

Οπτική Συνεκτική Τομογραφία: Τι Βλέπουμε, Τι Μετράμε, Πού τη Χρειαζόμαστε;

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΜΠΟΥΚΗ¹
ΕΛΕΝΗ ΣΑΚΚΑΛΗ²
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΓΟΥΛΑΣ¹
ΣΩΤΗΡΗΣ ΚΑΡΑΚΙΔΗΣ¹
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΩΤΣΑΚΗΣ¹

¹ Β' Καρδιολογικό Τμήμα, Γ.Ν. Νίκαιας
«Άγιος Παντελεήμων»

² Μονάδα Εντατικής Θεραπείας,
Αντικαρκινικό Νοσοκομείο «Μεταξά»

Οπτική Συνεκτική Τομογραφία - Γενικά

Η οπτική συνεκτική τομογραφία [optical coherence tomography, (OCT)] είναι μία νεότερη απεικονιστική μέθοδος ανάλογη των υπερήχων, η οποία χρησιμοποιεί την υπέρυθρη ακτινοβολία (near-infrared light) αντί τον ήχο.¹ Προσφέρει σημαντικά καλύτερη διακριτική ικανότητα, συγκεκριμένα η αξονική διακριτική ικανότητα της OCT είναι 10-15μm, δηλαδή δεκαπλάσια αυτής των υπερήχων.¹

Υπάρχουν δύο βασικές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για να πάρουμε εικόνες OCT: η βασιζόμενη στο χρόνο (time domain) και η βασιζόμενη στη συχνότητα (frequency domain).² Το σύστημα time domain ήταν το πρώτο σύστημα OCT που κυκλοφόρησε το 2002 και απαιτούσε απόφραξη με μπαλόνι της αρτηρίας για να απεικονίσουμε τμήμα αυτής. Το 2007 κυκλοφόρησε η δεύτερη γενιά συστημάτων OCT frequency domain που έχουν το πλεονέκτημα της βελτιωμένη σχέσης σήμα/θόρυβο επιτρέποντας την αύξηση της ταχύτητας απεικόνισης, ενώ προσφέρουν ίδιας ή καλύτερης ποιότητας εικόνες συγκριτικά με το προηγούμενο σύστημα. Επιπλέον χρησιμοποιούν καθετήρα τύπου monorail όπως το ενδοστεφανιαίο υπερηχογράφημα κάνοντας τη νέα μέθοδο απλή και εύχρηστη για την καθημέρα πράξη στο αιμοδυναμικό εργαστήριο.

Δύο είναι οι βασικοί περιορισμοί της OCT:

1. Η μικρή διεισδυτική ικανότητα της οπτικής ακτινοβολίας η οποία επιτρέπει την απεικόνιση σε βάθος 1,0-2,0 mm σε όλα σχεδόν τα είδη ιστών.²
2. Η ανάγκη έκπλυσης της περιοχής προς απεικόνιση από το αίμα με εγχύσεις είτε φυσιολογικού ορού είτε σκιαγραφικού, διότι η παρουσία αίματος απορροφά την οπτική ακτινοβολία και δεν έχουμε ευκρινή εικόνα.²

Οπτική Συνεκτική Τομογραφία - Γενικά τι βλέπουμε;

Α. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑΣ ΑΡΤΗΡΙΑΣ

Το τοίχωμα των φυσιολογικών στεφανιαίων αρτηριών παρουσιάζεται με τρεις στοιβάδες στις εικόνες της OCT.³ Μία σκοτεινή στοιβάδα που αντιστοιχεί στο μέσο χιτώνα και δύο φωτεινές εκατέρωθεν αυτής που αντιστοιχούν στην έσω και έξω ελαστική μεμβράνη (Εικόνα 1). Καθώς το πάχος του μέσου χιτώνα κυμαίνεται από 125-350 μm απεικονίζεται εύκολα με την OCT. Αντίθετα ο φυσιολογικός έσω χιτώνας (περίπου 4 μm) δεν απεικονίζεται, καθώς είναι κάτω από τη διακριτική ικανότητα της μεθόδου. Εντούτοις, το πάχος του έσω χιτώνα αυξάνεται με την ηλικία με αποτέλεσμα σχεδόν σε όλους τους ενήλικες να ανιχνεύεται κάποιου βαθμού πάχυνση αυτού. Η OCT μπορεί να ανιχνεύσει ακόμη και τα πιο πρώιμα στάδια της πάχυνσης του έσω χιτώνα του αγγείου.³

