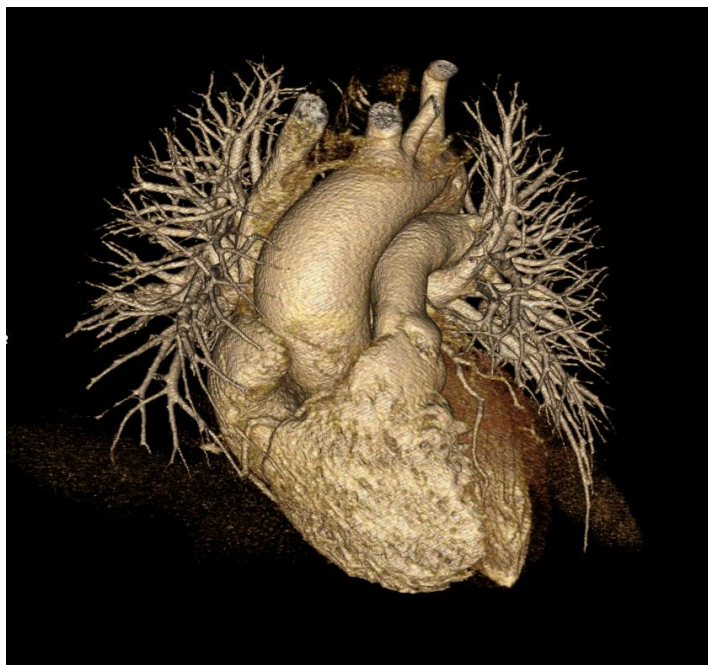


## ΑΞΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

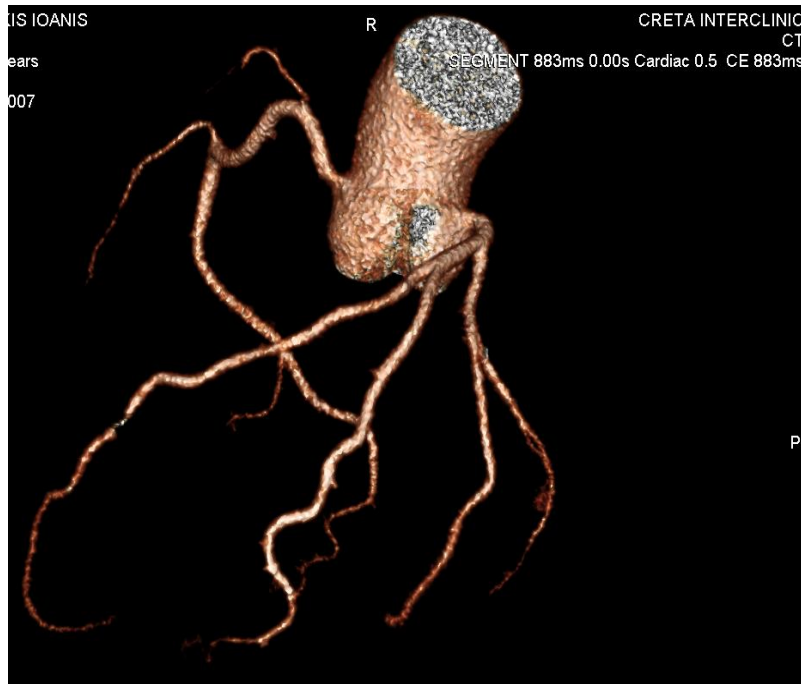
Αδάμ Χατζηδάκης, Αναπλ. Καθηγητής Ακτινολογίας Πανεπιστημίου Κρήτης



**Triple rule-out: ταυτόχρονη απεικόνιση αορτής, στεφανιαίων και πνευμονικών αγγείων, για αποκλεισμό πνευμονικής εμβολής, διαχωρισμού αορτής και θρόμβωσης στεφανιαίων.**

