί η μείωση της ΑΠ, ή υπάρχει συμπτωματική υπέρταση, θα πρέπει να χορηγηθεί φαρμακευτική αγωγή. Το 2017 η Αμερικανική Ακαδημία Παιδιατρικής, επικαιροποίησε τις οδηγίες αντιμετώπισης της υπέρτασης (Flynn 2017).

**Συμπερασματικά** υπάρχουν επαρκείς αποδείξεις ότι η εφηβεία είναι μία περίοδος μεταβολικών αλλαγών, που σχετίζεται με αναστρέψιμους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου. Η έγκαιρη αναγνώριση αυτών των παραγόντων κινδύνου, σε συνδυασμό με στρατηγικές πρόληψης, ιδίως κατά την περίοδο μετά την εφηβεία, μπορεί να οδηγήσουν σε καθυστέρηση της πρώιμης εμφάνισης υποκλινικής αθηροσκλήρωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε εφήβους με γενετική προδιάθεση ή με παρουσία χρόνιων νοσημάτων.

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allalou A, Peng J, Robinson GA et al. Impact of puberty, sex determinants and chronic inflammation on cardiovascular risk in young people. *Front Cardiovasc Med.* 2023; 10: 1191119.
- Candolino M, Tagi VM, Chiarelli F. Cardiovascular risk in children: a burden for future generations. *Ital J Pediatr.* 2022; 48: 57.
- Gidding SS, Rana JS, Prendergast C, et al. Pathobiological determinants of atherosclerosis in youth (PDAY) risk score in young adults predicts coronary artery and abdominal aorta calcium in middle age. *Circulation* 2016; 133:139–46.
- Juonala M, Magnussen CG, Venn A, et al. Influence of age on associations between childhood risk factors and carotid intima media thickness in adulthood: the cardiovascular risk in young Finns study, the childhood determinants of adult health study, the bogalusa heart study, and the muscatine study for the international childhood cardiovascular cohort (i3C) consortium. *Circulation* 2010; 122:2514–20.
- Lewitt MS Baker JS. Relationship between abdominal adiposity, cardiovascular fitness, and biomarkers of cardiovascular risk in British adolescents. *J Sport Health Sci* 2020; 9: 634-644.
- Pires A, Sena C, Seça R. Dyslipidemia and cardiovascular changes in children. *Curr Opin Cardiol.* 2016;31(1):95–100.
- Koskinen JS, Kytto V, Juonala M et al. Childhood Dyslipidemia and Carotid Atherosclerotic Plaque in Adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *J Am Heart Assoc.* 2023 12(7): e027586.
- Schefelker JM and Peterson AL. Screening and Management of Dyslipidemia in Children and Adolescents. *J Clin Med.* 2022; 11: 6479.
- Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents; National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents: summary report. *Pediatrics.* 2011;128(suppl 5):S213–S256.
- Grundy SM, Stone NJ, Bailey AL, et al. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA guideline on the management of blood cholesterol: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2019;139:e1046–e1081.
- The Centers for Disease Control and Prevention. High Blood Pressure in Kids and Teens. Available at: <https://www.cdc.gov/bloodpressure/youth.htm>. [accessed 17.10.2023].
- McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM, Portman RJ. Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescents. *J Pediatr.* 2007;150:640-644.
- Ashraf M, Irshad M, Parry NA. Pediatric hypertension: an updated review. *Clin Hypertens* 2020; 26:22.
- Riley M, Hernandez AK, Kuznia AL. High blood pressure in children and adolescents. *Am Fam Physician* 2018; 98:486-94.
- Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents [published correction appears in *Pediatrics.* 2017;140(6): e20173035]. *Pediatrics.* 2017;140(3):e20171904.

# ΠΡΟΑΘΛΗΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΚΑΙ ΕΦΗΒΟΥΣ

# ΣΤ7Β



Κ. Παπαδοπούλου-Λεγμπέλου

Η άθληση ψυχαγωγικού χαρακτήρα έχει σημαντικά οφέλη για την υγεία των παιδιών και εφήβων, ακόμη και αυτών που πάσχουν από χρόνια νοσήματα ή έχουν κινητικά προβλήματα. Ωστόσο, η συμμετοχή σε ανταγωνιστικά αθλήματα και ο πρωταθλητισμός μπορεί να προκαλέσουν μορφολογικές ή λειτουργικές ανωμαλίες του μυοκαρδίου (γνωστές με τον όρο «καρδιά αθλητή») ή να αποκαλύψουν ασυμπτωματικές αδιάγνωστες καρδιακές παθήσεις, που μπορεί να σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο αιφνίδιου καρδιακού θανάτου κατά την άθληση.

Επομένως ο προαθλητικός έλεγχος είναι απαραίτητος για όλα τα άτομα που πρόκειται να συμμετέχουν σε αθλητικές δραστηριότητες. Οι περιορισμοί που προέκυψαν κατά την περίοδο της πανδημίας έχουν επηρεάσει σημαντικά τη φυσική κατάσταση των παιδιών και θα πρέπει να γίνει προσπάθεια για την επάνοδό τους σε προηγούμενα επίπεδα δραστηριοτήτων.

Πρόσφατα, τόσο η Ευρωπαϊκή Καρδιολογική Εταιρία (Turska-Kmieć 2023), όσο και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO 2022) έχουν εκδώσει οδηγίες για την ασφαλή συμμετοχή των παιδιών σε αθλητικές δραστηριότητες. Πιο συγκεκριμένα, συστήνεται καθημερινή συμμετοχή των παιδιών και εφήβων σε ήπιας έως μέτριας έντασης αθλητική δραστηριότητα για 60 λεπτά ημερησίως, καθώς και μεγάλης έντασης αεροβιακή άσκηση 3 φορές την εβδομάδα για ενδυνάμωση του μυοσκελετικού συστήματος (WHO).

Ειδικότερα ο προαθλητικός έλεγχος για συμμετοχή των παιδιών και εφήβων σε ανταγωνιστικά αθλήματα, πρέπει να γίνεται 6-8 εβδομάδες πριν από την έναρξη της αθλητικής δραστηριότητας (για να δοθεί χρόνος για περαιτέρω εξετάσεις αν χρειαστεί) και να επαναλαμβάνεται κάθε 1-2 χρόνια, ή νωρίτερα σε ορισμένα υψηλής έντασης ανταγωνιστικά αθλήματα (elite athletes).. Επί πλέον, υπάρχουν ξεχωριστές οδηγίες συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες, για άτομα με υποκείμενες καρδιακές παθήσεις.

Κύριος σκοπός του προαθλητικού ελέγχου είναι η πρόληψη του αιφνίδιου καρδιακού θανάτου κατά την άσκηση. Ωστόσο, μέχρι σήμερα δεν υπάρχει διεθνής ομοφωνία για εφαρμογή ενιαίου πρωτοκόλλου για τον προαθλητικό έλεγχο. Παρακάτω θα περιγραφούν οι πιο πρόσφατες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ακαδημίας της Παιδιατρικής, που περιλαμβάνουν τον υγιή παιδιατρικό πληθυσμό.

Ο προαθλητικός έλεγχος πρέπει να περιλαμβάνει τη λεπτομερή λήψη ατομικού και κληρονομικού ιστορικού, καθώς και κλινική εξέταση του υποψήφιου αθλούμενου. Περαιτέρω έλεγχος δεν συστήνεται σε άτομα χωρίς υποκείμενα νοσήματα, είτε για άθληση ψυχαγωγικού χαρακτήρα, είτε για συμμετοχή σε ανταγωνιστικά αθλήματα.

