

## Η θέση της Ενδαγγειακής Χειρουργικής στη διαχείριση του διαβητικού ασθενή σε κρίσιμη ισχαιμία

**Π. Αντωνιάδης**

Ο σακχαρώδης διαβήτης είναι ένα χρόνια νόσημα με πολλές σωματικές, ψυχικές και κοινωνικές προεκτάσεις και αποτελεί ιατρικό πρόβλημα γνωστό από την αρχαιότητα. Η πρώτη περιγραφή για το Σακχαρώδη Διαβήτη βρέθηκε σε χειρόγραφο της Αρχαίας Αιγύπτου γύρω στο 1500 π.Χ. γνωστό ως «πάπυρος EBERS». Ο Αρεταίος το 200 μ.Χ. περιέγραψε τη συμπτωματολογία της νόσου και έδωσε το όνομα «Διαβήτης», ενώ ο Thomas Willis γύρω στο 1600 μ.Χ. προσέθεσε το επίθετο «Σακχαρώδης», όταν διαπίστωσε ότι τα ούρα των διαβητικών «είναι σε θαυμαστό βαθμό γλυκά σαν ποτισμένα με μέλι και σάκχαρη».

Σήμερα η συχνότητα του ΣΔ ποικίλλει ευρύτατα σε διάφορες περιοχές του κόσμου. Η μέση συχνότητα είναι 2%-6%. Υπολογίζεται ότι σήμερα υπάρχουν 246.000.000 διαβητικοί, ενώ το 2025 θα ανέρχονται σε 380.000.000. Το κόστος περίθαλψης των διαβητικών ατόμων στην ΕΕ ανέρχεται σε 80.000.000 euro, ποσοστό 10%-15% των δαπανών για την υγεία.

Είναι γνωστές οι επιπλοκές του ΣΔ και είναι εξαιρετικά σημαντικό ότι ίσως ποθενά αλλού στο ανθρώπινο σώμα δεν μπορούμε να παρατηρήσουμε τόσο καθαρά και σε τέτοια έκταση τις καταστροφικές συνέπειες των επιπλοκών του ΣΔ, όπως τις παρατηρούμε στα πόδια των ατόμων με Σακχαρώδη Διαβήτη. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η γνώση ότι ο ΣΔ αποτελεί παράγοντα κινδύνου τέσσερις φορές μεγαλύτερο για την ανάπτυξη της χρόνιας κρίσιμης ισχαιμίας κάτω άκρων<sup>1,2</sup>.

Η ΧΚΙΚΑ οφείλεται γενικά σε εκτεταμένη και πολυεπίπεδη αθηρωματική νόσο, με την τυπική εικόνα της να περιλαμβάνει πολλαπλές στενώσεις και αποφράξεις στο αρτηριακό δέντρο, από την επιπολής μηριαία αρτηρία μέχρι το πελματιαίο τόξο<sup>3</sup>. Οι περισσότεροι ασθενείς με ΧΚΙΚΑ πάσχουν συχνά από αποφρακτική νόσο και των τριών κνημιαίων αγγείων. Η ΧΚΙΚΑ έχει επίπτωση που υπολογίζεται στους 400-1000 ασθενείς ανά εκατομμύριο πληθυσμού, ανά έτος<sup>4</sup>. Ένας διαβητικός ασθενής με ΧΚΙΚΑ έχει 10 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο να υποστεί ακρωτηριασμό από ένα μη διαβητικό. Υπολογίζεται μάλιστα ότι το 40-45% των ασθενών που υποβάλλονται σε ακρωτηριασμό είναι διαβητικοί<sup>5</sup>.

