

## Άρθρο Ανασκόπησης

## Ο Ρόλος του Αγγειοσωματικού Μοντέλου στη Διαδερμική και μη Ενδοαγγειακή Επαναιμάτωση της Περιφερικής Αγγειοπάθειας των Κάτω Άκρων

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Γ. ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ<sup>1,2</sup>, ΜΑΤΘΑΙΟΣ ΘΩΜΟΠΟΥΛΟΣ<sup>1</sup>, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΤΡΙΚΑΣ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Καρδιολογική Κλινική, Γ.Ν.Α. «Η Ελπίς», <sup>2</sup>Dipartimento Cardio Medico, Toraco Vascolare, Hesperia Hospital, Modena, Italy

Λέξεις ευρετηρίου:  
Άμεση και έμμεση επαναιμάτωση, ανατομία αρτηριών άκρου πόδα, διαβητική αγγειοπάθεια, σφυροβραχιόνιος δείκτης.

Ημερ. παραλαβής εργασίας:  
23 Ιουνίου 2013·  
Ημερ. αποδοχής:  
30 Αυγούστου 2013

Διεύθυνση  
Επικοινωνίας:  
Αθανάσιος Γ.  
Αντωνόπουλος

Α. Αλεξάνδρας 59  
114 74 Αθήνα  
e-mail: [athadon@gmail.com](mailto:athadon@gmail.com)

**Η** αύξηση του μέσου όρου ηλικίας έχει οδηγήσει σε αύξηση του πληθυσμού των ασθενών που πάσχουν από ισχαιμική αγγειοπάθεια κάτω άκρων, μιας κύριας αιτίας ακρωτηριασμών στις αναπτυγμένες χώρες της Γης.<sup>1</sup> Η επαναιμάτωση προσφέρει την ευκαιρία διάσωσης του άκρου μέσω επέμβασης παράκαμψης (by-pass), με τεχνητά ή φλεβικά μοσχεύματα ή ενδοαγγειακών παρεμβάσεων.

Κατά τη διάρκεια της επαναγγείωσης των κάτω άκρων η συνήθης τακτική και οι κατευθυντήριες οδηγίες συνιστούν την επαναιμάτωση στο καλύτερο αγγείο που ξεπερνά το επίπεδο της βάσης του άκρου πόδα, έτσι ώστε να επανέλθει η ροή στον άκρο πόδα εμμέσως, δηλαδή μέσω δημιουργίας παράπλευρης κυκλοφορίας<sup>1</sup> (Θεωρία του καλύτερου αγγείου στόχος ή έμμεση επαναιμάτωση). Παρ' όλα αυτά, οι αρτηριακές αναστομώσεις μεταξύ διαφόρων τμημάτων του κάτω άκρου πόδα μπορεί να μην εγγυώνται την ίαση ή την αποφυγή του ακρωτηριασμού.<sup>2</sup>

Φαίνεται πως η ανωτέρω προσέγγιση δεν ικανοποιεί πλήρως τις ανατομικές ανάγκες των ασθενών αυτών και μία διαφορετική στρατηγική επαναιμάτωσης αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια, η οποία λαμβάνει υπόψιν τόσο την αρ-

δευση όσο και την περιοχική κατανομή των αγγείων. Η ανωτέρω μέθοδος προσέγγισης ονομάζεται αγγειοσωματικό μοντέλο, και είναι βασισμένη στην εργασία των Taylor & Palmer που απέδειξαν από τις ανατομικές τους μελέτες τη δεκαετία του '80, πως το σώμα αποτελείται από αγγειοσώματα,<sup>3</sup> τα οποία είναι τρισδιάστατα τμήματα ιστού που αρδεύονται από συγκεκριμένες αρτηρίες. Έτσι για παράδειγμα, η στοχευμένη επαναιμάτωση της αρτηρίας που κατανέμεται στα όρια μιας τροφικής βλάβης θα συνεπάγεται και τη βέλτιστη αντιμετώπιση της (Άμεση επαναιμάτωση). Η άρδευση και απορροή μεταξύ των αγγειοσωμάτων, μπορεί επίσης να γίνει και από αγγεία γεφύρωσης ή από νεοσυστάτα παράπλευρα αγγεία τα οποία όμως είναι λιγότερο αποτελεσματικά από την άμεση άρδευση του αγγειοσώματος.<sup>4</sup>

Η στρατηγική αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία σε πλαστικές και επανορθωτικές επεμβάσεις<sup>5</sup> αλλά δεν έχει τύχει ιδιαίτερης προσοχής στην αντιμετώπιση της ισχαιμικής αγγειοπάθειας των κάτω άκρων.

