

Αγγειακοί Βιοδείκτες για την Εκτίμηση του Καρδιαγγειακού Κινδύνου στην Πρωτογενή Πρόληψη των Καρδιαγγειακών Νοσημάτων: ο Κεντρικός Ρόλος του Σύγχρονου Καρδιολόγου.

ΚΑΤΕΡΙΝΑ Κ. ΝΑΚΑ, ΑΡΗΣ ΜΠΕΧΛΙΟΥΛΗΣ

Καρδιολογική Κλινική και Μικαηλίδειο Καρδιολογικό Κέντρο, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα

Λέξεις Ευρετηρίου:

Αγγειακοί βιο-δείκτες,
Πρωτογενής Πρόληψη,
Καρδιαγγειακός Κίνδυνος



Κατερίνα Κ. Νάκα
Επίκουρη Καθηγήτρια Καρδιολογίας

Διεύθυνση Επικοινωνίας:
Καρδιολογική Κλινική
Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου
Ιωαννίνων, 45 110 Ιωάννινα
Τηλ: +30 265100 7843
Fax: + 30 265100 7865
E-mail: anaka@cc.uoi.gr

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτου στο δυτικό κόσμο, γεγονός που καταδεικνύει τη μεγάλη σημασία εφαρμογής στρατηγικών πρόληψης καρδιαγγειακών νοσημάτων (πρωτογενής και δευτερογενής πρόληψη). Η επιτυχία των διαφόρων παρεμβάσεων στα πλαίσια της πρωτογενούς πρόληψης εξαρτάται κύρια από τον ορθό προσδιορισμό των ατόμων με υψηλό κίνδυνο για καρδιαγγειακά συμβάματα ώστε να επιλεγούν οι κατάλληλες παρεμβάσεις που θα οδηγήσουν σε μείωση της επίπτωσης τέτοιων συμβαμάτων. Παραδοσιακά, η πρόγνωση του καρδιαγγειακού κινδύνου στηρίζεται στην αναγνώριση των κλασικών παραγόντων κινδύνου όπως είναι η ηλικία, το κάπνισμα, ο σακχαρώδης διαβήτης, η δυσλιπιδαιμία, η υπέρταση κ.α. Η αθηροσκλήρυνση, το βασικό υπόστρωμα των καρδιαγγειακών συμβαμάτων είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης πολλαπλών παραγόντων κινδύνου. Για το λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί «εργαλεία» που εκτιμούν το συνολικό καρδιαγγειακό κίνδυνο και βοηθούν στην καθοδήγηση της χρήσης και έντασης των θεραπευτικών παρεμβάσεων.^{1,2} Άτομα σε υψηλό κίνδυνο πρέπει να αντιμετωπίζονται επιθετικά με αυστηρό έλεγχο των παραγόντων κινδύνου, ακόμη και με χρήση φαρμάκων, και πιο τακτική παρακολούθηση, ενώ άτομα σε χαμηλό κίνδυνο οφείλουν να επανεκτιμώνται σε πιο αραιά χρονικά διαστήματα.

Τα διάφορα εργαλεία εκτίμησης κινδύνου (risk scores) (δηλαδή πολυπαραγοντικοί υπολογιστές καρδιαγγειακού κινδύνου), παρότι χρησιμοποιούνται ευρέως για την ταξινόμηση του καρδιαγγειακού κινδύνου στο γενικό πληθυσμό, παρουσιάζουν αρκετές εγγενείς αδυναμίες που σχετίζονται με τις διαφορές μεταξύ των πληθυσμών που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τους και τους πληθυσμούς στους οποίους εφαρμόζονται, έχοντας ως αποτέλεσμα την υπο - ή υπερεκτίμηση του κινδύνου σε συγκεκριμένες ομάδες του πληθυσμού. Τα εργαλεία αυτά ουσιαστικά εκτιμούν τον κίνδυνο σε πληθυσμιακό επίπεδο αλλά δεν μπορούν να ποσοτικοποιήσουν τον ακριβή κίνδυνο κάθε ατόμου ξεχωριστά.^{1,2} Επιπλέον, ένα σημαντικό τμήμα του πληθυσμού κατατάσσεται σε κατηγορία ενδιάμεσου κινδύνου για την οποία δεν είναι ξεκάθαρο αν η εφαρμογή επιθετικών μέτρων πρόληψης είναι αποτελεσματική. Ωστόσο, σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού παρατηρείται ο μεγαλύτερος αριθμός καρδιαγγειακών συμβαμάτων. Είναι επομένως εμφανής η ανάγκη βελτίωσης των εργαλείων εκτίμησης καρδιαγγειακού κινδύνου ώστε να εφαρμόζονται τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα σε εκείνα τα άτομα που είναι πιο πιθανό να εμφανίσουν συμβάματα.^{2,3}