Η αντιμετώπιση της ΧΚΙΚΑ συνδέεται στενά με την ποιότητα ζωής, δηλαδή την ικανότητα να περπατά κανείς και για το λόγο αυτό, το πιο σημαντικό τμήμα της

ποιότητας ζωής για τους ασθενείς με ΧΚΙΚΑ είναι η διάσωση του άκρου. Η αντιμετώπιση μπορεί να είναι συντηρητική και χειρουργική. Η κλινική επιτυχία της θεραπείας ελέγχεται με κριτήριο την αποφυγή μείζονος ακρωτηριασμού, την επούλωση των ελκών και την ανακούφιση από το άλγος ανάπαυσης<sup>6</sup>. Η χειρουργική αντιμετώπιση για τους ασθενείς με ΧΚΙΚΑ περιλαμβάνει την παράκαμψη και τον πρωτογενή ακρωτηριασμό.

Η περιεπεμβατική θνησιμότητα του ακρωτηριασμού κυμαίνεται από 5% μέχρι 17%<sup>7</sup>. Μέχρι 10% των άνωθεν του γόνατος ακρωτηριασμών και 20% των κάτωθεν του γόνατος θα χρειαστούν νέα χειρουργική αντιμετώπιση (revision) για κολοβώματα που δεν επουλώνονται. Ο ακρωτηριασμός έχει υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας στους διαβητικούς. Ο επακόλουθος<sup>8</sup> ακρωτηριασμός και του άλλου άκρου καθώς και η πρώιμη κατάληξη είναι τα πιο επίφοβα επακόλουθα του ακρωτηριασμού, σε ασθενείς με ΧΚΙΚΑ.

Η χειρουργική παράκαμψη (by-pass) αποτελεί τη χειρουργική θεραπεία εκλογής για την αντιμετώπιση της ΧΚΙΚΑ και είναι αποτελεσματική για τη διάσωση του άκρου. Φαίνεται ότι οι ασθενείς με ΧΚΙΚΑ που υποβάλλονται σε επιτυχή χειρουργική παράκαμψη επιβιώνουν περισσότερο και έχουν βελτιωμένη ποιότητα ζωής, σε σύγκριση με τους ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε ακρωτηριασμό<sup>9,10</sup>. Γι' αυτό το λόγο, πρέπει να γίνεται προσπάθεια για αποκατάσταση ικανής αιματικής ροής στον άκρο πόδα, όποτε είναι δυνατό, σε όλους αυτούς τους ασθενείς.

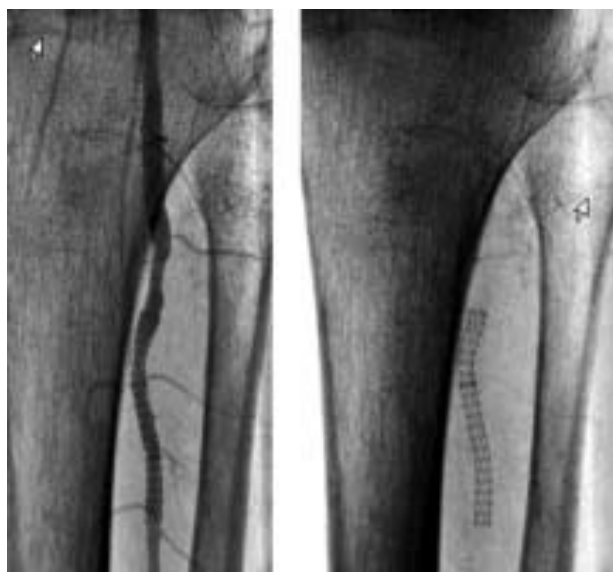
Ωστόσο οι ασθενείς με ΧΚΙΚΑ, είναι συνήθως ηλικιωμένοι και με συνοδά νοσήματα, όπως διαβήτη και στεφανιαία νόσο, που αυξάνουν το χειρουργικό κίνδυνο. Αποτέλεσμα αυτού είναι η χειρουργική προσέγγιση να περιορίζεται σε ασθενείς χωρίς σοβαρούς παράγοντες νοσηρότητας και με περιφερικότερα αγγεία σε καλή κατάσταση.