Στόχος της παρούσας ανασκόπησης είναι η ανάπτυξη του ρόλου του αγγειοσωματικού μοντέλου στην αντιμετώπιση της ισχαιμικής αγγειοπάθειας των κάτω άκρων.

## Περιφερική αγγειοπάθεια

Η περιφερική αγγειοπάθεια έχει ποικίλες κλινικές εκφάνσεις και κατηγοριοποιείται μέσω της ταξινόμησης κατά Fontaine ή Rutherford (Πίνακας 1). Η πιο τυπική κλινική εικόνα είναι αυτή της διαλείπουσας χωλότητας (στάδιο Fontaine II, Rutherford I). Η παρουσία έλκους ή γάγγραινας (στάδιο Fontaine IV, Rutherford III) είναι ένδειξη κρίσιμης ισχαιμίας. Τα αρτηριακά έλκη είναι επώδυνα αλλά η απουσία άλγους μπορεί να οφείλεται σε περιφερική νευροπάθεια ιδιαίτερα σε διαβητικούς ασθενείς.

Ο θεμέλιος λίθος στην αντιμετώπιση αυτών των ασθενών είναι φυσικά η προσπάθεια επαναιμάτωσης του πάσχοντος αγγείου, που πρέπει να εκτελείται το δυνατόν συντομότερο εφόσον δεν υπάρχουν αντενδείξεις.<sup>6</sup> Την τελευταία δεκαετία οι ενδοαγγειακές τεχνικές παρέμβασης κερδίζουν περισσότερο έδαφος, με τη χρήση stent ή χωρίς, σαν στρατηγική πρώτης επιλογής, λόγω λιγότερων επιπλοκών, υψηλότερων ποσοστών επιτυχίας και μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων.<sup>7</sup> Η ανωτέρω προσέγγιση επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα μιας πολυκεντρικής, τυχαιοποιημένης μελέτης η οποία συγκρίνει τη χειρουργική παράκαμψη με την ενδαγγειακή αγγειοπλαστική (BASIL study).<sup>8</sup> Έτσι, σε ασθενείς με σοβαρή ισχαιμία του κάτω άκρου λόγω στένωσης των υπο-ιγνυακών αρτηριών (την οποία τόσο οι αγγειοχειρουργοί όσο και οι επεμβατικοί κρίνουν ότι είναι μια γκριζα ζώνη σε ότι αφορά για το ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος επαναγγείωσης), τόσο η πρώτη προσέγγιση όσο και η δεύτερη είχαν ισοδύναμα αποτελέσματα στην ελεύθερη ακρωτηριασμού επιβίωση, αν και το κόστος της χειρουργικής αντιμετώπισης ήταν σαφώς

μεγαλύτερο. Παρ' όλα αυτά σε ότι αφορά την επιλογή του τρόπου επαναιμάτωσης, αυτή πρέπει να προσαρμόζεται στην κάθε περίπτωση χωριστά λαμβάνοντας υπόψη τις ανατομικές ιδιαιτερότητες, την έκταση της νόσου, τυχόν συνοσηρότητες, το προσδόκιμο επιβίωσης αλλά και την επιλογή του ίδιου του ασθενούς. Ειδικότερα, όμως όπως φαίνεται στη μελέτη BASIL,<sup>8</sup> στους ασθενείς με προσδόκιμο επιβίωσης >2 έτη καλό είναι να προτιμάται η χειρουργική αντιμετώπιση σαν επιλογή πρώτης γραμμής, ενώ στους ασθενείς με μικρότερο προσδόκιμο επιβίωσης πιθανόν η αντιμετώπιση να είναι καλύτερη με την αγγειοπλαστική δεδομένου ότι αυτοί οι ασθενείς δεν θα καταφέρουν να επωφεληθούν τα καλύτερα μακροχρόνια αποτελέσματα της χειρουργικής αντιμετώπισης, είναι περισσότερο πιθανόν να υποφέρουν περισσότερο από τη νοσηρότητα του χειρουργείου απ' εαυτή, την ενδεχόμενη θνησιμότητα, αλλά και επειδή η αγγειοπλαστική βραχυπρόθεσμα είναι λιγότερο δαπανηρή από το χειρουργείο.