Στα πλαίσια αυτά, η χρήση βιοδεικτών με σκοπό τη βελτίωση της παραδοσιακής πρόβλεψης του καρδιαγγειακού κινδύνου που στηρίζεται στους κλασικούς παράγοντες κινδύνου παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Κατά καιρούς έχει προταθεί στη βιβλιογραφία η χρήση πολλών βιοδεικτών - βιοχημικών, γενετικών, απει-

κονιστικών και αγγειακών. Λίγοι από αυτούς τους βιοδείκτες έχουν μελετηθεί αναλυτικά και έχουν αποδείξει ότι μπορούν να προσφέρουν μια μικρή ή μέτρια βελτίωση στην πρόγνωση του καρδιαγγειακού κινδύνου με μικρή συμβολή στην επαναταξινόμηση ασθενών ενδιαμέσου κινδύνου.³ Η ανίχνευση ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία (coronary artery calcium - CAC) με τη χρήση αξονικής τομογραφίας πιθανόν είναι ο πιο χρήσιμος βιοδείκτης που μπορεί να βελτιώσει την εκτίμηση κινδύνου σε άτομα ενδιαμέσου κινδύνου. Η παρουσία ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία υποδεικνύει την παρουσία αθηροσκλήρυνσης και σχετίζεται με το συνολικό αθηρωματικό φορτίο στα στεφανιαία αγγεία. Η παρουσία ασβεστίου στις στεφανιαίες αρτηρίες ποσοτικοποιείται με τη χρήση της βαθμονόμησης κατά Agatston. Έχει καταδειχθεί ότι η χρήση του ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία επιπλέον των παραγόντων κινδύνου βελτιώνει την εκτίμηση κινδύνου και την επαναταξινόμηση ατόμων ενδιαμέσου κινδύνου με υψηλή ακρίβεια.^{1,3} Παρότι η χρήση του συνιστάται από τις πρόσφατες κατευθυντήριες οδηγίες Ευρωπαϊκών και Αμερικάνικων καρδιολογικών εταιρειών για την πρωτογενή πρόληψη καρδιαγγειακών νοσημάτων (class IIa and IIb αντίστοιχα, επίπεδο αποδείξεων-LOE B),^{1,2} η ανίχνευση ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία είναι η πιο ακριβή απεικονιστική εξέταση εκτίμησης καρδιαγγειακού κινδύνου ενώ ο συνυπάρχων κίνδυνος από την έκθεση σε ακτινοβολία καθιστά τη χρησιμότητά της περιορισμένη.

Βιοδείκτες που εκτιμούν τη δομή ή/και τη λειτουργικότητα των περιφερικών αγγείων (αγγειακοί βιοδείκτες) επιτρέπουν τη «λήψη ενός στιγμιότυπου» της κατάστασης του καρδιαγγειακού συστήματος στο χρόνο και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση του συνολικού φορτίου του καρδιαγγειακού κινδύνου. Σημαντικά πλεονεκτήματα των δεικτών αυτών είναι το χαμηλό κόστος, η ευρεία διαθεσιμότητα και η υψηλή επαναληψιμότητα των μετρήσεων και βέβαια η ασφάλεια των ασθενών χωρίς την ανάγκη έκθεσης σε αντινοβολία. Την τελευταία δεκαετία έχουν μελετηθεί αρκετοί αγγειακοί βιοδείκτες αλλά αυτοί οι οποίοι φαίνεται να είναι

χρήσιμοι στην ταξινόμηση του καρδιαγγειακού κινδύνου και την πρόγνωση των ασθενών είναι ο σφυροβραχιόνιος δείκτης και η ταχύτητα σφυγμικού κύματος στην αορτή, ενώ η αξία του πάχους έσω-μέσου χιτώνα καρωτίδων και της εύρεσης καρωτιδικών πλακών ακόμη αμφισβητείται.¹⁻⁵