Η Ευρωπαϊκή Καρδιολογική Εταιρία (Corrado 2005) και η Αμερικανική Ακαδημία της Καρδιολογίας (Maron 2007) πρότειναν ένα ερωτηματολόγιο 14 σημείων για τον προαθλητικό έλεγχο των ατόμων που πρόκειται να συμμετέχουν σε ανταγωνιστικά αθλήματα (Πίν. 1 )

### Πίνακας 1

Ερωτηματολόγιο 14 σημείων για τον προαθλητικό έλεγχο των συμμετεχόντων σε ανταγωνιστικά αθλήματα, που προτάθηκε από την Ευρωπαϊκή Καρδιολογική Εταιρία (ESC) και την Αμερικανική Ακαδημία (AHA)

Ατομικό ιστορικό	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θωρακικό άλγος, δυσφορία κατά την άθληση</li> <li>• Ανεξήγητο προσυγκοπικό ή συγκοπικό επεισόδιο κατά την άθληση</li> <li>• Δύσπνοια ή αίσθημα παλμών στην άσκηση</li> <li>• Γνωστό ιστορικό φυσήματος</li> <li>• Αυξημένη αρτηριακή πίεση</li> <li>• Προηγούμενο ιστορικό περιορισμού αθλητικών δραστηριοτήτων</li> <li>• Προηγούμενο ιστορικό καρδιολογικού ελέγχου</li> </ul>
Οικογενειακό ιστορικό	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ιστορικό πρόωρου αιφνίδιου καρδιακού θανάτου (&lt;50 χρόνων)</li> <li>• Ιστορικό καρδιακής νόσου σε ηλικία &lt;50 χρόνων σε μέλη της οικογένειας</li> <li>• Ιστορικό γενετικών καρδιακών νοσημάτων (υπερτροφική ή διατατική ΜΚΘ, μακρό QT, σύνδρομο Marfan) ή σοβαρών αρρυθμιών</li> </ul>
Κλινική εξέταση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρουσία φυσημάτων με χαρακτηριστικά όχι αθώου φυσήματος (ακρόαση σε ύπτια και καθιστή θέση)</li> <li>• Ψηλάφηση μηριαίων</li> <li>• Αναζήτηση χαρακτηριστικών συνδρόμου Marfan</li> <li>• Μέτρηση ΑΠ σε καθιστή θέση (και στα δύο άνω άκρα)</li> </ul>

(τροποποιημένο από Turska-Kmieć 2023)

## Ατομικό ιστορικό

Το ατομικό ιστορικό πρέπει να αναφέρεται τόσο σε πρόσφατα προβλήματα υγείας, αλλά και σε προηγούμενο ιστορικό (επεισόδια απώλειας συνείδησης, προηγούμενες ασθένειες, ή προβλήματα από το καρδιαγγειακό όπως αυξημένη αρτηριακή πίεση, γνωστό προκάρδιο φύσημα, υπερχοληστερολαιμία, ή νόσση από μυοκαρδίτιδα). Πρέπει να περιλαμβάνει επίσης ερωτήσεις προηγούμενων τραυματισμών, κατανάλωσης αλκοόλ ή καπνίσματος. Να διευκρινίζεται το είδος και η ένταση της άσκησης, ενώ ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται σε ύποπτα συμπτώματα που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της άθλησης (πχ επεισόδια ζάλης ή συγκοπικά επεισόδια, εύκολη κόπωση κατά την άσκηση και αίσθημα παλμών). Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται στην εμφάνιση νέων συμπτωμάτων. Επί πλέον ερωτήσεις πρέπει να αφορούν τις διαιτητικές συνήθειες, πιθανές διαταραχές σίτισης, καθώς και πιθανές ψυχικές διαταραχές (Πίν 2).