Ως εκ τούτου γίνεται κατανοητό ότι η ανατομική προσέγγιση της αντιμετώπισης της περιφερικής αγγειοπάθειας με βάση την κατανομή της άρδευσης των αγγείων (βάση του αγγειοσωματικού μοντέλου) μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο αντιμετώπισης τόσο της χρόνιας κρίσιμης όσο και της οξείας ισχαιμίας των κάτω άκρων.

## Περιγραφή αγγειοσωματικού μοντέλου

### Ανατομία αρτηριών των κάτω άκρων (Εικόνα 1)

Η άρδευση του άκρου πόδα γίνεται από τρεις κύριες αρτηρίες, την πρόσθια κνημιαία, την οπίσθια κνημι-

**Πίνακας 1.** Ταξινόμηση περιφερικής αρτηριοπάθειας κατά Fontaine και Rutherford

Fontaine		Rutherford		
Στάδιο	Κλινική Εικόνα	Βαθμός	Κατηγορία	Κλινική Εικόνα
I	Ασυμπτωματικοί	0	0	Ασυμπτωματικοί
IIa	Ήπια διαλείπουσα χωλότητα	I	1	Ήπια διαλείπουσα χωλότητα
IIb	Μέτρια προς σοβαρή Διαλείπουσα χωλότητα		2	Μέτρια διαλείπουσα χωλότητα
			3	Σοβαρή διαλείπουσα χωλότητα
III	Ισχαιμικό άλγος ηρεμίας	II	4	Ισχαιμικό άλγος ηρεμίας
IV	Εξέλκωση ή γάγγραινα	III	5	Ήπια απώλεια ιστού
			6	Σοβαρή απώλεια ιστού



Εικόνα 1. Κατανομή των αγγειοσωμάτων του άκρου πόδα και των αρτηριών που τα αρδεύουν.

αία και την περονιαία αρτηρία. Αυτές διακλαδώνονται σε 6 τελικές αρτηρίες η κάθε μια εκ των οποίων αρδεύει ένα αγγειόσωμα:

1. Η πρόσθια κνημιαία αρτηρία αρδεύει τον πρόσθιο τμήμα της βάσης του άκρου πόδα (αστραγάλος) και συνεχίζει ως ραχιαία αρτηρία. Διακλαδίζεται στην πλάγια ταρσική και τοξοειδή αρτηρία.<sup>9</sup> Η οπίσθια κνημιαία αρτηρία διακλαδίζεται σε 3 κλάδους:
2. Ο κλάδος της πτέρνας που αρδεύει την έσω και πελματιαία επιφάνεια της πτέρνας.
3. Την έσω πελματιαία αρτηρία που κατανέμεται στο έσω-μέσο τμήμα του πέλματος και στο πρώτο δάκτυλο.
4. Την έξω πελματιαία αρτηρία που αρδεύει το άπω τμήμα του έξω πέλματος.  
Μαζί οι δυο πελματιαίες αρτηρίες σχηματίζουν ένα ραχιαίο και ένα πελματιαίο τόξο που οδηγεί στην αιμάτωση των υπολοίπων τεσσάρων δακτύλων.  
Η περονιαία αρτηρία διακλαδίζεται στους:
5. Πρόσθιο διαπυραίνοντα κλάδο που αρδεύει τον άνω-πλάγιο σφυρό.
6. Έναν πτερνικό κλάδο που κατανέμεται στην έξω και πελματιαία επιφάνεια της πτέρνας.

#### Αγγειοσωματικές συνδέσεις με αγγεία γεφυρώσεων και παράπλευρης κυκλοφορίας (choke vessels)

Τα αγγειοσώματα του άκρου πόδα συνδέονται μεταξύ τους με αναστομοωτικές αρτηρίες οι οποίες υπάρχουν *a priori* αλλά με την πρόοδο της περιφερικής αγγειοπάθειας δύναται να αποφραχθούν.<sup>10</sup> Αυτές συμπεριλαμβάνουν:

- ▶ Σύνδεση πρόσθιας κνημιαίας με την περονιαία: μέσω της έξω σφυραίας αρτηρίας.
- ▶ Σύνδεση πρόσθιας κνημιαίας με την οπίσθια κνημιαία: μέσω του πελματιαίου αρτηριακού τόξου. Η έσω πελματιαία αρτηρία συνδέεται με την πρόσθια κνημιαία μέσω δερματικών κλάδων.
- ▶ Σύνδεση περονιαίας με την οπίσθια κνημιαία: μέσω κλάδων από τις έσω και έξω πτερνικές αρτηρίες, εντός του Αχιλλείου τένοντα.
- ▶ Δεν υπάρχουν συνδέσεις μεταξύ έσω και έξω πτερνικών αρτηριών.

