

Ενδιαφέρουσα Περίπτωση

Βλάβη Διχασμού σε Απροστάτευτο ΣτέλεχοςΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΡΑΒΟΛΙΑΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΡΥΟΦΥΛΛΗΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ,
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΟΥΑΡΗΣ

2ο Καρδιολογικό Τμήμα, Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο

Λέξεις ευρετηρίου:
Αγγειοπλαστική,
στεφανιαία νόσος,
επικαλυμμένες
στεφανιαίες
προθέσεις.

Η στεφανιαία νόσος με συμμετοχή του κύριου στελέχους αποτελεί μία υψηλού κινδύνου κατάσταση με μεγάλη θνητότητα. Εως σήμερα, η αορτοστεφανιαία παράκαμψη θεωρείται η θεραπεία εκλογής για τη νόσο του απροστάτευτου κύριου στελέχους. Είναι πλέον αποδεδειγμένο ότι η χρήση των επικαλυμμένων με φαρμακευτική ουσία ενδοστεφανιαίων προθέσεων για την αντιμετώπιση της στεφανιαίας νόσου, έχει μειώσει τα ποσοστά επαναστένωσης και επομένως την ανάγκη για νέα επαναγγείωση. Γι' αυτό το λόγο πρόσφατα, η αγγειοπλαστική του απροστάτευτου κύριου στελέχους με τη χρήση επικαλυμμένων προθέσεων θεωρείται ως μία εναλλακτική θεραπευτική επιλογή για ασθενείς υψηλού κινδύνου για αορτοστεφανιαία παράκαμψη, ή για ασθενείς που απλώς την αρνούνται. Βάσει των επικαιροποιημένων κατευθυντήριων οδηγιών της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας για την επαναγγείωση του μυοκαρδίου, η αντιμετώπιση βλαβών του κύριου στελέχους με αγγειοπλαστική είναι εφικτή και ασφαλής σε επιλεγμένους ασθενείς. Σε αυτήν την κλινική αναφορά παρουσιάζουμε την επιτυχή τοποθέτηση επικαλυμμένων ενδοστεφανιαίων προθέσεων για την αντιμετώπιση βλάβης διχασμού απροστάτευτου κύριου στελέχους σε έναν 85χρονο ασθενή με υψηλό περιεγχειρητικό κίνδυνο.

Ημερ. παραλαβής
εργασίας:
10 Ιανουαρίου 2011
Ημερ. αποδοχής:
17 Ιουλίου 2011*Διεύθυνση*
Επικοινωνίας:
Παναγιώτης
Καρυοφύλλης*Ωνάσειο*
Καρδιοχειρουργικό
Κέντρο
Α. Σηγγρού 356,
176 74 Καλλιθέα
e-mail: pakar768@yahoo.gr

Η στεφανιαία νόσος αποτελεί την κυριότερη αιτία θανάτου παγκοσμίως. Η επίπτωσή της αυξάνει με την ηλικία και το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης, έχει οδηγήσει σε αύξηση του αριθμού των ηλικιωμένων ασθενών που υποβάλλονται σε διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση. Είναι ευρέως γνωστό ότι συγκριτικά με το γενικό πληθυσμό, οι ηλικιωμένοι είναι περισσότεροι πιθανό να εμφανίζουν πιο σύμπλοκες βλάβες και περισσότερες συνυπάρχουσες νοσηρές καταστάσεις. Λαμβάνοντας δε υπόψη τον εξαιρετικά υψηλό περιεγχειρητικό κίνδυνο στους πολύ ηλικιωμένους ασθενείς (>80 ετών) με σοβαρές νοσηρές καταστάσεις, ο θεραπευτικός στόχος δεν είναι η παράταση του προσδόκιμου επιβίωσης αλλά μια αποδεκτή ποιότητα ζωής.¹

Οι τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της αγγειοπλαστικής, και ιδιαίτερα η χρήση