<b>Πίνακας 2</b>	
<b>Ατομικό ιστορικό σε εφήβους και νεαρούς αθλούμενους</b>	
<b>Σύστημα</b>	<b>Ερωτηματολόγιο</b>
Κυκλοφορικό	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ιστορικό συγκοπικών επεισοδίων (σε ηρεμία ή στην άσκηση)</li> <li>• Επεισόδια ζάλης, αίσθημα παλμών ή διαταραχών καρδιακού ρυθμού</li> <li>• Θωρακικά άλγη κατά την άσκηση</li> <li>• Μειωμένη ικανότητα για άσκηση, ιδίως μετά πρόσφατες από λοιμώξεις</li> </ul>
Αναπνευστικό	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δύσπνοια στην άσκηση, ιστορικό άσθματος ή άσθματος κόπωσης</li> <li>• Υποτροπιάζουσες λοιμώξεις κατώτερου αναπνευστικού</li> </ul>
Νευρικό σύστημα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επεισόδια απώλειας συνείδησης, σπασμών ή παρ'όλιγον πνιγμού</li> <li>• Ιστορικό τραυματισμού κεφαλής με διάσειση</li> <li>• Επεισόδια υποτροπιάζουσας κεφαλαλγίας ιδίως στην άσκηση</li> <li>• Ιστορικό μυϊκής αδυναμίας ή αιμωδίας σε άνω ή κάτω άκρα</li> </ul>
Ιστορικό λοιμώξεων	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πρόσφατες λοιμώξεις με ύποπτα συμπτώματα μυοκαρδίτιδας</li> <li>• Ιστορικό νόσου Kawasaki</li> <li>• Προηγηθείσα λοίμωξη COVID ή MIS-C, κυρίως με καρδιακή συμμετοχή</li> <li>• Πρόσφατη λοίμωξη από EBV ή λοίμωξης ηπατίτιδα (HBV, HBC)</li> </ul>

Οφθαλμοί	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαταραχές όρασης, τραυματισμοί</li> <li>• Χρήση γυαλιών οράσεως, φακών επαφής</li> </ul>
ΩΡΛ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ιστορικό απώλειας ακοής</li> </ul>
Ενδοκρινικό	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1 ή 2</li> <li>• Χρήση αντλίας ινσουλίνης</li> </ul>
Γαστρεντερικό σύστημα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Φλεγμονώδης νόσος του εντέρου</li> </ul>
Νεφροί	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Νεφρωσικό σύνδρομο</li> <li>• Πρωτεϊνουρία μετά από άσκηση</li> <li>• Μονόνεφρος</li> </ul>
Γεννητικό σύστημα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δχ εμμηνορυσίας</li> </ul>
Δέρμα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πρόσφατες δερματικές λοιμώξεις</li> </ul>
Ερειστικό σύστημα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αρθραλγίες, αρθρίτιδες</li> <li>• Ιστορικό τραυματισμών</li> </ul>
Ψυχιατρικές διαταραχές	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ιστορικό κατάθλιψης, αγχώδους διαταραχής, νευρογενούς ανορεξίας</li> </ul>

(τροποποιημένο από Turska-Kmieć 2023)

Το ιστορικό λοίμωξης Covid-19, καθώς και τα συμπτώματά της θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο ιστορικό του αθλητή. Πριν την επάνοδο στην αθλητική δραστηριότητα όλοι οι πάσχοντες πρέπει να επανεξετάζονται από τον προσωπικό γιατρό και αν υπάρχουν ύποπτα συμπτώματα καρδιακής συμμετοχής θα πρέπει να παραπέμπονται σε καρδιολόγο ή παιδοκαρδιολόγο (WHO). Ο κίνδυνος για σοβαρές διαταραχές καρδιακού ρυθμού είναι μεγαλύτερος στην οξεία φάση της νόσου.

## Οικογενειακό ιστορικό

Το οικογενειακό ιστορικό αφορά κυρίως ιστορικό αιφνίδιου θανάτου, το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις σχετίζεται με συγγενείς ή επίκτητες καρδιακές νόσους.

Οι βασικές ερωτήσεις πρέπει να αφορούν:

- Ιστορικό αιφνίδιου θανάτου στην οικογένεια (<50 χρόνων), ακόμη και ιστορικό ανεξήγητου αυτοκινητιστικού ατυχήματος ή ανεξήγητου πνιγμού
- Ιστορικό καρδιοπάθειας, πρωτοπαθούς πνευμονικής υπέρτασης, αρτηριακής υπέρτασης ή υπερχοληστερολαιμίας
- Ιστορικό προσυγκοπικών ή συγκοπικών επεισοδίων ή επεισοδίων σπα-

σμών σε άλλα μέλη της οικογένειας

- Ιστορικό σοβαρών αρρυθμιών, άσθματος κόπωσης, ή γενετικών νοσημάτων (όπως υπερτροφικής μυοκαρδιοπάθειας, διατακτικής μυοκαρδιοπάθειας, σ. Marfan, long QT)

Οποιοσδήποτε αθλητής με θετικά ευρήματα στο ανωτέρω ιστορικό χρειάζεται περαιτέρω έλεγχο.