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τους νέους Αξονικούς Τομογράφους 64 τομών, είναι δυνατόν να αναδείξουμε σε τρισδιάστατη απεικόνιση όλες σχεδόν τις ανατομικές δομές του ανθρώπινου σώματος. Οι δυνατότητες που παρέχει πλέον η σύγχρονη τεχνολογία μπορούν να μελετηθούν λεπτομερώς δομές που μέχρι πρότινος μπορούσαν να διερευνηθούν μόνο με την εφαρμογή κάποιας σχετικά δυσάρεστης για τον ασθενή επεμβατικής ιατρικής πράξης, όπως π.χ. η ενδοσκόπηση του παχέος εντέρου με τη χρήση κολονοσκόπιου ή η μελέτη των αγγείων μέσω του καθετηριασμού των αρτηριών του σώματος. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκύπτει από τη απεικόνιση που μπορούμε πλέον να πετύχουμε στα στεφανιαία αγγεία και τις καρδιαγγειακές δομές που μέχρι πρότινος ήταν δύσκολο να μελετηθούν αξιόπιστα, κυρίως λόγω του γεγονότος της συνεχούς καρδιακής κίνησης.



**Τρισδιάστατη απεικόνιση φυσιολογικών στεφανιαίων αγγείων**

## **ΣΤΕΦΑΝΙΟΓΡΑΦΙΑ ΜΕ ΑΞΟΝΙΚΟ ΤΟΜΟΓΡΑΦΟ 64 ΤΟΜΩΝ**

Με τις υπάρχουσες τεχνικές του καρδιακού σκανδαλισμού (ECG-Triggering), αλλά ιδιαίτερα με τις βελτιωμένες ταχύτητες που μας παρέχουν οι τομογράφοι σε συνδυασμό με τις 64 σειρές ανιχνευτών που διαθέτουν, μπορεί να επιτευχθεί ακριβής και αξιόπιστη σκιαγράφιση στεφανιαίων αγγείων και κλάδων τους με ανάλυση εικόνα που φτάνει τα 1-2 χιλιοστά.

Η μέθοδος είναι απολύτως αναίμακτη και απαιτείται μόνο ενδοφλέβια έγχυση 100 ml ιωδιούχου σκιαγραφικής ουσίας, της ίδιας που χρησιμοποιείται και για την κλασσική στεφανιογραφία.

Η προετοιμασία του ασθενούς για την εξέταση είναι πολύ απλή. Ο ασθενής θα πρέπει να είναι τις τελευταίες 3-4 ώρες πριν από την εξέταση νηστικός, να μην έχει καπνίσει, και να μην έχει καταναλώσει αλκοόλ ή καφεΐνη. Θα πρέπει να πάρει κανονικά τα χάπια του όπως πάντα. Σε περίπτωση που αναφέρεται γνωστή αλλεργία του ασθενούς στο Ιώδιο ή στα ιωδιούχα σκιαγραφικά θα πρέπει να του χορηγηθεί ειδική αντι-αλλεργική θεραπεία για τουλάχιστον τρεις ημέρες.

Οι πληροφορίες που μπορούμε να πάρουμε από τη μέθοδο είναι οι ακόλουθες:

1. Ανάδειξη της ανατομίας των στεφανιαίων καθώς και των παραλλαγών τους
2. Ανακάλυψη τοιχωματικών πλακών και χαρακτηρισμός τους ως μαλακών, ασβεστωμένων ή μικτού τύπου
3. Μελέτη του αυλού των αγγείων και απεικόνιση στενώσεων, αποφράξεων ή παράπλευρου δικτύου
4. Μελέτη βατότητας στεφανιαίων by-pass
5. Μελέτη του μυοκαρδίου και των παρακείμενων μαλακών μορίων
6. Ανάδειξη συγγενών ανωμαλιών των εκφύσεων των μεγάλων αγγείων
7. Υπολογισμός ποσοστού κινδύνου μελλοντικής εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, κατά Agatston (Δείκτης Ασβεστίου)
8. Υπολογισμός κλάσματος εξώθησης
9. Υπολογισμός όγκου παλμού αριστερής κοιλίας
10. Έλεγχος περιοχικής κινητικότητας
11. Έλεγχος αιμάτωσης μυοκαρδίου  
(\* γι' αυτόν χρειάζεται επιπρόσθετος έλεγχος με επιπλέον καθυστερημένη απεικόνιση της καρδιάς)
12. Αποκλεισμός άλλων ευρημάτων όπως, καρδιακοί όγκοι, βαλβιδικές παθήσεις, έλεγχος φλεβικού συστήματος, αρτηριο-φλεβικών επικοινωνιών ή περιοριστική περικαρδίτιδα