Ο σφυροβραχιόνιος δείκτης (ankle-brachial index - ABI) είναι μια απλή μη επεμβατική εξέταση που προσφέρει πληροφορίες για την παρουσία σημαντικών στενώσεων μεταξύ της αορτής και των αρτηριών των κάτω άκρων αλλά θέτει και τη διάγνωση της περιφερικής αρτηριοπάθειας. Ένας παθολογικός σφυροβραχιόνιος δείκτης (<0,9) αποτελεί έναν δείκτη του συνολικού καρδιαγγειακού κινδύνου καθώς τα άτομα με περιφερική αρτηριοπάθεια συνήθως παρουσιάζουν αθηροσκλήρυνση και σε άλλα αγγεία. Ο προσδιορισμός του σφυροβραχιονίου δείκτη απαιτεί τη χρήση ενός φορητού συστήματος συνεχούς Doppler και ενός σφυγομανόμετρου για τη μέτρηση αρτηριακών πιέσεων. Από αυτή την άποψη ο σφυροβραχιόνιος δείκτης αποτελεί την πιο φθηνή και ευρέως διαθέσιμη μέθοδο ανίχνευσης αθηροσκλήρυνσης και εκτίμησης καρδιαγγειακού κινδύνου.^{1,2} Τιμές σφυροβραχιονίου δείκτη <0,9 έχουν συσχετιστεί με διπλασιασμό του κινδύνου καρδιαγγειακής θνητότητας και στεφανιαίων συμβαμάτων ανεξάρτητα από την παρουσία παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου. Επιπλέον, η προσθήκη του σφυροβραχιονίου δείκτη στους υπόλοιπους παράγοντες φαίνεται να σχετίζεται με μια μέτρια βελτίωση στην εκτίμηση του καρδιαγγειακού κινδύνου και την επαναταξινόμηση ατόμων ενδιαμέσου κινδύνου, κυρίως των γυναικών.³ Με βάση τα παραπάνω, ο σφυροβραχιόνιος δείκτης συνιστάται για την εκτίμηση του καρδιαγγειακού κινδύνου σε ενδιαμέσου κινδύνου άτομα, τόσο από την Ευρωπαϊκή όσο και από τις Αμερικάνικες καρδιολογικές εταιρείες στις κατευθυντήριες οδηγίες πρωτογενούς πρόληψης καρδιαγγειακών νοσημάτων (class IIa και IIb αντίστοιχα, LOE B)^{1,2} καθώς και για τη διάγνωση περιφερικής αρτηριοπάθειας σε ασυμπτωματικά άτομα με

«Η χρήση βιοδεικτών με σκοπό τη βελτίωση της παραδοσιακής πρόβλεψης του καρδιαγγειακού κινδύνου που στηρίζεται στους κλασικούς παράγοντες κινδύνου παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Λίγοι όμως από αυτούς τους βιοδείκτες έχουν μελετηθεί αναλυτικά και έχουν αποδείξει ότι μπορούν να προσφέρουν μια μικρή ή μέτρια βελτίωση στην πρόγνωση του καρδιαγγειακού κινδύνου με μικρή συμβολή στην επαναταξινόμηση ασθενών ενδιαμέσου κινδύνου.»

αποτελεί την πιο φθηνή και ευρέως διαθέσιμη μέθοδο ανίχνευσης αθηροσκλήρυνσης και εκτίμησης καρδιαγγειακού κινδύνου.^{1,2} Τιμές σφυροβραχιονίου δείκτη <0,9 έχουν συσχετιστεί με διπλασιασμό του κινδύνου καρδιαγγειακής θνητότητας και στεφανιαίων συμβαμάτων ανεξάρτητα από την παρουσία παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου. Επιπλέον, η προσθήκη του σφυροβραχιονίου δείκτη στους υπόλοιπους παράγοντες φαίνεται να σχετίζεται με μια μέτρια βελτίωση στην εκτίμηση του καρδιαγγειακού κινδύνου και την επαναταξινόμηση ατόμων ενδιαμέσου κινδύνου, κυρίως των γυναικών.³ Με βάση τα παραπάνω, ο σφυροβραχιόνιος δείκτης συνιστάται για την εκτίμηση του καρδιαγγειακού κινδύνου σε ενδιαμέσου κινδύνου άτομα, τόσο από την Ευρωπαϊκή όσο και από τις Αμερικάνικες καρδιολογικές εταιρείες στις κατευθυντήριες οδηγίες πρωτογενούς πρόληψης καρδιαγγειακών νοσημάτων (class IIa και IIb αντίστοιχα, LOE B)^{1,2} καθώς και για τη διάγνωση περιφερικής αρτηριοπάθειας σε ασυμπτωματικά άτομα με