Β. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΘΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΠΛΑΚΑΣ

Η μορφολογία και τα συστατικά της αθηρωματικής πλάκας απει-

Λέξεις Ευρετηρίου:

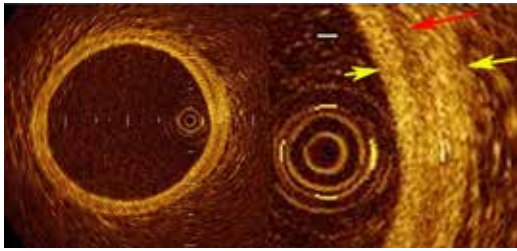
Οπτική Συνεκτική Τομογραφία, Αθρωμάτωση,
Διαδερμική Αγγειοπλαστική Στεφανιαίων Αγγείων

Κωνσταντίνα Μπούκν

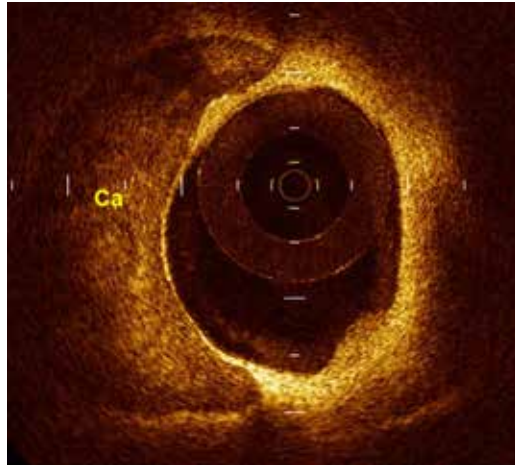
Διευθύντρια ΕΣΥ

Διεύθυνση Επικοινωνίας:

Υακίνθου 20, Μαρούσι, 15123
Κινητό: 6977071439
konstantinapbouki@gmail.com



ΕΙΚΟΝΑ 1. Οπτική συνεκτική τομογραφία που δείχνει την απεικόνιση σε τρεις στοιβάδες του φυσιολογικού αγγειακού τοιχώματος, με το μέσο χιτώνα (κόκκινο βέλος) να παρουσιάζεται σαν ζώνη χαμηλού σήματος που περιλαμβάνεται μεταξύ έσω και έξω ελαστικής μεμβράνης (κίτρινα βέλη).



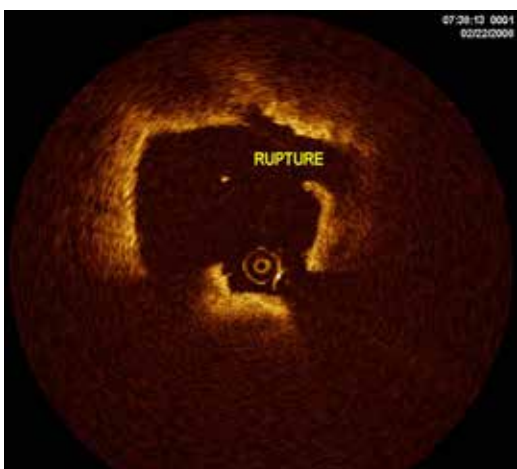
ΕΙΚΟΝΑ 2. Μεγάλη ασβεστωμένη αθηρωματική πλάκα (από την 6η έως τη 12η ώρα) που απεικονίζεται ως σκοτεινή περιοχή με σαφή όρια