Οι ενδείξεις της μεθόδου που μέχρι σήμερα είναι διεθνώς αποδεκτές ή υπο συζήτηση είναι:

1. Προληπτικός έλεγχος σε ασυμπτωματικούς ασθενείς υψηλού κινδύνου, λόγω ύπαρξης επιβαρυντικών παραγόντων (κάπνισμα, υπερχοληστεριναιμία, υπέρταση, ΣΔ, κ.α.)
2. Σε συμπτωματικούς ασθενείς με χρόνια σταθερή στηθάγχη
3. Σε ασθενείς με θετικό ή αδιευκρίνιστο τεστ κοπώσεως ή θάλιο πριν από τη κλασσική στεφανιογραφία
4. Σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε κλασσική στεφανιογραφία, αναγνωρίστηκαν αιμοδυναμικά μη-σημαντικές στενώσεις και χρειάζεται να γίνει χαρακτηρισμός των αθηρωματικών πλακών
5. Σε ασθενείς που χρήζουν επανελέγχου μετά από χειρουργείο by-pass

6. Σε ασθενείς με άλλες γνωστές αγγειοπάθειες (περιφερική αρτηριοπάθεια, νεφρική υπέρταση, νόσο καρωτίδων, αρτερίτιδες, κ.α.)
7. Για ασθενείς που για διάφορους λόγους δεν μπορούν να υποβληθούν σε κλασσική στεφανιογραφία ή μαγνητική τομογραφία καρδιάς.
8. Για μελέτη βιωσιμότητας μυοκαρδίου
9. Για διερεύνηση μυοκαρδιοπάθειας
10. Για ασθενείς με χρόνια στεφανιαία νόσο προς διερεύνηση
11. Σε επείγουσα βάση με οξύ άτυπο θωρακικό άλγος μπορεί να γίνει η αποκαλούμενη τεχνική Triple rule-out για αποκλεισμό τριών ευρημάτων:
  - α. Πνευμονικής εμβολής, β. Διαχωρισμού αορτής, γ. Θρόμβωση στεφανιαίων

Για την ανάδειξη στεφανιαίας νόσου η μέθοδος έχει ευαισθησία και ειδικότητα που ανέρχονται σε ιδανικές συνθήκες στο 94% και 97%, αντίστοιχα. Οι αριθμοί αυτοί σημαίνουν ότι η μέθοδος διαγιγνώσκει σε πολύ μεγάλο βαθμό τις βλάβες των στεφανιαίων αγγείων έχοντας ελάχιστα ψευδώς θετικά και ψευδώς αρνητικά ευρήματα.

Ιδιαίτερα εντυπωσιακή είναι η ανάδειξη των χειρουργικών στεφανιαίων παρακάμψεων (by-pass). Τόσο τα αρτηριακά, όσο και τα φλεβικά μοσχεύματα μπορούν να απεικονιστούν πολύ αξιόπιστα. Βατότητα των μοσχευμάτων, στενώσεις των χειρουργικών αναστομώνσεων, καθώς και η αιματική ροή περιφερικότερα των μοσχευμάτων, μπορεί να αναδειχθεί με ακρίβεια. Το ποσοστό ευαισθησίας ανέρχεται στο 93%, η θετική προγνωστική αξία στο 89%, ενώ η αρνητική στο 100%. Αυτό σημαίνει ότι μόσχευμα μη απεικονιζόμενο στην ΑΤ είναι σίγουρα αποφραγμένο.