Το μηρο-κνημιαίο και το μηρο-πελματιαίο by-pass είναι τεχνικά απαιτητικά και επιπλέον σχετίζονται με παρατεταμένη περίοδο ανάρρωσης, δυνητική απώλεια της σαφηνούς φλέβας (που μπορεί να χρειαστεί για μελλοντική στεφανιαία παράκαμψη), χρόνιο οίδημα του κάτω άκρου<sup>11</sup> και οξεία επιδείνωση των συμπτωμάτων σε περίπτωση που το μόσχευμα δυσλειουργήσει.

Οι χειρουργικές επεμβάσεις παράκαμψης έχουν ποσοστό διάσωσης του άκρου 81%-88% τον πρώτο χρόνο<sup>12,13,14</sup>, 88% στα 2 χρόνια<sup>15</sup> και 80% στα 3 χρόνια<sup>16,17,18,19</sup>. Ωστόσο, επανειλημμένες επεμβάσεις χρειάζεται μέχρι 1/3 των ασθενών, προκειμένου να διατηρηθεί η βατότητα του μοσχεύματος και η διάσωση του άκρου<sup>20</sup> (εικόνα 1).



**Εικόνα 1.** Μηροϊγνυακή Παράκαμψη.



**Εικόνα 2.** Αγγειοπλαστική κνημοπερνιαίου άξονα.

Στους ασθενείς με ΧΚΙΚΑ, που έχουν σημαντικά συνοδά νοσήματα ή απουσία φλεβών για παράκαμψη ή μη επαρκείς θέσεις για άπω αναστομώσεις, δηλαδή δεν αναγνωρίζονται αγγειογραφικά κνημιαία αγγεία, ή τα αγγεία είναι  $\leq 1\text{mm}$  σε διάμετρο, ή αγγεία με διάχυτη νόσο, η αγγειοπλαστική μπορεί να αποτελεί τη μόνη επιλογή<sup>21,22</sup>.

Ακόμη και όταν ο ακρωτηριασμός δεν μπορεί να αποφευχθεί, η αγγειοπλαστική στα κνημιαία μπορεί να επιτρέψει μικρότερης έκτασης ακρωτηριασμό σε ασθενείς που διαφορετικά θα είχαν ανάγκη μείζονος ακρωτηριασμού<sup>21</sup>.

Η πρώτη εμπειριστατωμένη μελέτη, η οποία προ-



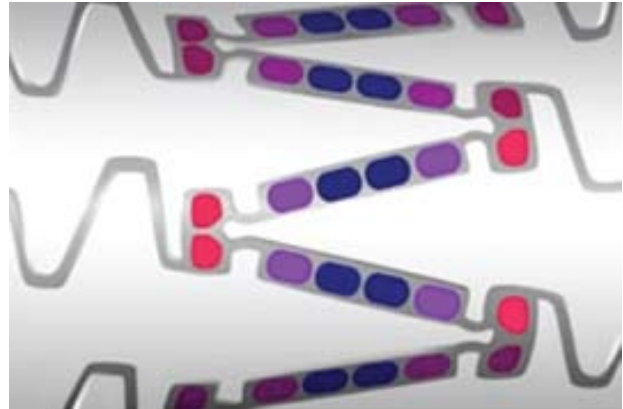
**Εικόνα 3.** Υπενδοθηλιακή Αγγειοπλαστική κατά AMMAN BOLIA.

σπάθησε να συγκρίνει τα θεραπευτικά αποτελέσματα στην κρίσιμη ισχαιμία των κάτω άκρων μεταξύ by-pass και αγγειοπλαστικής είναι η μελέτη BASIL, η οποία δεν ανέδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων μετά από δύο χρόνια μελέτης<sup>9</sup>.