Σε περίπτωση απουσίας συνδέσεων μεταξύ των αγγειοσωμάτων και επί συνθηκών ισχαιμίας δημιουργείται ένα αγγειακό δίκτυο μικρής διαμέτρου (choke vessels) που επιτρέπει τη διασύνδεση.<sup>3</sup> Τα συγκεκριμένα αγγεία όμως επιτρέπουν μόνο την ικανοποιητική παροχή αίματος σε μη αθηρωματικά και μη διαβητικά άκρα.<sup>10</sup>

## Ενδοαυλική παρέμβαση με βάση το αγγειοσωματικό μοντέλο

### Ορισμοί

Η επιτυχία της τεχνικής ορίζεται ως επαναιμάτωση με άμεση ροή αίματος από την αορτή στο πέλμα και υπολειπόμενη στένωση μικρότερη ή ίση του 20%. Κλινικά η επιτυχία ορίζεται ως αύξηση του σφυρο-βραχιόνιου δείκτη πάνω από 0,10 ή ταχεία επούλωση των τροφικών βλαβών του υπό επέμβαση άκρου.<sup>11</sup> Η διάσωση του μέλους ορίζεται ως πλήρης λειτουργική αυτονομία του ασθενούς (βάδιση), χωρίς μείζονα ακρωτηριασμό.<sup>6</sup>

### Κλινική εμπειρία-σύγχρονες εφαρμογές του αγγειοσωματικού μοντέλου

Υπάρχουν ήδη αρκετές εφαρμογές του Αγγειοσωματικού Μοντέλου σε αρκετά πεδία της ιατρικής όπως στη μυοκαρδιακή επαναιμάτωση,<sup>12</sup> στην εκλεκτική εμβολή σπλάχνικης αρτηρίας<sup>13</sup> σε πλαστικές και επανορθωτικές επεμβάσεις.<sup>14</sup> Μόνο την τελευταία δεκαετία εισήλθε και ως στρατηγική στη διάσωση του κάτω άκρου αλλά υπάρχει μικρός αριθμός μελετών σύγκρισής της με τις ενδοαρθριακές τεχνικές ή τη χειρουργική αρτηριακή παράκαμψη με ενθαρρυντικά αποτελέσματα στο κύριο καταληκτικό σημείο, που είναι η επούλωση του έλκους.

**Επούλωση έλκους:** Αυτό είναι το συχνότερο καταληκτικό σημείο στις περισσότερες μελέτες που αφορούν την επαναιμάτωση των κάτω άκρων. Έτσι το 2006 ο Attinger και οι συνεργάτες του,<sup>10</sup> σε μια αρχική μελέτη 52 επεμβάσεων παράκαμψης των υποιγνυακών αρτηριών, διαπίστωσαν πως οι ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με βάση το αγγειοσωματικό μοντέλο εμφάνισαν αποτυχία επούλωσης έλκους μόνο σε ποσοστό 9% σε σύγκριση με εκείνους που υπεβλήθησαν σε έμμεση επαναιμάτωση με αποτυχία επούλωσης στο 38%. Στα ίδια ποσοστά κυμαινόταν και η πιθανότητα ακρωτηριασμού.<sup>10</sup> Σε μια μελέτη 203 ασθενών με ισχαιμικές εξελκώσεις υπό ενδοαγγειακή αντιμετώπιση οι Iida και συν.<sup>15</sup> παρατήρησαν 86% διάσωση του κάτω άκρου στην ομάδα αγγειοσωματικής στρατηγικής έναντι 69% στην έμμεση αντιμετώπιση. Πιο πρόσφατα οι ίδιοι ερευνητές<sup>16</sup> μελέτησαν 369 περιπτώσεις (το 50% των οποίων έπασχαν από τελικού σταδίου νεφρική δυσλειτουργία) περιφερικής αρτηριοπάθειας σταδίου Rutherford III εκ των οποίων 200 αντιμετωπίστηκαν με άμεση επαναιμάτωση και 169 με έμμεση. Από τα αποτελέσματα της ανωτέρω μελέτης παρατηρήθηκε ότι η ελεύθερη ακρωτηριασμού επιβίωση (49% έναντι 29% αντί-

στοιχα) ήταν σαφώς υψηλότερη στην ομάδα που υπεβλήθη σε άμεση επαναιμάτωση, ακόμα και μετά από παρακολούθηση τεσσάρων ετών.