Ειδική κατηγορία αποτελούν οι ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε ενδοαυλική αγγειοπλαστική και τοποθέτηση μεταλλικών ναρθήκων (stent). Με τη μέχρι πρότινος χρήση των ΑΤ 16 τομών, η ανάδειξη της βατότητας των stents δεν ήταν καλή. Με τους ΑΤ 64 τομών αυτό το πρόβλημα βελτιώθηκε, με αποτέλεσμα να μπορούμε πλέον όχι μόνο να ελέγχουμε τον αυλό των ναρθήκων αλλά και να απεικονίζουμε υπερπλασία του ενδοθηλίου εντός αυτών με ποσοστό ευαισθησίας άνω του 75% και ειδικότητα 95-97%.

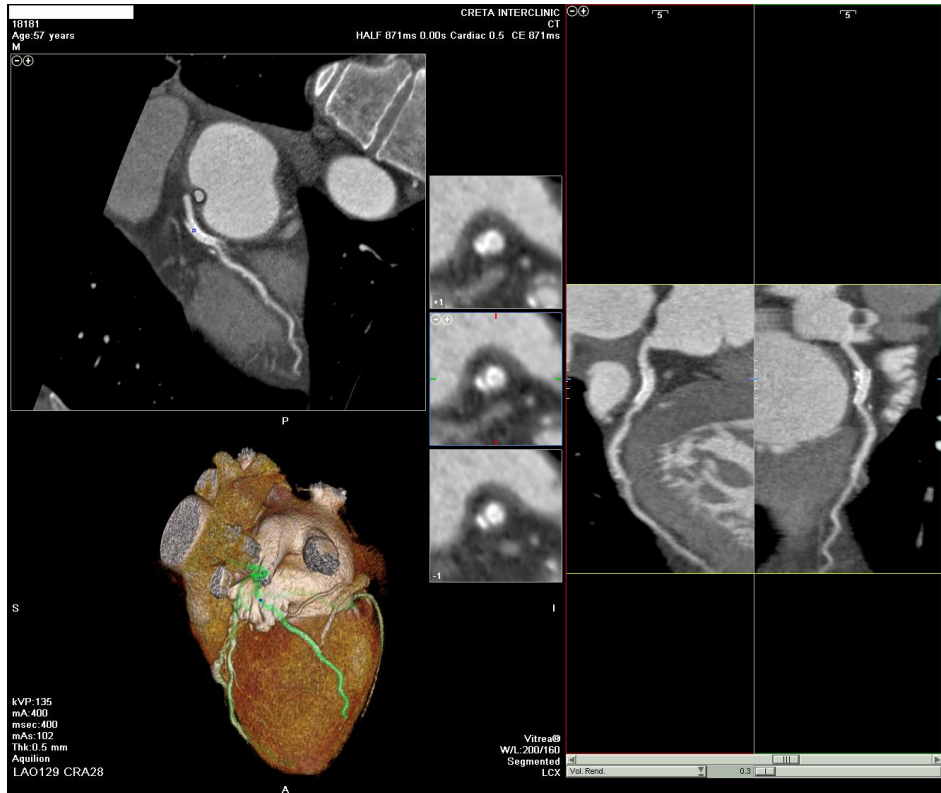
Η Αξονική Στεφανιογραφία συνδυάζεται επίσης με τη μελέτη της λειτουργικότητας της καρδιάς, χωρίς να χρειάζεται επιπλέον χρόνος εξέτασης. Υπολογισμός του κλάσματος εξώθησης, του όγκου παλμού, της καρδιακής μάζας, καθώς και έλεγχος

της περιοχικής κινητικότητας και του πάχους του τοιχώματος της αριστερής κοιλίας, μπορεί να γίνει με ειδική επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων.