Η μελέτη διήρκεσε 5,5 χρόνια και αξίζει να αναφερθεί ότι: το 55% των ασθενών έζησε χωρίς ακρωτηριασμό, το 8% έζησε με ακρωτηριασμό σκέλους, το 8% απεβίωσε μετά τον ακρωτηριασμό και το 29% απεβίωσε χωρίς ακρωτηριασμό<sup>23</sup>.

Η αρχή που διέπει την αντιμετώπιση αυτών των ασθενών είναι τα προσωρινά by-pass, στην προσπάθεια να δημιουργηθούν οι συνθήκες επούλωσης του έλκους καθώς και να προαχθεί το παράπλευρο δίκτυο της περιοχής ισχαιμίας<sup>24</sup>.

Η πρώτη αναφορά για αγγειοπλαστική στην περιφέρεια έγινε από τους Dotter και Judkins στα μέσα της δεκαετίας του εξήντα. Έκτοτε έως το 1998 δεν υπήρχαν δημοσιεύσεις σχετικά με το θέμα<sup>25</sup>. Σε συνδυασμό με τη μεγαλύτερη εξοικείωση και τη βελτίωση των τεχνικών, η αγγειοπλαστική στα κνημιαία αγγεία άρχισε να εφαρμόζεται σε ασθενείς με ΧΚΙΚΑ με όλο και περισσότερο ενθαρρυντικά αποτελέσματα<sup>26,27</sup>. Συνέπεια αυτού ήταν να αλλάξει το τοπίο στην αντιμετώπιση της ΧΚΙΚΑ, τόσο δραματικά και σε τόσο σύντομο χρονικό διάστημα, όσο



**Εικόνα 4.** Drug Eluting Stent.

πιθανόν πουθενά αλλού στην Ιατρική<sup>28</sup>.

Μέχρι σήμερα ωστόσο δεν υπάρχουν τόσο εκτενείς αναφορές στη βιβλιογραφία όσο για την αγγειοπλαστική στον αορτολαγόνιο και τον μηροίγνυακό άξονα. Το 1998 μάλιστα, η ενδαγγειακή αντιμετώπιση στα κνημιαία αγγεία αναφερόταν ακόμη στη βιβλιογραφία ως «ξεχασμένη περιοχή» (forgotten region)<sup>29</sup>. Αυτό οφείλεται εν μέρει στα πτωκά αρχικά αποτελέσματα που υπήρξαν με τους πρώτους καθετήρες και σύρματα.

Η επιστημονική αναζήτηση και η τεχνολογική πρόοδος έφερε την κατασκευή λεπτότερων συρμάτων και καθετήρων καθώς και stent υψηλών προδιαγραφών για την αγγειοπλαστική του κνημοπερονιαίου άξονα<sup>26,27</sup> (εικόνα 2).

Έτσι σήμερα για την αγγειοπλαστική των περιφερικών αγγείων η βιβλιογραφία καταγράφει:

• Τεχνική επιτυχία	78% - 100%
• Βατότητα στο 1ο έτος	48% - 81%
• Βατότητα στο 2ο έτος	40% - 78%
• Επαναστένωση στο έτος	31% - 52%
• Διάσωση σκέλους	77% - 89%

Μια ιδιαίτερη προσέγγιση στα αποφραγμένα περιφερικά αγγεία είναι η καινοτομία της Subintimal (υπενδοθηλιακής) αγγειοπλαστικής. Η δημιουργία νέου αυλού του αποφραγμένου αγγείου είναι φιλοσοφία που στηρίζεται στην παλαιά μέθοδο ημίκλειστης ενδαρτηριοεκτομής. Στα χέρια του εμπνευστή της μεθόδου AMMAN BOLIA, η επιτυχία της μεθόδου είναι 85%-90% με βατότητα στο έτος 71% και στην τριετία 58%<sup>30</sup>. Η επιτυχία της μεθόδου λόγω της ιδιαίτερης σκλήρυνσης του μέσου χιτώνα στις αρτηρίες των διαβητικών ασθενών είναι

δυστυχώς αμφισβητούμενη (εικόνα 3).