των επικαλυμμένων ενδοστεφανιαίων προθέσεων (DES), έχουν ως αποτέλεσμα να επιδέχονται αγγειοπλαστική οι περισσότερες από τις στεφανιαίες βλάβες, επεκτείνοντας την ικανότητα των επεμβατικών καρδιολόγων να θεραπεύουν ασθενείς με περισσότερο σύμπλοκη στεφανιαία νόσο. Σε αυτήν την κλινική αναφορά περιγράφουμε την επαναγγείωση σε ένα ασθενή με υψηλό περιεγχειρητικό κίνδυνο που έπασχε από νόσο απροστάτευτου στελέχους, εστιάζοντας παράλληλα στις πρόσφατα δημοσιευμένες κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας για την επαναγγείωση του μυοκαρδίου.²

Κλινικό περιστατικό

Ένας 85χρονος άνδρας με υπερλιπιδαιμία και οικογενειακό ιστορικό στεφανιαίας νόσου παραπέμφθηκε στο Νοσοκο-

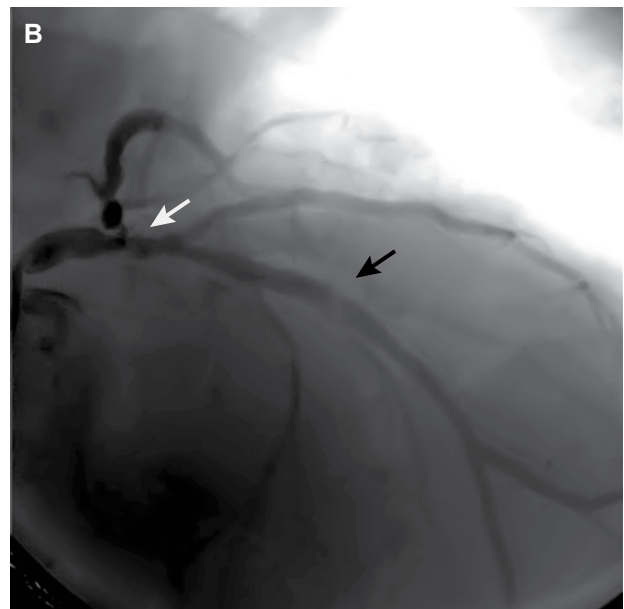
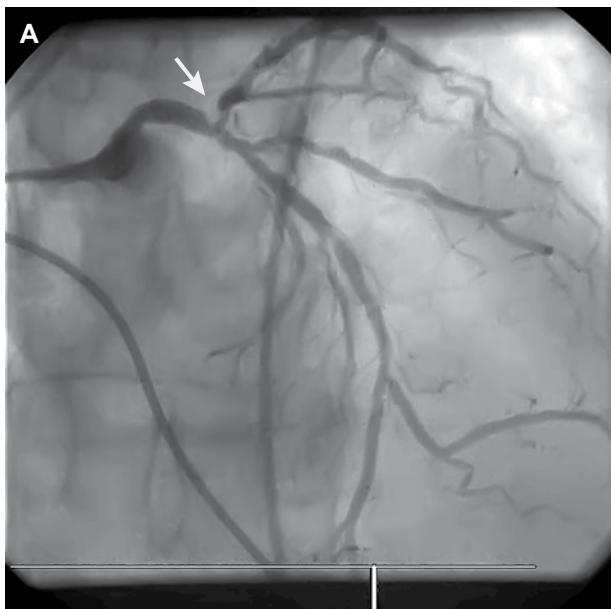
μείο μας προκειμένου να υποβληθεί σε στεφανιογραφία λόγω ασταθούς στηθάγχης. Είχε γνωστό ιστορικό στεφανιαίας νόσου με στηθάγχη προσπαθείας από το 2001. Είχε υποβληθεί τότε σε στεφανιογραφία που ανέδειξε στένωση 40% στο περιφερικό τμήμα του κυρίου στελέχους (LM) και 50% στο στόμιο της περισπωμένης αρτηρίας (LCX), το δε κλάσμα εξώθησης ανερχόταν στο 35%. Το 2004, λόγω 2ου βαθμού κολποκοιλιακού αποκλεισμού με συγκοπτικά επεισόδια του εμφυτεύθηκε βηματοδότης. Επιπλέον πάσχει από χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια υπό εισπνεόμενα και από του στόματος βρογχοδιασταλτικά.