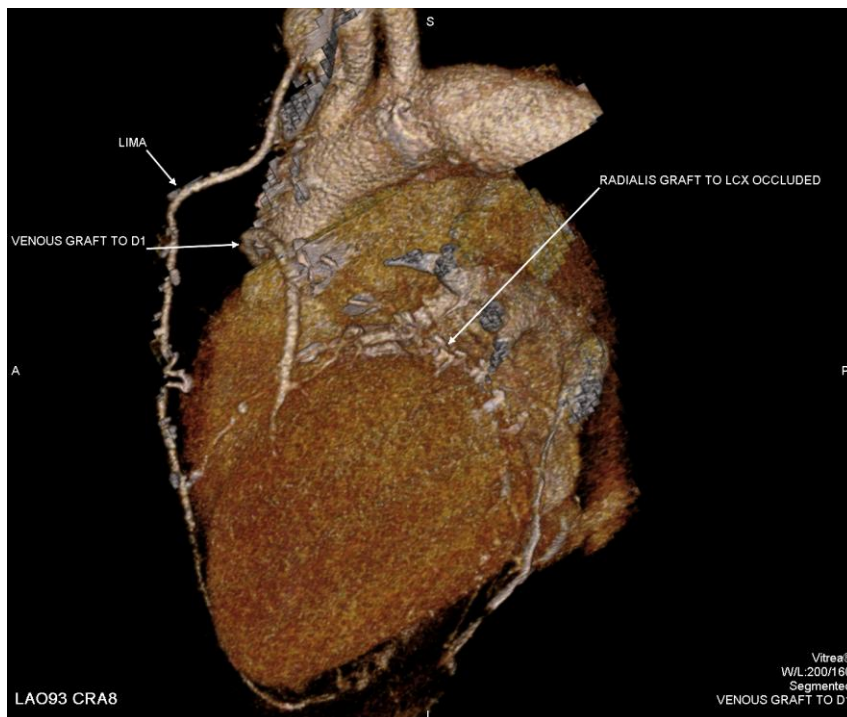
Τέλος, παράλληλα με τις πληροφορίες αυτές, μπορεί να γίνει ανάδειξη άλλων ευρημάτων όπως, καρδιακοί όγκοι, βαλβιδικές παθήσεις, έλεγχος φλεβικού συστήματος, ανακάλυψη αρτηριο-φλεβικών επικοινωνιών ή περιοριστικής περικαρδίτιδας.



**Αναίμακτη μελέτη στεφανιαίου αγγείου με μετρίου βαθμού αθηρωματική νόσο με την YT 64 τομών**



**Αναίμακτη μελέτη στεφανιαίου αγγείου που του έχει τοποθετηθεί μεταλλικό stent, με την YT 64 τομών**



**Αναίμακτη μελέτη στεφανιαίων αγγείων μετά από τοποθέτηση τριπλού by-pass. Το μόσχευμα της αριστερής μαστικής προς τον πρόσθιο κατιόντα καθώς και το φλεβικό μόσχευμα προς ένα διαγώνιο κλάδο ελέγχονται**

**βατά, ενώ το αρτηριακό μόσχευμα κερκιδικής προς την περισπωμένη είναι θρομβωμένο.**

### **ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ (CALCIUM SCORE)**

Η μέτρηση του Δείκτη Ασβεστίου είναι μια απλή εξέταση 10 λεπτών, κατά τη διάρκεια της οποίας «χτενίζεται» η καρδιά για να ανιχνευτεί η ύπαρξη ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία. Το ασβέστιο είναι ένας ασφαλής παράγοντας αναγνώρισης της ύπαρξης αθηρωματικής νόσου. Η αθηρωματική νόσος μπορεί βέβαια να αναπτυχθεί αρχικά χωρίς την εναπόθεση ασβεστίου στο τοίχωμα των στεφανιαίων αγγείων, αλλά η ανακάλυψη του είναι ένα δυνατό «καμπανάκι» για την υποβόσκουσα νόσο. Θα πρέπει δε να οδηγήσει στην αλλαγή των διατροφικών συνηθειών μας, την αποφυγή επιβαρυντικών παραγόντων, ενώ δεν αποκλείεται να είναι απαραίτητη η χορήγηση φαρμάκων καθώς και η διενέργεια και άλλων περισσότερο εξειδικευμένων διαγνωστικών εξετάσεων.