Οι αδυναμίες των stents όπως η όψιμη απώλεια του αυλού, η δυαδική επαναστένωση εντός του stent, η δυαδική επαναστένωση εντός τμήματος και η θρόμβωση οδήγησαν στη δημιουργία μιας νέας γενιάς stent. Πρόκειται για τα Drug Eluting Stents ή επικαλυμμένα, τα οποία απελευθερώνουν μετά την τοποθέτησή τους φαρμακευτική ουσία μέσω ενός πολυμερούς στρώματος, με αποτέλεσμα τη μείωση του ποσοστού επαναστένωσης, ιδιαίτερα σε διαβητικούς ασθενείς.

Τέτοιες φαρμακευτικές ουσίες οι οποίες δρουν στην υπερπλασία των λείων μυϊκών κυττάρων είναι: η ραπαμυκίνη (Sirolimus) - ανοσοκατασταλτικό, η πακλιταξέλη (Paclitaxel) - κυτταροστατικό, η ιρουδίνη (Irudin) - ηπαρνοειδές κ.ά. (εικόνα 4).

Πρωτοπόρος στην εφαρμογή αυτών των επικαλυμμένων stents είναι ο καθηγητής Δημήτριος Σιαμπλής, ο οποίος πρώτος μαζί με τους συνεργάτες του μελέτησαν τα επικαλυμμένα σε σχέση με τα γυμνά stents στα περιφερικά αγγεία. Οι ασθενείς που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη ήταν σταδίου III & IV κατά FONTAINE ή 4 έως 6 κατά RUTHERFORD. Αξίζει να τονιστεί ότι το 76% των ασθενών ήταν διαβητικοί ενώ το 41,4% είχαν αυξημένη κρεατινίνη. Η τεχνική επιτυχία άγγιξε το 100%. Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά. Όσον αφορά κυρίως την επαναστένωση στο έτος, αναφέρεται ως 36,7% για τα Sirolimus σε αντίθεση με τα Bare stents όπου είναι 78,6%. Ανάγκη επανεπέμβασης υπήρξε σε ποσοστό 9,1% για τα Sirolimus, ενώ για τα Bare 26,2%.

Από τα συμπεράσματα της μελέτης αξίζει να αναφερθεί ότι τα Sirolimus αναστέλλουν την επανεπέμβαση ιδιαίτερα σε ασθενείς με ΣΔ και αυξημένη κρεατινίνη, ενώ περισσότερο σημαντικό είναι η παραμένουσα βελτίωση χωρίς την ανάγκη επανάληψης της αγγειοπλαστικής<sup>31</sup>.

Η πρόοδος της τεχνολογίας συνεχίζεται με γοργούς ρυθμούς και σήμερα δοκιμάζονται και άλλες μέθοδοι καταπολέμησης της επαναστένωσης, όπως η Κρυσταλλική, όπου στα μπαλόνια της δημιουργείται θερμοκρασία 10°C με σκοπό την ομοιόμορφη έκταση της αρτηρίας, την απόπτωση των λείων μυϊκών κυττάρων και τη μείωση της υπερπλασίας του ενδοθηλίου και της σύνθεσης κολλαγόνου. Αναφέρεται βατότητα στο έτος ως και 83,3%.

Δοκιμάζονται επίσης τα Cutting Balloons, τα οποία φέρουν μηχανισμό τεμαχισμού και εξαίρεσης της αθηρωματικής πλάκας και επίσης νέας γενιάς αθηρωτόμοι, και στις σύγχρονες μελέτες αναφέρεται βατότητα στο έτος 90% και στο έτος 80%. Η σύγχρονη τεχνολογία των λέιζερ βοηθά στη διάσωση του σκέλους σε πο-

σοστό 92% στο εξάμηνο αλλά ακόμη δεν υπάρχουν πολυκεντρικές μελέτες για την αξιοπιστία των μεθόδων αυτών<sup>32</sup>.