Η προληπτική σημασία της ύπαρξης ή όχι παράπλευρης κυκλοφορίας μελετήθηκε από τους Valera και συν το 2010,<sup>17</sup> σε μια μικτή ομάδα ασθενών με ισχαιμικά έλκη που αντιμετωπίστηκαν με φλεβικά μωχεύματα ή με ενδοαγγειακές τεχνικές. Στην περίπτωση παρουσίας παράπλευρης κυκλοφορίας (η οποία διαπιστώθηκε μέσω Doppler υπερηχογραφίας), παρατηρήθηκαν παρόμοια ποσοστά επούλωσης σε έμμεση και άμεση επαναιμάτωση (92% έναντι 88% αντίστοιχα, σε δωδεκάμηνη παρακολούθηση). Επί απουσίας παράπλευρης κυκλοφορίας κατά την εφαρμογή της έμμεσης επαναιμάτωσης, μόνο το 73% των εξελκώσεων είχαν επουλωθεί μετά από 12 μήνες, ενώ το ποσοστό επούλωσης επί άμεσης επαναιμάτωσης δεν μεταβλήθηκε.

Απεναντίας όμως σε μια Ιαπωνική αναδρομική μελέτη 228 ασθενών εκ των οποίων οι 81% ήταν διαβητικοί δεν διαπιστώθηκε διαφορά στην επούλωση εξελκώσεων, μεταξύ άμεσης και έμμεσης επαναιμάτωσης.<sup>18</sup> Άλλες δύο μελέτες, μια αγγειοχειρουργική του Deguchi και συν<sup>19</sup> και μία με ενδοαγγειακή προσέγγιση των Blanes και συν<sup>20</sup> δεν ανέδειξαν διαφορά στην επούλωση και τη διάσωση του μέλους, ανάμεσα στις δυο τεχνικές. Αποτελούνταν όμως από μικρό αριθμό ασθενών, με αποτέλεσμα η στατιστική ισχύς αυτών να είναι περιορισμένη.

Ως γνωστόν το διαβητικό πόδι αποτελεί μια μεγάλη ομάδα εφαρμογής των ανωτέρω τεχνικών επαναιμάτωσης. Οι Alexandrescu και συν<sup>21</sup> διερεύνησαν ιδιαίτερα την άμεση επαναιμάτωση με αγγειοπλαστική στις βλάβες του διαβητικού ποδιού και διαπίστωσαν καλύτερα ποσοστά επούλωσης και διατήρησης του μέλους με το αγγειοσωματικό μοντέλο. Έτσι μελετώντας 124 ασθενείς που υπεβλήθησαν σε άμεση επαναιμάτωση η διάσωση του μέλους ήταν εφικτή στο 91% σε ένα χρόνο και στο 84% σε περίοδο 3 ετών. Συμπληρωματικά, όπως προκύπτει από μια πολυπαραγοντική ανάλυση, τα αυξημένα επίπεδα της C-αντιδρώσας πρωτεΐνης βρέθηκε ότι ήταν ανεξάρτητος προγνωστικός παράγοντας για μείζονα ακρωτηριασμό στην έμμεση, αλλά όχι στην άμεση (βάση αγγειοσωματικού μοντέλου) επαναιμάτωση.<sup>15</sup> Και οι ανωτέρω ερευνητές υποθέτουν ότι πιθανόν η έμμεση επαναιμάτωση να είναι ανεπαρκής για την επούλωση εξελκώσεων με φλεγμονή.