ΕΙΚΟΝΑ 3. Ινώδης πλάκα που απεικονίζεται ως φωτεινή ομοιογενής περιοχή (βέλη) μεταξύ 6ης κι 12ης ώρας. Επιπλέον μεταξύ 12ης και 3ης ώρας απεικονίζεται σκοτεινή περιοχή με ασαφή όρια που αντιστοιχεί σε παρουσία λιπώδους πυρήνα (L)



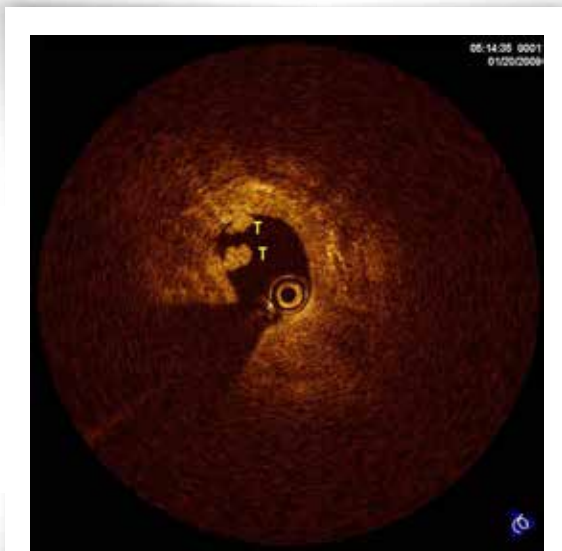
ΕΙΚΟΝΑ 4. Ευάλωτη πλάκα με μεγάλο λιπώδη πυρήνα (L) και λεπτή ινώδη κάψα (βέλη)



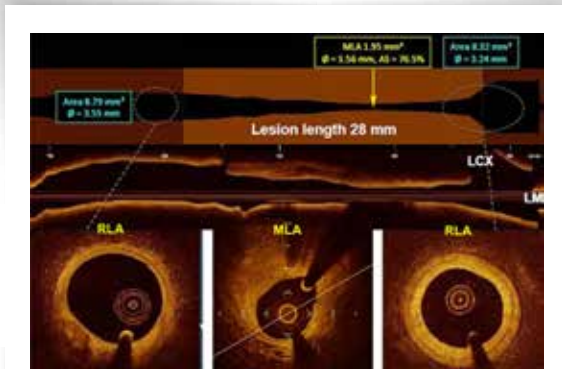
ΕΙΚΟΝΑ 5. Παράδειγμα ρήξης αθηρωματικής πλάκας που απεικονίζεται ως λύση της συνέχειας της ινώδους κάψας με δημιουργία κοιλότητας και παρουσία κρημνών (12η έως 3η ώρα)

κονίζονται ως εξής με την OCT⁴:

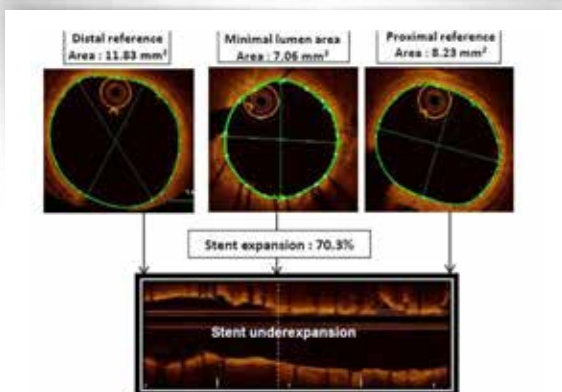
1. **Ασβέστιο** μέσα στις αθηρωματικές πλάκες ανιχνεύεται από την παρουσία περιοχής με ασθενές σήμα (σκοτεινή περιοχή) ανομοιογενούς αλλά με σαφή όρια (Εικόνα 2).
2. **Ινώδης ιστός** απεικονίζεται ως φωτεινή ομοιογενής περιοχή (Εικόνα 3).
3. **Λιπώδης πυρήνας** απεικονίζεται ως σκοτεινή ομοιογενής περιοχή με ασαφή όρια που καλύπτεται από λεπτή φωτεινή στιβάδα η οποία αντιστοιχεί στην ινώδη κάψα (Εικόνα 4).
4. **Ρήξη αθηρωματικής πλάκας** ανιχνεύεται ως λύση της συνέχειας της ινώδους κάψας με δημιουργία κοιλότητας και παρουσία κρημνών εντός του αυλού του αγγείου (Εικόνα 5).