υπέρταση (class IIa, LOE B)⁴ και σακχαρώδη διαβή-
τη (class I, LOE C).⁵

Η καρωτιδο-μηριαία ταχύτητα σφυγμικού κύμα-
τος (carotid-femoral pulse wave velocity - PWV),
δηλαδή η ταχύτητα με την οποία το σφυγμικό κύμα
προωθείται κατά μήκος της αορτής, αποτελεί την
πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μη επεμβατική μέθο-
δο εκτίμησης αρτηριακής σκληρίας και θεωρείται ο
«χρυσός κανόνας» για την εκτίμηση αυτής. Η αρτη-
ριακή τονομετρία, μια μέθοδος που έχει τυποποι-
θεί και θεωρείται πολύ απλή για το χειριστή, είναι η
πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος για την εκτί-
μηση αρτηριακής σκληρίας. Η τονομετρία μπορεί
επίσης να χρησιμοποιηθεί και για την εκτίμηση των
κεντρικών αορτικών πιέσεων, έναν πιο αξιόπιστο
δείκτη του μεταφόρτιου σε σύγκριση με την περι-
φερική αρτηριακή πίεση. Πρόσφατα δημοσιεύτηκαν
τιμές αναφοράς για την αορτική ταχύτητα σφυγμι-
κού κύματος: τιμές καρωτιδο-μηριαίας ταχύτητας
σφυγμικού κύματος >10 m/s θεωρούνται παθολο-

γιστάσεις για τη χρήση της ταχύτητας σφυγμικού
κύματος ή άλλου μέτρου εκτίμησης της αρτηριακής
σκληρίας στις κατευθυντήριες οδηγίες πρόληψης
καρδιαγγειακών νοσημάτων,^{1,2} η χρήση της καρω-
τιδομηριαίας ταχύτητας σφυγμικού κύματος ως
δείκτη βλάβης οργάνου-στόχου σε υπερτασικούς
ασθενείς συμπεριλαμβάνεται στις πιο πρόσφατες
Ευρωπαϊκές κατευθυντήριες οδηγίες για την αρτη-
ριακή υπέρταση.⁴

Τέλος, το πάχος έσω-μέσου χιτώνα καρωτίδων
(carotid intima media thickness - cIMT), όπως εκτι-
μάται με τη χρήση αγγειακών υπερήχων, έχει προ-
ταθεί ως ένας βιοδείκτης πρώιμης υποκλινικής
αθηροσκλήρυνσης. Τιμές >0,9 mm θεωρούνται
παθολογικές, παρότι φαίνεται να υπάρχει μια στα-
διακή αύξηση του καρδιαγγειακού κινδύνου όσο
αυξάνεται το πάχος έσω-μέσου χιτώνα καρωτίδων,
ενώ οι τιμές του βιοδείκτη αυτού σχετίζονται ακόμη
με την ηλικία και το φύλο.¹ Το αυξημένο πάχος έσω-
μέσου χιτώνα καρωτίδων έχει συσχετιστεί με υψηλό
κίνδυνο καρδιακών συμβαμάτων και εγκεφαλικών
επεισοδίων αλλά η συμβολή του στην εκτίμηση του
καρδιαγγειακού κινδύνου και την επαναταξινόμηση
ατόμων ενδιαμέσου κινδύνου είναι μικρή. Η μέτρη-
ση του πάχους έσω-μέσου χιτώνα καρωτίδων πα-
ρουσιάζει αρκετούς περιορισμούς εξαιτίας των ποι-
κίλων μη τυποποιημένων πρωτοκόλλων απεικόνισης
και μέτρησης, ιδίως όταν μικροδιαφορές της τάξης
των υπο-χιλιοστών διακρίνουν χαμηλού από υψηλού
κινδύνου άτομα. Αυτά τα προβλήματα μπορούν να
εξηγήσουν τις αντικρουόμενες συστάσεις σχετικά
με τη χρήση του δείκτη αυτού στην κλινική πράξη:
οι Ευρωπαϊκές κατευθυντήριες οδηγίες για την
πρόληψη καρδιαγγειακών νοσημάτων συνιστούν τη
χρήση του για την εκτίμηση καρδιαγγειακού κινδύ-
νου σε ενδιαμέσου κινδύνου άτομα (class IIa, LOE
B),¹ σε αντίθεση με τις οδηγίες των Αμερικάνικων
καρδιολογικών εταιρειών (class III, LOE B).² Επί
του παρόντος, η χρήση του πάχους έσω-μέσου χι-
τώνα καρωτίδων περιορίζεται κυρίως στην έρευνα
καθώς αποτελεί έναν από τους πιο καθιερωμένους
μη επεμβατικούς αγγειακούς βιοδείκτες σε επιδημι-
ολογικές μελέτες του καρδιαγγειακού συστήματος
και μελέτες νέων καρδιαγγειακών θεραπειών. Η
τυποποίηση των πρωτοκόλλων απεικόνισης και μέ-
τρησης που αναμένεται, μπορεί να βοηθήσει ώστε
ο συγκεκριμένος βιοδείκτης να συμβάλει ακόμη πε-
ρισσότερο στη βελτίωση της εκτίμησης του καρδιαγ-
γειακού κινδύνου και επομένως να ενισχυθεί η χρή-
ση του στην καθημερινή κλινική πράξη.³ Επιπλέον,
πέρα από τη μέτρηση του πάχους έσω-μέσου χιτώνα
καρωτίδων, η αναγνώριση αθηρωματικών πλακών
στις καρωτίδες (εσοϊακή πάχυνση του τοιχώματος