## Κλινική εξέταση

Η κλινική εξέταση πρέπει να είναι λεπτομερής και να περιλαμβάνει όλα τα συστήματα, με κύρια έμφαση στο καρδιαγγειακό (Πίν 3 ). Η πλήρης κλινική εκτίμηση του καρδιαγγειακού, εκτός από την καρδιακή ακρόαση σε ύπτια και καθιστή θέση, θα πρέπει να περιλαμβάνει την ψηλάφηση των μηριαίων αρτηριών, την ψηλάφηση του προκάρδιου (για αναζήτηση ροίζου που παρατηρείται σε παθολογικά φυσήματα), την επισκόπηση (για αναζήτηση δυσμορφικών χαρακτηριστικών ή χαρακτηριστικών συνδρόμου Marfan), καθώς και την μέτρηση της ΑΠ σε άνω και κάτω άκρα (για αποκλεισμό της στένωσης ισθμού της αορτής).

<b>Πίνακας 3</b>		Κύρια σημεία στην κλινική εξέταση του προαθλητικού ελέγχου	
<b>Σύστημα</b>	<b>Σημεία στην κλινική εξέταση</b>	<b>Συστάσεις/σχόλια</b>	
<b>Κυκλοφορικό</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καρδιακή συχνότητα</li> <li>• Μέτρηση ΑΠ</li> <li>• Έλεγχος για παρουσία φυσήματος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η βραδυκαρδία είναι συχνή σε αθλητές (δεν χρειάζεται περαιτέρω έλεγχο, αν δεν συνοδεύεται από ζάλη ή λιποθυμία)</li> <li>• Η ταχυκαρδία σε ηρεμία χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση</li> <li>• Περαιτέρω έλεγχος σε παρουσία υπέρτασης</li> <li>• Περαιτέρω έλεγχος σε ύποπτα σημεία παθολογικού φυσήματος</li> </ul>	
<b>Αναπνευστικό</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σημεία απόφραξης ανώτερου αναπνευστικού</li> <li>• Ύπαρξη ακροαστικών ευρημάτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σε επιμονή των συμπτωμάτων χρειάζεται παραπομπή σε παιδοπνευμονολόγο</li> </ul>	

<b>Γαστρεντερικό</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ψηλάφηση ήπατος/σπληνός (αναζήτηση ηπατοσπληνομεγαλίας)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Απαγόρευση ορισμένων σπορ, κυρίως αθλήματα σωματικής επαφής/πρόσκρουσης, ποδηλασία, αναρρίχηση</li> </ul>
<b>Μυοσκελετικό</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εξέταση μυών και αρθρώσεων</li> <li>Έλεγχος σκολίωσης, πλατυποδίας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Συμβουλή ορθοπαιδικού σε οποιαδήποτε ευρήματα</li> </ul>

(τροποποιημένο από Turska-Kmieć 2023)

## Επιπλέον διαγνωστικές εξετάσεις στον προαθλητικό έλεγχο

Το **ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ)** είναι η πρώτη διαγνωστική εξέταση που προτείνεται στους υποψήφιους αθλούμενους για την έγκαιρη αναγνώριση επικίνδυνων αρρυθμιών, που παρατηρούνται σε άτομα με σύνδρομο μακρού QT, σύνδρομο προδιέγερσης, μυοκαρδιοπάθειες, ή άλλες υποκείμενες καρδιακές παθήσεις. Ωστόσο, η χρήση του ΗΚΓ στον προαθλητικό έλεγχο μέχρι πρόσφατα παραμένει αμφιλεγόμενη. Πιο συγκεκριμένα η Ευρωπαϊκή Καρδιολογική Εταιρία συμπεριλαμβάνει το ΗΚΓ στον προαθλητικό έλεγχο, ενώ η Αμερικανική Ακαδημία της Καρδιολογίας (ΑΗΑ) συστήνει να γίνεται μόνο σε επιλεγμένους ασθενείς (ασχολούμενους με υψηλής έντασης ανταγωνιστικά αθλήματα). Η ΑΗΑ δεν προτείνει το ΗΚΓ σε όλους τους αθλητές, λόγω της πιθανότητας παρουσίας ψευδώς θετικών ευρημάτων, τα οποία θα χρειαστούν άσκοπα περαιτέρω έλεγχο με άλλες διαγνωστικές εξετάσεις.