Ο δείκτης μετράται από το μηδέν έως και άνω του 1000, και αποτελεί σε συνδυασμό με την ηλικία του ασθενή, έναν πολύ σημαντικό προγνωστικό παράγοντα για τον κίνδυνο ανάπτυξης στεφανιαίας νόσου στο μέλλον. Πιο συγκεκριμένα, όταν ο δείκτης είναι μηδέν, υπάρχει σχεδόν μηδενική πιθανότητα ανάπτυξης στεφανιαίας νόσου, και συνήθως δεν απαιτείται καμία περαιτέρω θεραπεία. Με δείκτη 100-400, υπάρχει ήπιου βαθμού πιθανότητα ανάπτυξης στεφανιαίας νόσου, και μπορεί να συσταθεί φαρμακευτική προφύλαξη. Με δείκτη 400 έως και άνω του 1000, υπάρχει μέτριου βαθμού πιθανότητα ανάπτυξης στεφανιαίας νόσου, και συνιστάται η διενέργεια κλασσικής στεφανιογραφίας.

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Οι μέχρι τώρα εμπειρία από τη διεθνή βιβλιογραφία έχει δείξει ότι η Αξονική Στεφανιογραφία αποτελεί ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον και πολλά υποσχόμενο εργαλείο στα χέρια της Ιατρικής κοινότητας. Όπως και κάθε νέα απεικονιστική μέθοδος διέρχεται και αυτή τις φάσεις της αρχικής δυσπιστίας και κατόπιν του ενθουσιασμού, μέχρι να βρει την πραγματική της θέση με βάση τις τεκμηριωμένες ιατρικές ενδείξεις.

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ohnesorge BM, Flohr TG, Becker CR, Knez A, Reiser MF. Multi-slice and Dual-source CT in Cardiac Imaging. Springer 2007
2. Ulzheimer S, Kalender WA. Assessment of calcium scoring performance in cardiac computed tomography. *Eur Radiol* 2003, 13: 484-497
3. Aschenbach S et al. Influence of lipid-lowering therapy on the progression of coronary artery calcification: a prospective evaluation. *Circulation* 2002, 106: 1077-1082
4. Agatston A et al. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 1990, 15: 827-832
5. McCollough C. Patient dose in cardiac computed tomography. *Herz* 2003, 28: 1-6
6. Greenland P et al. Coronary artery calcium score combined with Framingham score for risk prediction in asymptomatic individuals *JAMA* 2004, 291: 210-215
7. Hoffman M et al. Noninvasive coronary angiography with multislice computed tomography. *JAMA* 2005, 293: 2471-2478
8. Leber AW et al, Quantification of obstructive and nonobstructive coronary lesions by 64-slice computed tomography – a comparative study with quantitative coronary angiography and intravascular ultrasound. *JACC* 2005, 46: 147-154
9. Nikolaou K et al. Accuracy of 64-MDCT in the diagnosis of ischemic heart disease. *AJR Am J Roentgenol.* 2006, 187:111-117
10. Rist C et al. Ultra-high-resolution mode for the assessment of coronary artery stents-ex vivo imaging with 64-slice computed tomography. *Acad Radiol.* 2006, 13:1165-1167
11. Rist C et al. High-resolution ex vivo imaging of coronary artery stents using 64-slice computed tomography--initial experience. *Eur Radiol.* 2006, 16:1564-1569
12. Gilkeson RC, Markowitz AH. Multislice CT evaluation of coronary artery bypass graft patients. *J Thorac Imaging.* 2007, 22:56-62