### Κλινικές προεκτάσεις και μελλοντικές προοπτικές

Η περιφερική αγγειοπάθεια και ιδίως η κρίσιμη ισχαιμία μέλους παρουσιάζουν αυξητική τάση σχε-

τική με την αύξηση του μέσου όρου επιβίωσης. Σε απάντηση αυτής της πάθησης που επηρεάζει την ποιότητα ζωής και την αυτονομία του ασθενούς, η πρόοδος της ενδαρτηριακής επαναιμάτωσης, με νέες τεχνικές και νέα υλικά, έρχεται να αντικαταστήσει τις κλασικές χειρουργικές επεμβάσεις παράκαμψης, λόγω ισοδύναμων αποτελεσμάτων, μικρότερου κόστους<sup>8</sup> και χρόνου νοσηλείας.<sup>22</sup>

Η θεωρία της άμεσης αγγειοσωματικής επαναιμάτωσης είναι αρκετά ελκυστική και συμβαδίζει με την παθοφυσιολογική γνώση. Η επούλωση των ενδεχόμενων τροφικών αλλοιώσεων του άκρου πόδα επιτυγχάνεται εφόσον επανέλθει η αρτηριακή ροή στο ύψος του αστραγάλου και είναι λογικό το αποτέλεσμα να είναι καλύτερο όταν η ροή φτάνει έως το σημείο της βλάβης. Όπως αποδείχθηκε από τις προαναφερθείσες μελέτες η άμεση επαναιμάτωση έχει ιδιαίτερη χρησιμότητα σε έδαφος τελικού σταδίου νεφρικής ανεπάρκειας,<sup>16</sup> εξελκώσεων με φλεγμονή και απουσίας παράπλευρης κυκλοφορίας.<sup>17</sup> Ιδιαίτερης σημασίας είναι η ανίχνευση παρουσίας ή απουσίας της παράπλευρης κυκλοφορίας.

Αν και τα θετικά στοιχεία για τη χρήση του αγγειοσωματικού μοντέλου αυξάνονται ταχέως, υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί. Όλες οι μελέτες σύγκρισης άμεσης και έμμεσης επαναιμάτωσης είναι αναδρομικές και πάσχουν από την ετερογένεια στην επιλογή των ασθενών (δεδομένου των ποικίλων κλινικών εκφάνσεων της νόσου). Τα όρια των αγγειοσωμάτων ποικίλουν και οι ασθενείς πρέπει συνήθως να υποβάλλονται σε διαγνωστική αρτηριογραφία για να διαπιστωθεί η ανατομική αρτηριακή κατανομή σε κάθε περιοχή.<sup>23</sup> Η χρήση των stents όμως (τουλάχιστον μέχρι σήμερα) στις πολύ περιφερικές βλάβες του άκρου πόδα και κυρίως στην περιοχή των σφυρών, είναι εξαιρετικά δύσκολη με τα διαθέσιμα υλικά που κυκλοφορούν στην αγορά, αλλά και σε συνδυασμό με τη διάμετρο των συγκεκριμένων αγγείων και του αυξημένου ποσοστού εμφάνισης επαναστενώσεων. Επίσης, είναι αδύνατο όλες οι βλάβες να αντιμετωπιστούν με το αγγειοσωματικό μοντέλο λόγω τεχνικών περιορισμών (όπως ανατομικές ανωμαλίες, δύσκολη πρόσβαση του αγγείου ή ανάδρομη πρόσβαση μέσω της παράπλευρης κυκλοφορίας) ή την ύπαρξη σοβαρής στένωσης του αγγείου, οπότε και χρησιμοποιείται η έμμεση τεχνική, εφόσον αποτύχει η άμεση επαναιμάτωση. Πλέον υπάρχει και δυνατότητα υβριδικής αντιμετώπισης της πολυεστιακής περιφερικής αρτηριοπάθειας των κάτω άκρων με ικανοποιητικά αποτελέσματα, όπως διαπιστώθηκε από πρόσφατη ελληνική έρευνα.<sup>24</sup>

Γενικά, ακόμα υπάρχουν περιορισμένες μελέτες, που όμως συστήνουν τη στοχευμένη επαναιμάτωση της αρτηρίας του αγγειοσώματος που φέρει τις τροφικές αλλοιώσεις.<sup>25</sup> Ως εκ τούτου κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση του Αγγειοσωματικού Μοντέλου με τυχαιοποιημένες μελέτες μεγαλύτερου αριθμού ασθενών και ομάδων με περισσότερη ομοιογένεια στην κατανομή τους ώστε να αποδειχτούν τα πιθανά πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα αυτής της στρατηγικής στην επαναιμάτωση της σημαντικής ισχαιμίας του πάσχοντος άκρου.