Η εκτέλεση άλλων ιατρικών εξετάσεων δεν προτείνεται ως ρουτίνα. Αντίθετα, συστήνεται περαιτέρω εργαστηριακός έλεγχος σε άτομα με οποιαδήποτε υποκείμενα νοσήματα. Επίσης άτομα που εμφανίζουν πυρετό, οξείες λοιμώξεις ή νόσπασαν από μυοκαρδίτιδα, χρειάζονται προσωρινή αποχή από αθλητικές δραστηριότητες.

## Επιστροφή σε αθλητικές δραστηριότητες μετά από λοίμωξη Covid-19

Κάθε αθλητής που έχει θετικό τεστ για Covid-19 πρέπει να διακόπτει προσωρινά την άσκηση, ακόμη και αν είναι ασυμπτωματικός. Συνήθως, αποχή από την άσκηση για 10 μέρες είναι αρκετή σε ασυμπτωματικά ή ολιγοσυμπτωματικά παιδιά και εφήβους. Ωστόσο, η Αμερικανική Ακαδημία Παιδιατρικής συστήνει διακοπή της άθλησης για 2 εβδομάδες.

Αντίθετα, οι συμπτωματικοί ασθενείς πρέπει να διακόψουν την άθληση για 2-4 εβδομάδες (τουλάχιστον 10 μέρες από την έναρξη των συμπτωμάτων και άλλες 7 μετά την υποχώρηση των συμπτωμάτων) και η επάνοδος στην άθληση πρέπει να είναι σταδιακή. Χρειάζεται να εξεταστούν εκ νέου και να

πάρουν νέα έγκριση συμμετοχής σε ανταγωνιστικά αθλήματα.

Επίσης, χρειάζεται προσοχή για παρουσία συμπτωμάτων που διαρκούν πάνω από 3 μήνες (όπως δύσπνοια ή ζάλη κατά την προσπάθεια ή ακόμη και κατάθλιψη), τα οποία σχετίζονται με long COVID λοίμωξη.

Η επιστροφή στην άσκηση εξαρτάται από τη διάρκεια της νόσου, τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων από το αναπνευστικό και το καρδιαγγειακό σύστημα, τη συνύπαρξη άλλων νοσημάτων, καθώς και από την ένταση και το είδος της άθλησης. Στον Πίν. 4 συνοψίζονται οι οδηγίες επιστροφής στην άθληση ανάλογα με τη βαρύτητα των συμπτωμάτων. Επί πλέον, το 2022 έχουν εκδοθεί ειδικές οδηγίες για την επιστροφή στην άθληση για τους ελίτ αθλητές (Steinacker).

Συμπερασματικά, η επιστροφή στην άθληση στην μετά Covid-εποχή πρέπει να ενθαρρύνεται, γιατί είναι πολύ σημαντική για την υγεία των παιδιών. Μία μετα-ανάλυση έδειξε ότι η πλήρης επάνοδος των παιδιών και εφήβων στην άθληση μετά την Covid εποχή είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση όλων των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου (μείωση του σωματικού βάρους, της αρτηριακής πίεσης καθώς και των επιπέδων, γλυκόζης, ινσουλίνης και λιπιδαιμικού προφίλ).