Τους τελευταίους 9 μήνες ανέφερε στηθάγχη προσπαθείας προοδευτικά επιδεινούμενη, με επεισόδια και σε ηρεμία τις τελευταίες 2 εβδομάδες. Σε υπερηχοκαρδιογράφημα διαπιστώθηκε σοβαρά επηρεασμένη απόδοση αριστερής κοιλίας με κλάσμα εξώθησης 25%, με σοβαρή υποκινησία προσθίου και πλαγίου τοιχώματος και παράδοξη κίνηση μεσοκοιλιακού διαφράγματος. Στη στεφανιογραφία στην οποία υποβλήθηκε διαπιστώθηκε 70% στένωση του στελέχους (LM) με συμμετοχή του στομίου του προσθίου κατιόντα (LAD) ο οποίος είχε άλλη μία στένωση 60% στη μεσότητα, μία στομιακή βλάβη 80% στην περισπωμένη αρτηρία (LCX), ενώ η δεξιά στεφανιαία αρτηρία (RCA) δεν είχε στενώσεις (Εικόνα 1). Το περιστατικό συζητήθηκε σε συνάντηση καρδιολόγων-καρδιοχει-

ρουργών που γίνεται στο Νοσοκομείο κάθε μήνα. Λόγω του αυξημένου Euroscore που υπολογίστηκε στο 19,74% και επομένως της υψηλής περιεγχειρητικής θνητότητας, δε θεωρήθηκε κατάλληλος για αορτοστεφανιαία παράκαμψη. Επιπλέον, το χαμηλό SYNTAX score (= 17) του ασθενούς έκανε την αγγειοπλαστική μία ελκυστική εναλλακτική θεραπευτική επιλογή.