ΕΙΚΟΝΑ 6. Παράδειγμα ενδοαυλικών θρόμβων (T) που απεικονίζονται ως μάζες που προβάλλουν εντός του αυλού του αγγείου.



ΕΙΚΟΝΑ 7. Μέτρηση ελάχιστης επιφάνειας του αυλού του αγγείου (MLA), επιφάνειας του αυλού στα υγιή τμήματα εκατέρωθεν της βλάβης (RLA) και του μήκους της βλάβης (lesion length).



ΕΙΚΟΝΑ 8. Μέτρηση ελάχιστης επιφάνειας της ενδοπρόθεσης (minimum lumen area), της επιφάνειας του αυλού εγγύς (proximal reference area) και άπω (distal reference area) της ενδοπρόθεσης, υπολογισμός της έκπτυξης της ενδοπρόθεσης (stent expansion) ως ποσοστό της ελάχιστης επιφάνειας αυτής σε σχέση με το μέσο όρο της επιφάνειας του αυλού του αγγείου εγγύς και άπω της ενδοπρόθεσης.

5. **Θρόμβος** απεικονίζεται ως μάζα που προβάλλει μέσα στον αυλό του αγγείου (Εικόνα 6). Διακρίνεται ο ερυθρός από τον λευκό θρόμβο καθώς ο ερυθρός θρόμβος δημιουργεί οπτική <σκιά>.

Γ. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΔΟΣΤΕΦΑΝΙΑΙΩΝ ΠΡΟΘΕΣΕΩΝ

Η OCT χάρης στην υψηλή διακριτική της ικανότητα μπορεί να ανιχνεύσει λεπτομερώς την ανατομική σχέση της ενδοστεφανιαίας προθέσεως και του αγγειακού τοιχώματος.⁵ Έτσι μας προσφέρει πολλές πληροφορίες σχετικά με το βαθμό του αγγειακού τραύματος μετά την εμφύτευση της ενδοστεφανιαίας προθέσεως, καθώς και το βαθμό έκπτυξης αυτής, την επαφή της με το τοίχωμα του αγγείου, διαχωρισμούς και προβολή ιστού μέσα στην πρόθεση κá.⁶ Ο Gonzalo και συν⁵ αναλύοντας εικόνες OCT από 80 ενδοστεφανιαίες προθέσεις αμέσως μετά την εμφύτευσή τους διαπίστωσαν ότι στο 25% των ασθενών υπήρχε διαχωρισμός στα άκρα της προθέσεως, στο 89% των ασθενών υπήρχε διαχωρισμός εντός της ενδοστεφανιαίας πρόθεσης, σχεδόν σε όλους ανιχνεύονταν προβολή ιστού εντός αυτής, ενώ στο 65,5% διαπιστώνονταν ατελής εναπόθεση. Πρόσφατα δημοσιεύτηκε η μελέτη CLI-OPCI II⁶, η οποία συμπεριέλαβε 832 ασθενείς με περισσότερες από 1000 βλάβες που αντιμετωπίστηκαν με εμφύτευση ενδοστεφανιαίας πρόθεσης. Έγινε απεικόνιση όλων των προθέσεων με OCT και μετρήθηκαν: οι διαχωρισμοί στα άκρα της ενδοστεφανιαίας πρόθεσης, η ατελής εναπόθεση, η προβολή ιστού/παρουσία θρόμβου, η παρουσία υπολειπόμενης βλάβης στα άκρα της πρόθεσης και η ατελής έκπτυξη αυτής. Διαπιστώθηκε ότι η παρουσία διαχωρισμού στο άνω άκρο της πρόθεσης >200μm, η παρουσία υπολειπόμενης βλάβης στα άκρα της πρόθεσης (ελάχιστη επιφάνεια αυλού <4,5mm²) και η ατελής έκπτυξη αυτής (ελάχιστη επιφάνεια πρόθεσης <4,5mm²) αποτελούσαν ανεξάρτητους παράγοντες κινδύνου για μείζονα δυσμενή καρδιακά συμβάματα στο ένα έτος παρακολούθησης.