Συμπερασματικά στην ιδιαίτερη αυτή ομάδα ασθενών με ΣΔ, η πρόοδος στην ιατρική επιστήμη και τεχνολογία έχει συμβάλει σημαντικά στη διαχείριση των προβλημάτων ζωής τους. Η εμπειρία τους στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους αναμένεται να μας κάνει όλους καλύτερους.

### Διεύθυνση αλληλογραφίας

Π. Αντωνιάδης  
Αγίας Όλγας 3-5, 12433  
Κωνσταντοπούλειο ΓΝ Ν. Ιωνίας  
Τηλ.: 2102719860, 6944561777  
E-mail: pnantoniadis@yahoo.gr

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Gottsater A. Managing risk factors for atherosclerosis in critical limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 32:478-483.
- Dormandy J, Heeck L, Vig S. Acute limb ischemia. *Semin Vasc Surg* 1999; 12:148-153.
- Management of peripheral arterial disease (PAD). TransAtlantic Inter - Society Consensus (TASC). Section D: chronic critical limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000; 19 Suppl A:S144-S243.
- Tsetis D, Belli AM. The role of infrapopliteal angioplasty. *Br J Radiol* 2004; 77:1007-1015.
- McDaniel MD, Cronenwett JL. Basic data related to the natural history of intermittent claudication. *Ann Vasc Surg* 1989;3:273-277.
- Faglia E, Dalla PL, Clerici G, Clerissi J, Graziani L, Fusaro M, Gabrielli L, Losa S, Stella A, Gargiulo M, Mantero M, Caminiti M, Ninkovic S, Curci V, Morabito A. Peripheral angioplasty as the first-choice revascularization procedure in diabetic patients with critical limb ischemia: prospective study of 993 consecutive patients hospitalized and followed between 1999 and 2003. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005; 29:620-627.
- Faglia E, Clerici G, Clerissi J, Gabrielli L, Losa S, Mantero M, Caminiti M, Curci V, Lupattelli T, Morabito A. Early and five-year amputation and survival rate of diabetic patients with critical limb ischemia: data of a cohort study of 564 patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 32:484-490.
- Lumsden AB, Besman A, Jaffe M, MacDonald MJ, Allen RC. Infringuinal revascularization in end-stage renal disease. *Ann Vasc Surg* 1994; 8:107-112.
- Kalra M, Gloviczki P, Bower TC, Panneton JM, Harmsen WS, Jenkins GD, Stanson AW, Toomey BJ, Canton LG. Limb salvage after successful pedal bypass grafting is associated with improved long-term survival. *J Vasc Surg* 2001; 33:6-16.