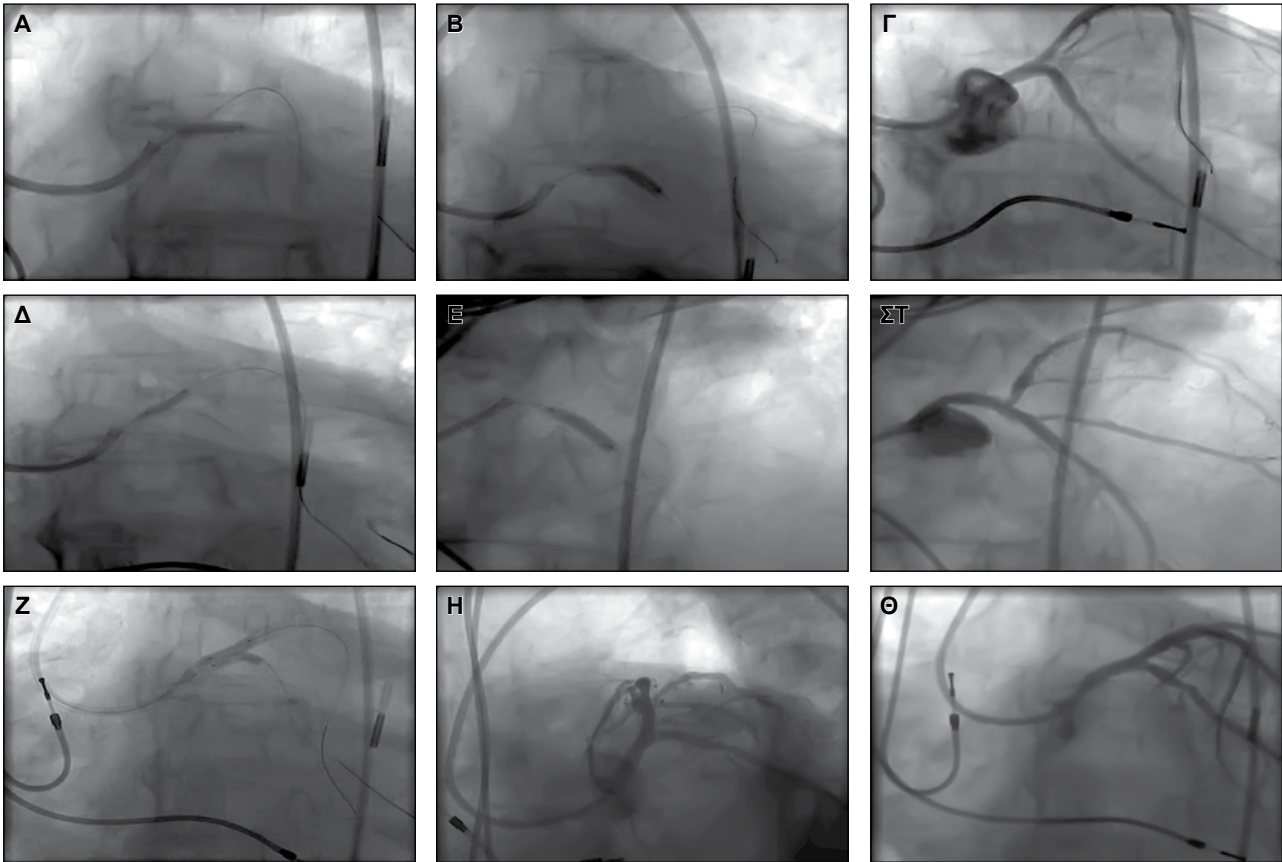
Η επέμβαση πραγματοποιήθηκε υπό καρδιοχειρουργική κάλυψη και αρχικά τοποθετήθηκε ενδοαορτική αντλία. Αφού πέρασε σύρμα στον LAD και στην LCX, επιλέχθηκε η ανεστραμμένη τεχνική culotte ως η πιο κατάλληλη για την ανατομία του ασθενούς (Εικόνα 2). Η επέμβαση ξεκίνησε με μία προδιαστολή με μπαλόνι στο LM/στόμιο LCX και στη συνέχεια εμφυτεύθηκε σε αυτήν την περιοχή ένα zotarolimus-eluting stent (3×18 mm). Αφού αφαιρέθηκε το αρχικά τοποθετημένο σύρμα από τον LAD, πέρασε ένα καινούργιο μέσα από τα κελιά του stent και ακολούθησε προδιαστολή. Ένα δεύτερο zotarolimus-eluting stent (3,5×18 mm) τοποθετήθηκε και εκπτύχθηκε στο LM/LAD. Η επέμβαση ολοκληρώθηκε με την τεχνική kissing balloon με άριστο τελικό αγγειογραφικό αποτέλεσμα. Η πλήρης έκπτυξη του stent επιβεβαιώθηκε με ενδοστεφανιαίο υπερηχογράφημα.

Ο ασθενής έλαβε εξιτήριο δύο ημέρες αργότερα και 3 μήνες μετά την επέμβαση παραμένει ασυμπτωματικός με πλήρη φυσική δραστηριότητα.



Εικόνα 1. Αριστερή Στεφανιαία Αρτηρία.

Η στεφανιογραφία ανέδειξε, A: Βλάβη διχασμού στο στέλεχος (LM) περίπου 70% (λευκό βέλος), B: στένωση > 80% στο στόμιο της LCX: (λευκό βέλος) και 60% στένωση στη μεσότητα, LAD (μαύρο βέλος). LAD: πρόσθιος κατιόντας, LCX: περισπωμένη αρτηρία, LM: στέλεχος



Εικόνα 2. Αγγειοπλαστική σε βλάβη διχασμού LM.