Οπτική συνεκτική τομογραφία - Τι μετράμε για την καθοδήγηση της αγγειοπλαστικής των στεφανιαίων αγγείων (PCI);

Οι μετρήσεις που κάνουμε με τη χρήση της OCT κατά την PCI είναι ό,τι και με το ενδοστεφανιαίο υπερηχογράφημα με τη διαφορά ότι λόγω της περιορισμένης διεισδυτικής ικανότητας της πρώτης δεν είναι εφικτό να μετρήσουμε το συνολικό αθηρωμα-

τικό φορτίο μιας βλάβης.³ Συγκεκριμένα μετρούμε την ελάχιστη επιφάνεια του αυλού του αγγείου, την επιφάνεια του αυλού στα υγιή τμήματα εκατέρωθεν της βλάβης τις αντίστοιχες διαμέτρους και το μήκος της βλάβης³ (Εικόνα 7). Όσον αφορά τις ενδοστεφανιαίες προθέσεις μετρούμε την ελάχιστη επιφάνεια της πρόθεσης, την επιφάνεια του αυλού εγγύς και άπω της πρόθεσης και υπολογίζουμε το βαθμό έκπτωσης αυτής (Εικόνα 8). Πάντως, όταν χρησιμοποιούμε την OCT για μετρήσεις πρέπει να γνωρίζουμε ότι οι τιμές που παίρνουμε είναι μικρότερες από τις αντίστοιχες τιμές που μετρούμε με το ενδοστεφανιαίο υπερηχογράφημα⁷ και μάλιστα η διαφορά τους είναι μέγιστη (έως και 30%) όταν οι μετρήσεις αφορούν την ελάχιστη επιφάνεια του αυλού του αγγείου.⁷ Αντίθετα η διαφορά αυτή μειώνεται και φθάνει έως και κάτω του 5% όταν μετρούμε επιφάνεια ενδοστεφανιαίας πρόθεσης.⁷

Οπτική συνεκτική τομογραφία - Που τη χρειαζόμαστε;

Α. ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΤΩΝ ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΩΝ ΑΡΤΗΡΙΩΝ (PCI)

Μέχρι σήμερα έχουν δημοσιευτεί 6 μεγάλες μελέτες⁸⁻¹³ που αφορούν τη χρήση της OCT για την καθοδήγηση της PCI (Πίνακας 1). Η CLI-OPCI⁸ ήταν η πρώτη μελέτη που δημοσιεύτηκε και έδειξε ότι η καθοδήγηση της PCI με την OCT μειώνει τα μείζονα δυσμενή καρδιαγγειακά συμβάματα έναντι της PCI καθοδηγούμενης μόνο από την αγγειογραφία (μείζονα καρδιαγγειακά συμβάματα στο έτος: 9,6% έναντι 15,1% αντιστοίχως, $p=0,03$). Όμως η συγκεκριμένη μελέτη δεν ήταν τυχαίοποιημένη και έτσι τα συμπεράσματά της είναι απλώς ενδεικτικά και όχι αποδεικτικά. Στην ILIUMEN I⁹ που ήταν επίσης μελέτη παρατήρησης χρησιμοποιήθηκε η OCT σε συνδυασμό με τη μέτρηση της κλασματικής στεφανιαίας εφεδρείας (FFR) προ και μετά την PCI. Βρέθηκε ότι με βάση τα ευρήματα της OCT προ της παρέμβασης άλλαξε η επιλογή του μεγέθους της ενδοπρόθεσης στο 55% των ασθενών ενώ μετά την παρέμβαση χρειάστηκε βελτίωση του αποτελέσματος με περαιτέρω διαστολή ή εμφύτευση επιπλέον προθέσεων στο 25% των ασθενών. Στην ILIUMEN II¹⁰ (και αυτή μη τυχαίοποιημένη μελέτη παρατήρησης), συγκρίθηκε ο βαθμός έκπτωσης της ενδοστεφανιαίας πρόθεσης με καθοδήγηση της PCI με ενδοστεφανιαίο υπερηχογράφημα έναντι της καθοδήγησης με OCT. Βρέθηκε ότι οι δύο μέθοδοι επιτυγχάνουν ισοδύναμα αποτελέσματα σχετικά με το βαθμό της έκπτωσης της ενδοπρόθεσης (έκπτωση της ενδοπρόθεσης:

70,6% έναντι 72,8% αντιστοίχως, $p=0,29$) με όλους τους περιορισμούς όμως που συνοδεύουν μια μη τυχαίοποιημένη μελέτη. Η μελέτη DOCTORS¹¹ είναι η πρώτη μελέτη που τυχαίοποίησε 240 ασθενείς σε PCI με καθοδήγηση με OCT έναντι της κλασικής καθοδήγησης με αγγειογραφία. Διαπιστώθηκε ότι η ομάδα της OCT παρουσίαζε υψηλότερες τιμές FFR αμέσως μετά την εμφύτευση της ενδοστεφανιαίας πρόθεσης έναντι της άλλης ομάδος ($0,94\pm 0,04$ έναντι $0,92\pm 0,05$, $p=0,005$). Πολύ πρόσφατα δημοσιεύτηκε η μελέτη OPINION¹², πολυκεντρική τυχαίοποιημένη μελέτη που συνέκρινε την OCT έναντι του ενδοστεφανιαίου υπερηχογραφήματος σε 829 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε PCI. Διαπιστώθηκε ότι η κλινική έκβαση των ασθενών μετά από 12 μήνες παρακολούθησης δεν ήταν κατώτερη στην ομάδα καθοδήγησης της PCI με OCT έναντι της ομάδος καθοδήγησης με ενδοστεφανιαίο υπερηχογράφημα (μείζονα καρδιαγγειακά συμβάματα στο έτος: 5,2% έναντι 4,9 αντιστοίχως, P non inferiority=0,042). Τέλος η μελέτη ILIUMEN III¹³ τυχαίοποίησε 450 ασθενείς σε PCI καθοδηγούμενη με OCT έναντι PCI καθοδηγούμενη με ενδοστεφανιαίο υπερηχογράφημα και έναντι της κλασικής αγγειογραφίας. Η μελέτη έδειξε ότι η καθοδήγηση με OCT ήταν ισοδύναμη με το ενδοστεφανιαίο υπερηχογράφημα σχετικά με την τελική ελάχιστη επιφάνεια της ενδοπρόθεσης ($5,79\text{mm}^2$ έναντι $5,89\text{mm}^2$ αντιστοίχως, $p=0,42$) ενώ δεν ήταν στατιστικά σημαντικά ανώτερη της αγγειογραφίας ($5,79\text{mm}^2$ έναντι $5,49\text{mm}^2$ αντιστοίχως, $p=0,12$). Οι ίδιοι οι συγγραφείς πρότειναν ότι απαιτείται μεγάλη τυχαίοποιημένη μελέτη για να αποδείξει εάν η καθοδήγηση της PCI με OCT είναι ανώτερη της καθοδήγησης με αγγειογραφία όσον αφορά την κλινική έκβαση των ασθενών.¹³

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Μελέτες που αφορούν την καθοδήγηση της διαδερμικής παρέμβασης με OCT

ΟΝΟΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ
CLI-OPCI	Eurointervention 2012
ILIUMEN I	European Heart J 2015
ILIUMEN II	JACC Intv. 2015
DOCTORS	Circulation 2016
OPINION	European Heart J 2017
ILIUMEN III	Lancet 2017

OCT= optical coherence tomography (οπτική συνεκτική τομογραφία)