## Βιβλιογραφία

1. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007; 33: S1-75.
2. Berceci SA, Chan AK, Pomposelli FB jr, et al. Efficacy of dorsal pedal artery bypass in limb salvage for ischemic heel ulcers. *J Vasc Surg.* 1999; 30: 499-508.
3. Taylor GI, Pan WR. Angiosomes of the leg: anatomic study and clinical implications. *Plast Reconstr Surg.* 1998; 102: 599-616.
4. Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental studies and clinical applications. *Br J Plast Surg.* 1987; 40: 113-141.
5. Norgren L, Hiatt W, Dormandy JA, Nehler, et al. Inter-Society Consensus for the management of peripheral arterial disease. *Journal of Vascular Surgery.* 2007; 45: S5-S67.
6. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg.* 1997; 26: 517-538.
7. Dick F, Diehm N, Galimanis A, Husmann et al. Surgical or endovascular revascularization in patients with critical limb ischemia: influence of diabetes mellitus on clinical outcome. *J Vasc Surg.* 2007; 45: 751-761.
8. Bradbury AW, Adam DJ, Bell J, et al. BASIL Trial Participants. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: a survival prediction model to facilitate clinical decision making. *J Vasc Surg.* 2010; 51: 52S-68S.
9. Clemens MW, Attinger CE. Angiosomes and wound care in the diabetic foot. *Foot Ankle Clin N Am.* 2010; 15: 439-464.
10. Attinger CE, Evans KK, Mesbahi A. Angiosomes of the foot and angiosome-dependent healing. In: *Diabetic foot, lower extremity arterial disease and limb salvage.* Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 2006: 341-350.
11. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg.* 1997; 26: 517-538.
12. Vieira RD, Hueb W, Gersh BJ, et al. The effect of complete revascularization on 10-year Survival of Patients with Stable Multivessel Coronary artery Disease: MASS II Trial. *Circulation.* 2012; 126: S158-163.
13. Yamada R, Sato M, Kawabata M, et al. Hepatic artery embolization in 120 patients with unresectable hepatoma. *Radiology August 1983* 148: 2 397-401.
14. Taylor GI, Corlett RJ, Caddy CM, et al. An anatomic review of the delay phenomenon: II. Clinical applications. *Plast Reconstr. Surg.* 89: 408-416.

15. Iida O, Nanto S, Uematsu M, et al. Importance of the angiosome concept for endovascular therapy in patients with critical limb ischemia. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2010; 75: 830-836.
16. Iida O, Soga Y, Hirano K, et al. Long term results of direct and indirect endovascular revascularization based on the angiosome concept in patients with critical limb ischemia presenting with isolated below-the knee lesions. *J Vasc surg.* 2012; 55: 363-370.
17. Varela C, Acin F, de Haro J, et al. The role of foot collateral vessels on ulcer healing and limb salvage after successful endovascular and surgical distal procedures according to the angiosome model. *Vasc Endovasc Surg.* 2010; 44: 654-660.
18. Azuma n, Uchida H, Kokubo T, et al. Factors influencing wound healing of critical ischaemic foot after bypass surgery: is the angiosome important in selecting bypass target artery? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012; 43: 322-328.
19. Deguchi J, Kitaoka T, Yamamoto K, et al. Impact of Angiosome on Treatment of Diabetic Ischemic Foot with Paramalleolar Bypass. *J Jpn Coll Angiol.* 2010; 50: 687-691.
20. Blanes Orti P, Vázquez R, Minguell P, et al. Percutaneous revascularization of specific angiosome in critical limb ischaemia. *Angiologia.* 2011; 63: 11-17.
21. Alexandrescu V-A, Hubermont G, Philips Y, et al. Selective primary angioplasty following an angiosome model of reperfusion in the treatment of Wagner 1-4 diabetic foot lesions: Practice in a multidisciplinary diabetic limb service. *J Endovasc Ther.* 2008; 15: 580-593.
22. Christopher J. White and William A. Gray. *Endovascular Therapies for Peripheral Arterial Disease : An Evidence-Based Review.* *Circulation.* 2007;116:2203-2215
23. V. Alexandrescu, M. Söderström, M. Venermo. Angiosome theory: fact or fiction? *Scandinavian Journal of Surgery.* 2012; 101: 125-131.
24. Antoniou GA, Sfyroeras GS, Karathanos C, et al. Hybrid endovascular and open treatment of severe multilevel lower extremity arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009; 38: 616-622.
25. Kim Houlin and Johnny Christensen. The Role of The Angiosome Model in Treatment of Critical Limb Ischemia. <http://dx.doi.org/10.5772/54418>.