A: Σύρμα τοποθετήθηκε στον LAD και την LCX. Προδιαστολή με μπαλόνι σε LM/στόμο LCX. B: Ένα zotarolimus eluting stent 3×18 εμφυτεύεται στο LM/στόμο LCX. Γ: Το αποτέλεσμα μετά την τοποθέτηση του stent. Δ: Νέο σύρμα τοποθετήθηκε στον LAD μέσω των κελιών του stent. Προδιαστολή με μπαλόνι 2,5×15 mm. E: (Προσθιοπίσθια κρανιακή προβολή). Ένα zotarolimus eluting stent 3,5×18 mm τοποθετείται στο LM/LAD (τεχνική cullote). ΣΤ: Το αποτέλεσμα μετά την εμφύτευση του δεύτερου stent. Z: Τεχνική kissing balloon σε LM/LAD και LM/LCX. Η και Θ: Το τελικό αποτέλεσμα.

LAD: πρόσθιος κατιόντας, LCX: περισπωμένη αρτηρία LM: στέλεχος

Συζήτηση

Παρουσιάσαμε μία επιτυχή επέμβαση αγγειοπλαστικής για την αντιμετώπιση βλάβης διχασμού σε απροστάτευτο στέλεχος, τύπου 1-1-1 κατά Medina, σε έναν 85χρονο με υψηλό περιεγχειρητικό κίνδυνο.

Οι παράγοντες κινδύνου για αυξημένη θνητότητα και νοσηρότητα μετά από χειρουργική στεφανιαία επαναγγείωση έχουν αναλυθεί εκτενώς και έχουν προταθεί διάφορα μοντέλα για σταδιοποίηση του κινδύνου, με αυτό του Euroscore να είναι το πιο δημοφιλές. Πάντως, παρόλο που το Euroscore χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της χειρουργικής θνητότητας, σε πρόσφατες μελέτες που είχαν τόσο το σκέλος της διαδερμικής επαναγγείωσης όσο και της χειρουργικής, διαπιστώθηκε πως ήταν ανεξ-

άρτητος δείκτης για μείζονα καρδιακά συμβάντα.^{3,4}

Σημαντική νόσος απροστάτευτου LM διαπιστώνεται σε περίπου 5 έως 10% των στεφανιογραφιών.⁵ Οι ασθενείς δε με νόσο απροστάτευτου LM που θα αντιμετωπιστούν συντηρητικά έχουν 50% θνητότητα στα 3 χρόνια.^{6,7} Παρόλο όμως που η αορτοστεφανιαία παράκαμψη έχει θεωρηθεί ως η ιδανική θεραπεία για αυτούς τους ασθενείς, η αγγειοπλαστική αρχίζει να γίνεται μία αρκετά δημοφιλής επέμβαση σε πολλά αιμοδυναμικά εργαστήρια σε όλο τον κόσμο. Αυτό βέβαια οφείλεται κυρίως στη χρήση των DES, τα οποία μειώνουν τα ποσοστά επαναστένωσης και επαναγγείωσης της ένοχης βλάβης συγκριτικά με τη χρήση μόνο μπαλονιών ή συμβατικών ενδοστεφανιαίων προθέσεων.⁸

Παρά το γεγονός ότι η απόφαση για την καλύτερη πιθανή θεραπευτική προσέγγιση ενός τέτοιου ασθενούς θα απαιτήσει συχνά τη συνεργασία καρδιολόγων και καρδιοχειρουργών σε σύμπλοκα περιστατικά, οι μη επείγουσες αγγειοπλαστικές υψηλού κινδύνου, όπως του ασθενούς μας, πρέπει να πραγματοποιούνται σε κέντρα με δυνατότητα για υποστήριξη της κυκλοφορίας και μονάδα εντατικής θεραπείας, καθώς επίσης και καρδιοχειρουργική κάλυψη εντός του κέντρου.