10. Klevsigard R, Risberg BO, Thomsen MB, Hallberg IR. A 1-year follow up quality of life study after hemodynamically successful or unsuccessful surgical revascularization of lower limb ischemia. *J Vasc Surg* 2001; 33:114-122.
11. Soong CV, Barros B'Sa AA. Lower limb oedema following distal arterial bypass grafting. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998; 16:465-471.
12. Pomposelli FB, Jr., Marcaccio EJ, Gibbons GW, Campbell DR, Freeman DV, Burgess AM, Miller A, LoGerfo FW. Dorsalis pedis arterial bypass: durable limb salvage for foot ischemia in patients with diabetes mellitus. *J Vasc Surg* 1995; 21:375-384.
13. Ballard JL, Killeen JD, Smith LL. Popliteal-tibial bypass grafts in the management of limb-threatening ischemia. *Arch Surg* 1993; 128:976-980.
14. Biancari F, Kantonen I, Alback A, Ihlberg L, Lehtola A, Lepantalo M. Popliteal-to-distal bypass grafts for critical leg ischaemia. *J Cardiovasc Surg* 2000; 41:281-286.
15. Pomposelli FB, Jr., Marcaccio EJ, Gibbons GW, Campbell DR, Freeman DV, Burgess AM, Miller A, LoGerfo FW. Dorsalis pedis arterial bypass: durable limb salvage for foot ischemia in patients with diabetes mellitus. *J Vasc Surg* 1995; 21:375-384.
16. Leers SA, Reifsnnyder T, Delmonte R, Caron M. Realistic expectations for pedal bypass grafts in patients with end-stage renal disease. *J Vasc Surg* 1998; 28:976-980.
17. Quinones-Baldrich WJ, Colburn MD, Ahn SS, Gelabert HA, Moore WS. Very distal bypass for salvage of the severely ischemic extremity. *Am J Surg* 1993; 166:117-123.
18. Gloviczki P, Bower TC, Toomey BJ, Mendonca C, Naessens JM, Schabauer AM, Stanson AW, Rooke TW. Microscope-aided pedal bypass is an ineffective and low-risk operation to salvage the ischemic foot. *Am J Surg* 1994; 168:76-84.
19. Rhodes JM, Gloviczki P, Bower TC, Panneton JM, Canton LG, Toomey BJ. The benefits of secondary interventions in patients with failing or failed pedal bypass grafts. *Am J Surg* 1999; 178:151-155.
20. Kalra M, Gloviczki P, Bower TC, Panneton JM, Harmsen WS, Jenkins GD, Stanson AW, Toomey BJ, Canton LG. Limb salvage after successful pedal bypass grafting is associated with improved long-term survival. *J Vasc Surg* 2001; 33:6-16.
21. Tsetis D, Belli AM. The role of infrapopliteal angioplasty. *Br J Radiol* 2004; 77:1007-1015.
22. Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). *J Vasc Surg* 2000;31:S1-S296.
23. Adam DJ, Beard JD, Cleveland T, Bell J, Bradbury AW, Forbes JF, Fowkes FG, Gillespie I, Ruckley CV, Raab G, Storkey H. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomized controlled trial. *Lancet* 2005; 366:1925-1934.
24. Reekers JA. EVC Open Surgery Versus Endovascular Procedures 2007. *J Endovasc Ther* 2002; 9:419-421.
25. Dotter CT, Judkins MP. Transluminal treatment of Arteriosclerotic obstruction. Description of a new Technic and a preliminary report of its application. *Circulation* 1964; 30:654-670.
26. Krankenberg H, Sorge I, Zeller T, Tubler T. Percutaneous transluminal angioplasty of infrapopliteal arteries in patients with intermittent claudication: acute and one-year results. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005; 64:12-17.
27. Jeffcoate WJ, van Houtum WH. Amputation as a marker of the quality of foot care in diabetes. *Diabetologia* 2004; 47:2051-2058.
28. Soder HK, Manninen HI, Jaakkola P, Matsi PJ, Rasanen HT, Kaukanen E, Lopenon P, Soimakallio S. Prospective trial of infrapopliteal artery balloon angioplasty for critical limb ischemia: angiographic and clinical results. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11:1021-1031.
29. Wagner HJ, Rager G. Infrapopliteal angioplasty: a forgotten region? *Rofo* 1998; 168:415-420.
30. Bolia A, Sayers RD, Thompson MM, Bell PR. Subintimal and intraluminal recanalisation of occluded crural arteries by percutaneous balloon angioplasty. *Eur J Vasc Surg* 1994; 8:214-219.
31. Siablis D. et al. Sirolimus-eluting versus bare stents after suboptimal infrapopliteal angioplasty for critical limb ischemia: enduring 1-year angiographic and clinical benefit. *J Endovasc Ther* 2007; 14:241-250.
32. Ramaiah V et al. Midterm outcomes from the TALON Registry: treating peripherals with SilverHawk: outcomes collection. *J Endovasc Ther* 2006; 13:592-602.