Β. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ ΤΩΝ ΕΝΔΟΣΤΕΦΑΝΙΑΙΩΝ ΠΡΟΘΕΣΕΩΝ

Υπάρχουν πολλές μικρές μελέτες στη βιβλιογραφία

Χάρης στην εξαιρετικά υψηλή διακριτική της ικανότητα η OCT έχει συμβάλει στην κατανόηση in vivo της παθοφυσιολογίας της στεφανιαίας νόσου καθώς και της αντίδρασης του αγγειακού τοιχώματος στις ενδοστεφανιαίες προθέσεις. Ωστόσο παραμένει μια νέα μέθοδος και χρειάζονται ακόμα μεγάλες μελέτες για την τεκμηρίωση, και ταξινόμηση των ευρημάτων της αλλά και για να δειχθεί η συμβολή της στη βελτίωση της κλινικής έκβασης των ασθενών.

που περιγράφουν με τη βοήθεια της OCT ευρήματα που σχετίζονται με πιθανούς μηχανισμούς αποτυχίας των ενδοστεφανιαίων προθέσεων, είτε απλών μεταλλικών (BMS), είτε επικαλυμμένων με φαρμακευτική ουσία (DES) είτε βιοαπορροφήσιμων (BRS)¹⁴. Όλα αυτά τα ευρήματα συνοψίζονται ουσιαστικά σε μία μεγάλη πολυκεντρική μελέτη που δημοσιεύτηκε πρόσφατα, τη μελέτη PRESTIGE¹⁵. Η μελέτη αυτή συμπεριέλαβε 231 ασθενείς με θρόμβωση της ενδοστεφανιαίας πρόθεσης (BMS,DES,BRS) η οποία απεικονίστηκε με OCT πριν την PCI. Διαπιστώθηκε ότι οι ακάλυπτες δοκίδες και η ατελής έκπτυξη της ενδοπρόθεσης ήταν τα συχνότερα ευρήματα στην οξεία/υποξεία θρόμβωση ενώ στην όψιμη/πολύ όψιμη θρόμβωση συχνότερα ευρήματα αποτελούσαν η νεοαθηρωμάτωση και οι ακάλυπτες δοκίδες.

Συμπεράσματα

Η OCT έχει χρησιμοποιηθεί τα τελευταία 15 χρόνια στην καρδιολογία τόσο για ερευνητικούς όσο και για κλινικούς σκοπούς. Χάρης στην εξαιρετικά υψηλή διακριτική της ικανότητα έχει συμβάλει στην κατανόηση in vivo της παθοφυσιολογίας της στεφανιαίας νόσου καθώς και της αντίδρασης του αγγειακού τοιχώματος στις ενδοστεφανιαίες προθέσεις. Ωστόσο παραμένει μια νέα μέθοδος και χρειάζονται ακόμα μεγάλες μελέτες για την τεκμηρίωση, και ταξινόμηση των ευρημάτων της αλλά και για να δειχθεί η συμβολή της στη βελτίωση της κλινικής έκβασης των ασθενών.

