BIER'S BLOCK:
ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΑΞΗ ΤΗΣ ΕΝΔΟΦΛΕΒΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΙΚΗΣ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ

Χρυσούλα Καραναστάση
Αναισθησιολόγος, DEAA
skaran@otenet.gr

Την ενδοφλέβια περιοχική αναισθησία περιέγραψε πρώτος ο Augustus Bier το 1908. Ο ίδιος είχε μερικά χρόνια πριν μελετήσει και παρουσιάσει την υπαραχνοειδή αναισθησία (1898). Στις σημειώσεις του αναφέρει πως «η ενδοφλέβια έγχυση τοπικού αναισθητικού ανάμεσα σε δύο ίσχαιμους επιδέσμους που αποκλείουν ένα άκρο, προκαλεί άμεσα βαθιά αναισθησία του μέλους μεταξύ των επιδέσμων, και σε δεύτερο χρόνο περιφερικά του περιφερικού».

Η τεχνική γρήγορα καθιερώθηκε και έγινε δημοφιλής, γεγονός στο οποίο συνέβαλε και η τότε πρόσφατη ανακάλυψη της προκαΐνης, του πρώτου τοπικού αναισθητικού με ευρύ φάσμα ασφάλειας κατά τη χορήγησή του.

Η τεχνική εφαρμόζεται συχνά ακόμα και σήμερα, αφού έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- είναι απλή και εύκολη
- έχει ταχύτατη έναρξη τόσο του αισθητικού όσο και του κινητικού αποκλεισμού
- η αποδρομή της είναι επίσης γρήγορη με την άρση της ίσχαιμης περίδεσης
- έχει υψηλά ποσοστά επιτυχίας, ακόμη και με ελάχιστη εκπαίδευση (96 -100%, απουσία τοπικής λοίμωξης και με επαρκή εξοπλισμό)
- συνοδεύεται από ικανοποιητικού βαθμού μυοχάλαση
- εξασφαλίζει αναίμακτο χειρουργικό πεδίο

Στα μειονεκτήματά της περιλαμβάνονται:

- η απουσία μετεγχειρητικής αναλγησίας
- ο περιορισμός στο χρόνο της χειρουργικής αναισθησίας, κυρίως λόγω του περιορισμού στο χρόνο ασφαλούς ίσχαιμης περίδεσης (<90 min για το άνω άκρο και κάτωθεν του γόνατος, <2 h για περίδεση στο μηρό)
- η πιθανότητα εμφάνισης τοξικότητας από το τοπικό αναισθητικό
- ο κίνδυνος ίσχαιμης βλάβης αγγείων και νεύρων, κυρίως όταν παρατείνεται ο χρόνος αποκλεισμού της κυκλοφορίας ή όταν προϋπάρχει παθολογία στην περιοχή
- η πρόκληση συνδρόμου διαμερισματοποίησης (εξαιρετικά σπάνια)

Ο μηχανισμός δράσης των τοπικών αναισθητικών κατά την τεχνική αυτή, είναι η διάχυσή τους στα vasa nervorum της περιοχής και ο φυγόκεντρος αποκλεισμός της αγωγής του ερεθίσματος. Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης η διάχυση στις αισθητικές ίνες του δέρματος και ο αποκλεισμός της αγωγής τους, ενώ τέλος δεν πρέπει να λησμονείται η συμβολή της ίσχαιμης αναισθησίας. Η τελευταία αποτελεί μέθοδο αναισθησίας που περιγράφεται ακόμα και σε αρχαία συγγράμματα, σύμφωνα με την οποία ίσχαιμη περίδεση ενός άκρου προκαλεί μετά περίπου 20 min αναισθησία του μέλους σε νυγμό, χωρίς τη χορήγηση καμιάς φαρμακευτικής ουσίας.

Στις ενδείξεις εφαρμογής της ενδοφλέβιας περιοχικής αναισθησίας περιλαμβάνονται:

- η χειρουργική της άκρας χείρας, του αντιβραχίου και του αγκώνα, υπό την προϋπόθεση ότι η επέμβαση θα διαρκέσει λιγότερο από 90 min
- η ανάταξη κλειστών καταγμάτων κάτωθεν του αντιβραχίου
- η χειρουργική του κάτω άκρου, κατά προτίμηση κάτωθεν του γόνατος, υπό την προϋπόθεση ότι η επέμβαση θα διαρκέσει λιγότερο από 120 min
- ως συμπληρωματική αναισθησία σε ατελή ή ανεπαρκή αποκλεισμό του βραχιονίου πλέγματος

Η τεχνική βρίσκει όμως ευρεία εφαρμογή και άλλες κλινικές καταστάσεις, όπως είναι:

- η θεραπεία του complex regional pain syndrome, τύπος I (CPRS I), με έγχυση γουανεθιδίνης
- η θεραπεία της νόσου του Buerger (αποφρακτική θρομβαγγειίτιδα, με χορήγηση γουανεθιδίνης και/ή νιτρογλυκερίνης)
- η πρόσκαιρη αναστολή (~ 6 μήνες) της υπεριδρωσίας της παλάμης (έγχυση βουτιλινικής τοξίνης Α)
- ως συμπληρωματική αντιμετώπιση της ρευματοειδούς αρθρίτιδας (χορήγηση κορτιζόνης)
- η κυτταροστατική θεραπεία του μελανώματος
- ως εναλλακτική οδός χορήγησης χημειοπροφύλαξης σε ορθοπαιδικές επεμβάσεις

Παρά το ότι αποτελεί απλή και ασφαλή τεχνική, που δεν προκαλεί σημαντικές φυσιολογικές μεταβολές στον ανθρώπινο οργανισμό, εντούτοις δεν πρέπει να εφαρμόζεται όταν ο ασθενής:

- πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία, λόγω της πιθανότητας πρόκλησης δρεπάνωσης
- πάσχει από νόσο ή σύνδρομο Raynaud, λόγω της πιθανότητας γάγγραινας
- αναφέρει αλλεργία στα τοπικά αναισθητικά, που αφορά συνήθως τους σπανιότερα χρησιμοποιούμενους εστέρες, και λιγότερο τα αμίδια που χορηγούνται συνήθως
- αρνείται την τεχνική

Σχετικές αντενδείξεις για την χορήγηση ενδοφλέβιας περιοχικής αναισθησίας, είναι:

- η βαριά περιφερική αγγειακή νόσος
- η σοβαρή υπέρταση
- η τοπική λοίμωξη
- τα διάφορα νοσήματα που επηρρεάζουν το μυικό σύστημα
- η νόσος Paget, επειδή το φλεβικό σύστημα των οστών στην περίπτωση αυτή είναι δυνατό να απορροφήσει μεγάλες δόσεις του τοπικού αναισθητικού, και έτσι να έχουμε φαινόμενα τοξικότητας

Στην πράξη έχουν δοκιμασθεί όλα τα τοπικά αναισθητικά, τόσο οι εστέρες, όσο και τα αμίδια. Οι περισσότεροι συγγραφείς συμφωνούν πως τα ασφαλέστερα φάρμακα είναι η λιδοκαΐνη σε συγκέντρωση 0.5% και σε δόση 3 mg/Kg ΒΣ και η προκαΐνη, επίσης σε συγκέντρωση 0.5% και δόση 3-6 mg/Kg ΒΣ. Η τελευταία θεωρείται φάρμακο πρώτης εκλογής, δίοτι συνοδεύεται από πολύ μικρή τοξικότητα. Αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι σημαντικό ποσό του φαρμάκου καθηλώνεται στους πνεύμονες κατά τη δίοδό του από την πνευμονική κυκλοφορία, πριν από την είσοδό του στη συστηματική. Σε δόσεις όμως που υπερβαίνουν τα 600 mg είναι δυνατό να προκαλέσει κλινικά σημαντική μεθαιμοσφαιριναιμία. Αρκετά δοκιμασμένη είναι και η ροπιβακαΐνη, σε συγκέντρωση 0.2%, διότι προσφέρει παρατεινόμενη μετεγχειρητική αναλγησία. Η χρήση της βουπιβακαΐνης απαγορεύεται αυστηρά, διότι μπορεί να προκαλέσει σοβαρή συστηματική τοξικότητα, ενώ η καρδιακή ανακοπή που τη συνοδεύει είναι ιδιαίτερα ανθεκτική ακόμα και σε επιθετική προσπάθεια ανάνηψης (βηματοδότηση της καρδιάς). Οι όγκοι που χορηγούνται είναι για το άνω άκρο περίπου 40 ml, ενώ για το κάτω έως και 100 ml, ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης της ίσχαιμης περίδεσης. Τα διαλύματα οφείλουν στην τελευταία περίπτωση να είναι ασθενέστερα (0.2 -0.25%)

Στην προσπάθεια παράτασης του ασφαλούς χρόνου αναισθησίας, αλλά και με στόχο την επίτευξη μετεγχειρητικής αναλγησίας, έχουν δοκιμασθεί πολλά φάρμακα ως πρόσθετα στο διάλυμα του τοπικού αναισθητικού που χορηγείται. Συγκεκριμένα έχουν προταθεί:

- η μεπεριδίνη, σε δόση 1 mg/Kg ΒΣ, η οποία φαίνεται πως παρατείνει τη διάρκεια της μετεγχειρητικής αναλγησίας, πιθανώς λόγω της ενδογενούς δράσης της ως τοπικό αναισθητικό. ΄Αλλα οπιοειδή έχουν επίσης δοκιμασθεί, αλλά η χρήση τους δεν προτείνεται.
- οι νευρομυικοί αποκλειστές, που ίσως αυξάνουν το βαθμό της μυοχάλασης, φαινόμενο αρκετά σημαντικό όταν π.χ. ανατάσσονται κατάγματα.
- η κεταμίνη, ακόμη και ως μόνη αγωγή. Προσφέρει ικανοποιητική μετεγχειρητική αναλγησία, αλλά έχουν περιγραφεί περιστατικά διαχωριστικής ανασισθησίας μετά την άρση του ίσχαιμου.
- η κλονιδίνη, σε δόση 150 mcg, όπως και τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη κετορολάκη και τενοξικάμη, και τα δύο σε δόση 20 mg, που φαίνεται πως παρατείνουν τη μετεγχειρητική αναλγησία,

ενώ παράλληλα ανακουφίζουν από το άλγος στην περιοχή του ίσχαιμου, χωρίς όμως να αυξάνουν το βάθος του αποκλεισμού.

- η παρακεταμόλη (300 mg), η οντασεντρόνη (8 mg), η δεξμεδετομιδίνη (0.5 mg/ Kg ΒΣ) και η νιτρογλυκερίνη (200 mcg) έχουν θετικά αποτελέσματα ως προς την παράταση της μετεγχειρητικής αναλγησίας.

Όσον αφορά την τεχνική πραγματοποίησης της ενδοφλέβιας περιοχικής αναισθησίας, αρχικά προηγείται η ενημέρωση και λήψη συγκατάθεσης του ασθενούς. Παλαιότερα υπήρχε η σύσταση να έχουν μεσολαβήσει έξι ώρες από την τελευταία λήψη τροφής, πρόσφατες μελέτες όμως αμφισβητούν την αναγκαιότητα του προφυλακτικού αυτού μέτρου. Η λήψη διαυγών υγρών (νερό, τσάι, χυμός μήλου και ισοτονικά διαλύματα) επιτρέπεται έως και δύο ώρες πριν την χορήγηση της αναισθησίας, ενώ η λήψη καφέ είναι ακόμα υπό συζήτηση. Εφαρμόζεται το βασικό αναίμακτο monitoring και εξασφαλίζεται ενδοφλέβια προσπέλαση τόσο στο άκρο που θα αποκλεισθεί, όσο και στο ελεύθερο άνω άκρο.

Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει μία συσκευή ίσχαιμης περίδεσης, κατά προτίμηση με διπλό αεροθάλαμο, επίδεσμο Esmarch ή συσκευή Rhys – Davis για την αφαίμαξη του άκρου, τα διαλύματα του τοπικού αναισθητικού που θα χορηγηθεί και τον πλήρη εξοπλισμό και φάρμακα ανάνηψης, σε περίπτωση τοξικότητας από το τοπικό αναισθητικό.

Αρχικά πραγματοποιείται η αφαίμαξη του άκρου που θα αποκλεισθεί, είτε με τη χρήση του Esmarch είτε της συσκευής Rhys – Davis . Εάν το μέλος είναι επώδυνο (πχ λόγω κατάγματος) η αφαίμαξη πραγματοποιείται μόνο με ανύψωση του άκρου για τουλάχιστον τρία λεπτά πάνω από το επίπεδο της καρδιάς. Στη συνέχεια εφαρμόζεται η ίσχαιμη περίδεση, με πίεση αποκλεισμού τουλάχιστον 100 mmHg μεγαλύτερη της συστολικής αρτηριακής πίεσης του ασθενούς για το άνω άκρο ή το κάτω άκρο κάτωθεν του γόνατος και 150 mmHg για το κάτω άκρο, όταν ο αποκλεισμός γίνεται στη μεσότητα του μηρού. Όταν είναι διαθέσιμη η συσκευή με διπλό αεροθάλαμο, πληρούται πρώτα το κεντρικό διαμέρισμα, ώστε να αναισθητοποιηθεί και το δέρμα κάτω από τον περιφερικό αεροθάλαμο. Αφαιρείται ο Esmarch και επιβεβαιώνεται η απουσία περιφερικού σφυγμού. Ακολουθεί η έγχυση του διαλύματος του τοπικού αναισθητικού. Αυτή πρέπει να γίνεται αργά, ώστε η πίεση έγχυσης να μην υπερβαίνει την πίεση αποκλεισμού του άκρου, οπότε και είναι πιθανό να έχουμε διαφυγή του διαλύματος στη συστηματική κυκλοφορία κάτω από τον επίδεσμο. Ως πρόσθετο μέτρο ασφάλειας για το σκοπό αυτό, προτείνεται η χρήση σύριγγας 20 ml. Η έναρξη της αναισθησίας είναι άμεση και πλήρης. Στη φάση αυτή μπορεί να επιλέξουμε να φουσκώσουμε τον περιφερικό αεροθάλαμο, και να ελευθερώσουμε το κεντρικό διαμέρισμα, ώστε να μην προκληθεί άλγος στην περιοχή του ίσχαιμου. Το άλγος αυτό εμφανίζεται πάντα μετά πάροδο 15 – 40 min, είναι ιδιαίτερα βασανιστικό για τον ασθενή και δεν αντιμετωπίζεται ικανοποιητικά φαρμακευτικά. Εναλλακτικά, μπορεί να περιμένουμε ώστε ο ασθενής να αναφέρει