Ενώ οι προηγούμενες κατευθυντήριες οδηγίες για την αγγειοπλαστική αναφέρουν ότι τη διενέργειά της με τοποθέτηση stent στο απροστάτευτο LM θα πρέπει να τη σκεφτόμαστε μόνο επί απουσίας άλλης επιλογής για επαναγγείωση,⁹ πολύ πρόσφατα δεδομένα καταδεικνύουν ότι η αγγειοπλαστική εμφανίζει τουλάχιστον ισοδύναμα αν όχι καλύτερα αποτελέσματα με την αορτοστεφανιαία παράκαμψη για απλές βλάβες του LM σε τουλάχιστον δύο χρόνια παρακολούθησης, τοποθετώντας τη στις νέες οδηγίες σε κλάση ένδειξης Πα για τέτοιες βλάβες, και Πβ για το διχασμό του LM.² Διάφορες αναφορές υποστηρίζουν τη δυναμική της αγγειοπλαστικής τουλάχιστον στις χαμηλού κινδύνου βλάβες του LM. Σε μία μεταανάλυση 10 μελετών, συμπεριλαμβανομένης της μεγάλης καταγραφής MAIN-COMPARE και δύο τυχαιοποιημένων, με 3.773 ασθενείς με βλάβες LM, οι Naik και συν.¹⁰ δε διαπίστωσαν διαφορές μεταξύ αγγειοπλαστικής και αορτοστεφανιαίας παράκαμψης στη θνητότητα ή στο σύνθετο τελικό σημείο θάνατος, έμφραγμα του μυοκαρδίου, εγκεφαλικό επεισόδιο, έως τα 3 χρόνια παρακολούθησης, αλλά υπήρξε έως και 4 φορές αύξηση των επεμβάσεων επαναγγείωσης στο σκέλος της αγγειοπλαστικής. Αυτά τα αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν και στην πενταετή παρακολούθηση της καταγραφής MAIN-COMPARE.¹¹

Ο ποιοτικός ξανάκαρος τρόπος αντιμετώπισης της νόσου του LM, με αορτοστεφανιαία παράκαμψη ή αγγειοπλαστική, προέρχεται από την ανάλυση της υποομάδας της μελέτης SYNTAX. Σε αυτή τη μελέτη, και στις υποομάδες των ασθενών με νόσο 3 αγγείων και/ή νόσο στελέχους, η προγνωστική αξία του SYNTAX score είναι πολύ σημαντική. Ανεξάρτητα από την παρουσία διαβήτη, η μονοετής έκβαση όλων των ασθενών με νόσο στελέχους και/ή νόσο 3 αγγείων με SYNTAX score < 22 ήταν συγκρίσιμη μεταξύ αυτών που τυχαιοποιήθηκαν σε αγγειοπλαστική ή χειρουργείο.¹² Το SYNTAX score επινοήθηκε για την καλύτερη εκτίμηση των κινδύνων της διαδερμικής ή χειρουργικής επαναγγείωσης, προσμετρώντας το λειτουργικό στοιχείο της στεφανιαίας κυκλοφορίας

μαζί με όλες τις ανατομικές παραμέτρους, συμπεριλαμβανομένων της παρουσίας διχασμών, ολικών αποφράξεων, θρόμβων, ασβέστωσης και μικρών αγγείων. Επιπλέον, ο υπολογισμός του SYNTAX score είναι πρωταρχικής σημασίας για την επιλογή του τρόπου επαναγγείωσης.¹³