<b>Πίνακας 4</b>	<b>Οδηγίες άθλησης μετά από λοίμωξη Covid-19 σύμφωνα</b>
Ασυμπτωματικά παιδιά και έφηβοι ή με ήπια συμπτώματα (διάρκειας < 4 μέρες)	Μετά την υποχώρηση των συμπτωμάτων δεν χρειάζεται περαιτέρω έλεγχος
Μέτρια συμπτώματα (πυρετός > 38ο για ≥ 4 μέρες ή νοσηλεία)	Απαιτείται κλινική εξέταση και ΗΚΓ και αν είναι φυσιολογικά, συστήνεται η επιστροφή σε αθλητικές δραστηριότητες
Σοβαρή νόσηση με καρδιακή συμμετοχή (μυοκαρδίτιδα ή MIS-C)	Αποχή από αθλητικές δραστηριότητες για 3-6 μήνες

(τροποποιημένο από WHO)

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- te Velde SJ, Lankhorst K, Zwinkels M et al. Sports Medicine - Open 2018; 4:38.
- Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier M-C, Mustafic H, et al. Sports-related sudden death in the general population. *Circulation* 2011; 124:672-681.
- Sarto P, Zorzi A, Merlo L et al. Value of screening for the risk of sudden cardiac death in young competitive athletes. *Eur Heart J* 2023 Mar 21;44(12):1084-1092.
- Turska-Kmieć A, Neunhaeuserer D, Mazur A, et al. Sport activities for children and adolescents: the Position of the European Academy of Paediatrics and the European Confederation of Primary Care Paediatricians 2023—Part 1. Pre-participation physical evaluation in young athletes. *Front. Pediatr* 2023; Sec. Children and Health Volume 11 - 2023
- World Health Organization. Physical activity (2022). Available at: <https://www.who.int/teams/health-promotion/physical-activity/global-status-report-on-physical-activity-2022>. (Accessed December 10, 2022)
- Pelliccia A, Sharma S, Gati S, Back M, Borjesson M, Caselli S, et al. 2020 ESC guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. The task force on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease of the European Society of Cardiology (ESC) *Eur Heart J* 2021; 42:17-96.
- Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus statement of the study group of sport cardiology of the working group of cardiac rehabilitation and exercise physiology and the working group of myocardial and pericardial diseases of the European society of cardiology. *Eur Heart J* 2005; 26:516-24.
- Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, Balady G, Berger S, Cohen D, et al. American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 2007; 115:1643-55.
- Bhatia RT, Marwaha S, Malhotra A, Iqbal Z, Hughes C, Börjesson M, et al. Exercise in the severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) era: a question and answer session with the experts endorsed by the section of sports cardiology & exercise of the European association of preventive cardiology (EAPC). *Eur J Prev Cardiol* 2020; 27:1242-51.
- Volpato G, Falanga U, Cipolletta L et al. Sports Activity and Arrhythmic Risk in Cardiomyopathies and Channelopathies: A Critical Review of European Guidelines on Sports Cardiology in Patients with Cardiovascular Diseases. *Medicina* 2021; 57: 308.

- 
- Petek BJ, Baggish AL. Pre-participation Cardiovascular Screening in Young Competitive Athletes. *Curr Emerg Hosp Med Rep* 2020; 8:77-89.
  - Abbas R, Abbas A, Khan TK, et al. Sudden Cardiac Death in Young Individuals: A Current Review of Evaluation, Screening and Prevention. *J Clin Med Res* 2023;15:1-9.
  - Conley KM, Bolin DJ, Carek PJ, Konin JG, Neal TL, Violette D. National athletic trainers' association position statement: preparticipation physical examinations and disqualifying conditions. *J Athl Train* 2014; 49:102-20.
  - American Academy of Pediatrics. COVID-19 interim guidance: return to sports and physical activity. Available at: <https://www.aap.org/en/pages/2019-novelcoronavirus-covid-19-infections/clinical-guidance/covid-19-interim-guidance-return-to-sports/>. (Accessed November 22, 2022)
  - Steinacker JM, Schellenberg J, Bloch W, Deibert P, Friedmann-Bette B, Grim C, et al. Recommendations for return-to-sport after COVID-19: expert consensus. *Dtsch Z Sportmed* 2022; 73:127-36.
  - Volpato LA, Costa JC, Lopes WA, et al. Time Reallocations From Sedentary Behavior to Physical Activity and Cardiovascular Risk Factors in Children and Adolescents: A Systematic Review. *J Phys Act Health* 2023; 20:1084-1091.