Οι αγγειακοί βιοδείκτες επιτρέπουν τη «λήψη ενός στιγμιότυπου» της κατάστασης του καρδιαγγειακού συστήματος στο χρόνο και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση του συνολικού φορτίου του καρδιαγγειακού κινδύνου.

γικές^{4,6} και αντανακλούν μάλλον δομικές μεταβολές
στο αρτηριακό τοίχωμα από την επίδραση αρτηρι-
ακής πίεσης, ηλικίας ή αγγειακής νόσου. Πολλές
μελέτες τόσο σε πληθυσμούς υψηλού κινδύνου όσο
και στο γενικό πληθυσμό έχουν δείξει ότι η αυξη-
μένη αορτική ταχύτητα σφυγμικού κύματος προ-
βλέπει την εμφάνιση καρδιαγγειακών συμβαμάτων
(σχετίζεται με περίπου διπλάσια επίπτωση καρδιαγ-
γειακών συμβαμάτων, καρδιαγγειακής και ολικής
θνητότητας) ανεξάρτητα από την παρουσία άλλων
παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου.⁷ Η προγνω-
στική αξία της ταχύτητας σφυγμικού κύματος έχει
αποδειχτεί κύρια σε υπερτασικά άτομα και ασθενείς
με τελικό στάδιο νεφρική νόσο. Η προσθήκη της
αορτικής ταχύτητας στους κλασικούς παράγοντες
καρδιαγγειακού κινδύνου έχει φανεί ότι προσφέρει
μια μέτρια βελτίωση στην εκτίμηση καρδιαγγειακού
κινδύνου και την επαναταξινόμηση ατόμων ενδιαμέ-
σου κινδύνου.³ Παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχουν

τουλάχιστον $\geq 0,5$ mm ή $>50\%$ σε σχέση με το πάχος έσω-μέσου χιτώνα σε γειτονικές περιοχές ή μέτρηση πάχους έσω-μέσου χιτώνα καρωτίδων $\geq 1,5$ mm) φαίνεται να σχετίζεται πιο στενά με το φορτίο καρδιαγγειακών παραγόντων κινδύνου και την επίπτωση κλινικών συμβαμάτων (στεφανιαία και εγκεφαλικά επεισόδια) σε σχέση μόνο με τη μέτρηση του πάχους έσω-μέσου χιτώνα καρωτίδων. Οι πλάκες αποτελούν εξάλλου μια πιο οριστική απόδειξη δομικής αθηρωματικής νόσου. Ο συνδυασμός της μέτρησης του πάχους έσω-μέσου χιτώνα καρωτίδων με την αναγνώριση καρωτιδικών πλακών φαίνεται ότι μπορεί να βελτιώσει την πρόγνωση και επαναταξινομήση του καρδιαγγειακού κινδύνου σε σύγκριση με τη χρήση του κάθε δείκτη μόνου του.¹