Ενώ η στένωση του LM αποτελεί έναν ελκυστικό στόχο για αγγειοπλαστική εξαιτίας της μεγάλης διαμέτρου του και της εγγύς θέσης του στη στεφανιαία κυκλοφορία, περίπου το 80% των στενώσεών του εντοπίζονται στο διχασμό του. Στην επεμβατική καρδιολογία οι βλάβες διχασμού αποτελούν πρόκληση, αλλά η πολυπλοκότητα της θεραπευτικής στρατηγικής τους προκαλεί ερωτηματικά σχετικά με την ασφάλεια, λόγω του αυξημένου κινδύνου για θρόμβωση ή για επαναστένωση.^{14,15} Τα DES έχουν φέρει επανάσταση στη διαδερμική αντιμετώπιση της στεφανιαίας νόσου και αλλάζουν πλέον τον τρόπο που αντιμετωπίζουμε τις βλάβες διχασμού. Η μελέτη Nordic συμπεριέλαβε 413 ασθενείς και συνέκρινε μία απλή στρατηγική – τοποθέτηση stent στο κυρίως αγγείο και κατά περίπτωση τοποθέτηση stent στον κλάδο – με μία σύμπλοκη – τοποθέτηση stent και στο κυρίως αγγείο και στον κλάδο. Μετά από 14 μήνες παρακολούθησης, τα κλινικά και αγγειογραφικά αποτελέσματα ήταν παρόμοια και εξαιρετικά, και στα δύο θεραπευτικά σκέλη, ακόμα και μετά τη διακοπή της κλοπιδογρέλης.¹⁶ Η ανεστραμμένη τεχνική culotte, η οποία χρησιμοποιήθηκε και στην παρούσα περίπτωση, είναι κατάλληλη για όλες τις γωνίες διχασμών και πετυχαίνει σχεδόν τέλεια κάλυψη και των δύο στομιών των εμπλεκόμενων αγγείων.¹⁷ Εξάλλου, στην πρόσφατη μελέτη Nordic II, με αυτήν την τεχνική η συχνότητα επαναστένωσης εντός του stent ήταν χαμηλότερη συγκριτικά με την τεχνική crush.¹⁸

Συμπέρασμα

Η αγγειοπλαστική για νόσο απροστάτευτου στελέχους είναι εφικτή, ασφαλής με εξαιρετικά αγγειογραφικά αποτελέσματα και χαμηλή συχνότητα πρώιμων και μεσοπρόθεσμων σοβαρών ανεπιθύμητων καρδιακών συμβάντων. Η περιεγχειρητική νοσηρότητα των εγχειρήσεων αορτοστεφανιαίας παράκαμψης αποτελεί σημαντικό μειονέκτημα για τους ηλικιωμένους ασθενείς με συνοδά νοσήματα. Η βλάβη διχασμού του απροστάτευτου στελέχους παραμένει πρόκληση για την επεμβατική καρδιολογία, με την αγγειοπλαστική να αποτελεί μία ελκυστική εναλλακτική θεραπεία για τους ασθενείς υψηλού κινδύνου. Νέα δεδομένα και μοντέλα μέτρησης του κινδύνου μας βοηθούν περισ-

σότερο ώστε να προσφέρουμε την καλύτερη θεραπεία στους ασθενείς μας. Η πρόκληση πλέον θα είναι να μπορούμε να ξεχωρίσουμε αυτούς τους ασθενείς που θα ωφεληθούν καλύτερα από τη διαδερμική αντιμετώπιση ή καλύτερα από το χειρουργείο.