Βιβλιογραφία

1. Lowe H, Narula J, Fujimoto J, Jang IK et al. Intracoronary Optical Diagnostics. *J Am Coll Cardiol Intv* 2011;4:1257-70
2. Takarada S, Imanishi T, Liu Y, et al. Advantage of Next-Generation Frequency-Domain Optical Coherence Tomography Compared with Conventional Time-Domain System in the Assessment of Coronary Lesion. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2010; 75:202-206.
3. Tearney G, Regar E, Akasaka T, et al. Measurement, and Reporting of Intravascular OCT (IVOCT) Studies. *J Am Coll Cardiol* 2012;59: 1058-72
4. Mintz GS, Guagliumi G. Intravascular imaging in coronary artery disease. *Lancet*. 2017 ;390:793-809
5. Gonzalo N, Serruys PW, Okamura T, et al. Optical coherence tomography assessment of the acute effects of stent implantation on the vessel wall: a systematic quantitative approach. *Heart* 2009 95:1913-9.
6. Prati F, Romagnoli E, Burzotta F et al. Clinical Impact of OCT Findings During PCI: The CLI-OPCI II Study. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2015 8:1297-305.
7. Kim IC, Nam CW, Cho YK, et al. Discrepancy between frequency domain optical coherence tomography and intravascular ultrasound in human coronary arteries and in a phantom in vitro coronary model. *International Journal of Cardiology* 221 (2016) 860-866.
8. Prati F, Di Vito L, Biondi-Zoccai G, et al. Angiography alone versus angiography plus optical coherence tomography to guide decision-making during percutaneous coronary intervention: the Centro per la Lotta contro l'Infarto-Optimisation of Percutaneous Coronary Intervention (CLI-OPCI) study. *EuroIntervention*. 2012 ;8: 823-9.
9. Wijns W, Shite J, Jones M, et al. Optical coherence tomography imaging during percutaneous coronary intervention impacts physician decision-making: ILUMIEN I study. *European Heart Journal* 2015; 36: 3346-3355
10. Maehara A, Ben-Yehud O, Ali Z, et al. Comparison of Stent Expansion Guided by Optical Coherence Tomography Versus Intravascular Ultrasound The ILUMIEN II Study (Observational Study of Optical Coherence Tomography [OCT] in Patients Undergoing Fractional Flow Reserve [FFR] and Percutaneous Coronary Intervention) *J Am Coll Cardiol Intv* 2015;8:1704-14
11. Meneveau N, Souteyrand G, Motreff P et al. Optical Coherence Tomography to Optimize Results of Percutaneous Coronary Intervention in Patients with Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndrome: Results of the Multicenter, Randomized DOCTORS Study (Does Optical Coherence Tomography Optimize Results of Stenting).

- Circulation. 2016 ;134(13):906-17
12. Kubo T, Shinke T, Okamura T, et al. Optical frequency domain imaging vs. intravascular ultrasound in percutaneous coronary intervention (OPINION trial): one-year angiographic and clinical results. *European Heart Journal* (2017) 0, 1–9.
 13. Ali ZA, Maehara A, Généreux P. Optical coherence tomography compared with intravascular ultrasound and with angiography to guide coronary stent implantation (ILUMIEN III: OPTIMIZE PCI): a randomized controlled trial. *Lancet*. 2016 ;388:2618-262.
 14. Bouki KP, Vlad D, Riga M, Stergiouli I, Toutouzas KP. Improved vascular healing after the successful treatment of very late sirolimus-eluting stent thrombosis with a bare metal stent implantation - A serial optical coherence tomography study. *Hellenic J Cardiol*. 2016;57: 129-33.
 15. Adriaenssens T, Joner M, Godschalk TC, et al. Optical Coherence Tomography Findings in Patients With Coronary Stent Thrombosis A Report of the PRESTIGE Consortium (Prevention of Late Stent Thrombosis by an Interdisciplinary Global European Effort) *Circulation*. 2017; 136:1007–102.

Optical coherence tomography (OCT): what do we see, what do we measure, where do we need it?

Konstantina Bouki¹, Eleni Sakkali², Nikolaos Goulas¹, Sotiris Karakidis¹, Athanasios Kotsakis¹

¹2nd Department of Cardiology, General Hospital of Nikea

²Intensive Care Unit, Metaxa Hospital

Optical coherence tomography (OCT) is a relatively new intravascular imaging modality analogous to intravascular ultrasound (IVUS) but uses light instead of sound. Given its unprecedented resolution (10 times higher than IVUS), it allows detailed assessment of morphological plaque characteristics in vivo. It also provides accurate assessment of post-procedural stent performance including detection of edge dissection, stent struts apposition, tissue prolapse, and healing parameters. Although OCT has contributed to better understanding of vascular biology, prospective data are needed to prove that its use improves patient outcomes, which is the ultimate goal of any clinical diagnostic tool.

Key words: optical coherence tomography, coronary atheromatosis, coronary intervention