Συνοπτικά, η χρήση μη επεμβατικών αγγειακών βιοδεικτών μπορεί να γίνει εύκολα, με ασφάλεια και χαμηλό κόστος με σκοπό την αναγνώριση ασυμπτωματικών ατόμων υψηλού καρδιαγγειακού κινδύνου. Σε αντίθεση με άλλους βιοχημικούς και γενετικούς βιοδείκτες, οι αγγειακοί βιοδείκτες ανιχνεύουν σημαία υποκλινικής αθηρωματικής νόσου σε επιλεγμένους πληθυσμούς: ο σφυροβραχιόνιος δείκτης ανιχνεύει περιφερική αρτηριοπάθεια, η ταχύτητα σφυγμικού κύματος στην αορτή αρτηριοσκλήρυνση και ο καρωτιδικός υπέρηχος αθηρωμάτωση καρωτίδων. Αυτοί οι βιοδείκτες διαθέτουν το πλεονέκτημα της καλύτερης και ορθότερης βραχυ- και μεσο-πρόθεσμης πρόγνωσης, καθώς άτομα με υποκλινική αθηρωματική νόσο θεωρείται ότι έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να εμφανίσουν κλινική νόσο αν μείνουν χωρίς θεραπεία σε σχέση με άτομα που απλά φαίνεται ότι έχουν μια προδιάθεση να εμφανίσουν κλινική νόσο. Προβλήματα που σχετίζονται με τεχνικές δυσκολίες και την τυποποίηση των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των βιοδεικτών υπάρχουν, αλλά η τρέχουσα κλινική έρευνα αναμένεται να βοηθήσει στην ανεύρεση των κατάλληλων λύσεων.

Οι σύγχρονοι καρδιολόγοι έχουν ένα μοναδικό πλεονέκτημα καθώς γνωρίζουν ήδη τη χρησιμότητα των αγγειακών βιοδεικτών. Οι καρδιολόγοι είναι ήδη εξοικειωμένοι με τον υπέρηχο και τη χρήση συσκευών Doppler για τη μέτρηση του σφυροβραχιόνιου δείκτη και την εκτίμηση των καρωτίδων, ενώ η διαθεσιμότητα συσκευών μέτρησης της ταχύτητας σφυγμικού κύματος και κεντρικών πιέσεων συνεχώς αυξάνεται σε όλο και μικρότερο κόστος. Η εκπαίδευση σε αυτές τις μεθόδους θεωρείται εύκολη – ειδικά για καρδιολόγους – και οφείλει να αποτελέσει τμήμα της βασικής εκπαίδευσης στα πλαίσια της εξειδίκευσης στην καρδιολογία, όπως συμβαίνει ήδη σε ορισμένα κέντρα στην Ευρώπη. Με την εν-

σωμάτωση των αγγειακών βιοδεικτών στην εκτίμηση του συνολικού καρδιαγγειακού κινδύνου, οι καρδιολόγοι μπορούν να έχουν κεντρικό ρόλο στη βελτίωση της πρόγνωσης του καρδιαγγειακού κινδύνου και την εμπειρισταωμένη εφαρμογή πιο επιθετικής θεραπείας πρωτογενούς πρόληψης σε άτομα υψηλού κινδύνου, πέρα από την προώθηση των υγιεινοδιαιτητικών μέτρων, της φυσικής άσκησης και της διακοπής του καπνίσματος, που θα πρέπει να συνιστώνται εμφατικά σε όλους.

Βιβλιογραφία

1. Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Eur Heart J 2012;33:1635-701.
2. Goff DC, Jr., Lloyd-Jones DM, Bennett G, Coady S, D'Agostino RB, Sr., Gibbons R et al. 2013 ACC/AHA Guideline on the Assessment of Cardiovascular Risk: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation 2013.
3. Wang T.J. Assessing the role of circulating, genetic, and imaging biomarkers in cardiovascular risk prediction. Circulation 2011;123:551-65.
4. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Bohm M et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2013;34:2159-219.
5. Ryden L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: the Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). Eur Heart J 2013;34:3035-87.
6. Determinants of pulse wave velocity in healthy people and in the presence of cardiovascular risk factors: 'establishing normal and reference values'. Eur Heart J 2010;31:2338-50.
7. Vlachopoulos C, Aznaouridis K and Stefanadis C. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis. J Am Coll Cardiol 2010;55:1318-27.