Βιβλιογραφία

1. Rentoukas EI, Lazaros GA, Arapi SM, Koulouris SA, Zacharoulis AA. Coronary artery revascularization in the elderly: Percutaneous coronary angioplasty or Bypass grafting? *Hellenic J Cardiol.* 2003; 44: 125-135.
2. Wijns W, Kohl P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, et al. Guidelines on myocardial revascularization. The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J.* 2010; 31: 2501-2555.
3. Rodes-Cabau J, Deblois J, Bertrand OF, Mohammadi S, Courtis J, Larose E, et al. Nonrandomized comparison of coronary artery bypass surgery and percutaneous coronary intervention for the treatment of unprotected left main coronary artery disease in octogenarians. *Circulation.* 2008; 118: 2374-2381.
4. Min SY, Park DW, Yun SC, Kim YH, Lee JY, Kang SJ, et al. Major predictors of long-term clinical outcomes after coronary revascularization in patients with unprotected left main coronary disease: analysis from the MAIN-COMPARE study. *Circ Cardiovasc Interv.* 2010; 3: 127-133.
5. Giannoglou GD, Antoniadis AP, Chatzizisis YS, Damvopoulou E, Parcharidis GE, Louridas GE. Prevalence of narrowing $\geq 50\%$ of the left main coronary artery among 17,300 patients having coronary angiography. *Am J Cardiol.* 2006; 98: 1202-1205.
6. Taylor H, Deumite N, Chaitman B, Davis K, Killip J, Rogers W. Asymptomatic left main coronary artery disease in the coronary artery surgery study (CASS) registry. *Circulation.* 1989; 79: 1171-1179.
7. Cohen M, Gorlin R. Main left coronary artery disease: clinical experience from 1964-1974. *Circulation* 1975; 52: 275-285.
8. Biondi-Zoccai GG, Lotrionte M, Morreti C, et al. A collaborative systematic review and meta-analysis on 1,278 patients undergoing percutaneous drug-eluting stenting for unprotected left main coronary artery disease. *Am Heart J.* 2008; 155: 274-283.
9. Silber S, Albertsson P, Aviles FF, Camici PG, Colombo A, Hamm C, et al. Guidelines for percutaneous coronary interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2005; 26: 804-847.
10. Naik H, White AJ, Chakravarty T, Forrester J, Fontana G, Kar S, et al. A meta-analysis of 3,773 patients treated with percutaneous intervention or surgery for unprotected left main coronary artery stenosis. *JACC Cardiovasc Interv.* 2009; 2: 739-747.
11. Park DW, Seung KB, Kim YH, et al. Long-term safety and efficacy of stenting versus coronary artery bypass grafting for unprotected left main coronary artery disease: 5-year results from the MAIN-COMPARE (Revascularization for Unprotected Left Main Coronary Artery Stenosis: Comparison of Percutaneous Coronary Angioplasty Versus Surgical Revascularization) registry. *J Am Coll Cardiol.* 2010; 56: 117-124.
12. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, et al. Percutaneous Coronary Intervention versus Coronary-Artery Bypass Grafting for Severe Coronary Artery Disease. *N Engl J Med.* 2009; 360: 961-972.
13. Serruys PW, Onuma Y, Garg S, Sarno G, van den Brand M, Kappetein AP et al. Assessment of the SYNTAX score in the SYNTAX study. *EuroInterv.* 2009; 5: 50-56.
14. Iakovou I, Schmidt T, Bonizzoni E, et al. Incidence, predictors, and outcome of thrombosis after successful implantation of drug-eluting stents. *JAMA.* 2005; 293: 2126-2130.
15. Kuchlakanti PK, Chu WW, Torguson R, et al. Correlates and long-term outcomes of angiographically proven stent thrombosis with sirolimus- and paclitaxel-eluting stents. *Circulation.* 2006; 113: 1108-1113.
16. Jensen JS, Galløe A, Lassen JF, Erglis A, Kumsars I, Steigen TK, et al. Safety in simple versus complex stenting of coronary artery bifurcation lesions. The Nordic Bifurcation Study 14-month follow up results. *EuroInterv.* 2008; 4: 229-233.
17. Iakovou I, Colombo A. Two-Stents Techniques for the treatment of coronary bifurcations with drug-eluting stents. *Hellenic J Cardiol.* 2005; 46: 188-198.
18. Erglis A, Kumsars I, Niemela M, Kervinen K, Maeng M, Lassen JF, et al. Randomized Comparison of Coronary Bifurcation Stenting With the Crush Versus the Culotte Technique Using Sirolimus Eluting Stents. *Circ Cardiovasc Interv.* 2009; 2: 27-34.