δυσφορία και μετά να γίνει η εναλλαγή των αεροθαλάμων. Προηγείται πάντα η πλήρωση του περιφερικού και ακολουθεί η απελευθέρωση του κεντρικού, για ευνόητους λόγους.

Ο ίσχαιμος επίδεσμος δεν επιτρέπεται για κανένα λόγο να αφαιρείται πριν την πάροδο τουλάχιστον 20 min από το πέρας της έγχυσης του τοπικού αναισθητικού. Μετά από αυτό το χρονικό διάστημα, θεωρείται ότι τουλάχιστον το 30% του φαρμάκου έχει καθηλωθεί στους ιστούς, οπότε και ελαχιστοποιείται η πιθανότητα πρόκλησης τοξικότητας από την συστηματική κυκλοφορία του. Η άρση πρέπει πάντα να γίνεται σε κύκλους, με διάρκεια απελευθέρωσης της κυκλοφορίας όχι μεγαλύτερη από 10 s. Ο ίσχαιμος αφαιρείται τελείως όταν ο ασθενής δεν αναφέρει πλέον συμπτώματα από τη συστηματική κυκλοφορία του τοπικού αναισθητικού. Σημειώνεται ότι τα επίπεδα του φαρμάκου στο πλάσμα είναι μέγιστα περίπου 10 min μετά την πλήρη άρση του αποκλεισμού.

Η μέγιστη επιτρεπτή διάρκεια αποκλεισμού δεν πρέπει πρέπει να υπερβαίνει τα 90 min για το άνω άκρο ή κάτωθεν του γόνατος και τις δύο ώρες για τον αποκλεισμό της κυκλοφορίας στη μεσότητα του μηρού. Ο χρόνος αυτός καλύπτεται επαρκώς από τη δράση της λιδοκαΐνης, οπότε και δεν υπάρχει κλινική ένδειξη για τη χρήση τοπικών αναισθητικών με μακρύτερη διάρκεια δράσης, που ενέχουν αυξημένο κίνδυνο τοξικότητας.

Η αντιμετώπιση της τοξικότητας από διαφυγή του τοπικού αναισθητικού στην κυκλοφορία δεν αποτελεί ουσιαστικά αντικείμενο της παρουσίασης αυτής, θα γίνει όμως μία επιγραμματική αναφορά. Η ίδια η τοξικότητα οφείλεται στη δράση του φαρμάκου στους διαύλους νατρίου όλων των νευρικών ινών που εκτίθενται σε αυτό (κεντρικό νευρικό σύστημα και ερεθισματαγωγό σύστημα της καρδιάς), και με το μηχανισμό αυτό εξηγείται και η κλινική εικόνα. Έτσι, σε ήπια τοξικότητα ο ασθενής αναφέρει ζάλη, εμβοές, μεταλλική γεύση στο στόμα και περιστοματική αιμωδία, ενώ σε υψηλότερες συγκεντρώσεις του τοπικού αναισθητικού στο πλάσμα παρατηρούνται βραδυκαρδία, υπόταση, αρρυθμίες, σπασμοί και απώλεια της συνείδησης. Η αντιμετώπιση περιλαμβάνει:

- χορήγηση οξυγόνου 100%, αρχικά με μάσκα
- συμπτωματική αντιμετώπιση της υπότασης και της βραδυκαρδίας με υγρά και αγγειοδραστικούς παράγοντες
- συμπτωματική αντιμετώπιση των αρρυθμιών, αλλά ΟΧΙ ΜΕ ΤΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΛΙΔΟΚΑΪΝΗΣ! Προτείνεται η χορήγηση αδενοσίνης, σε δόση 3, 6 και 12 mg/Kg ΒΣ
- αντιμετώπιση των σπασμών με χορήγηση διαζεπάμης, σε δόση 5-10 mg και εάν απαιτείται θειοπεντάλης σε δόση 5 mg/Kg ΒΣ
- ενδοτραχειακή διασωλήνωση και εφαρμογή καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης σε καρδιακή ανακοπή

Επισημαίνεται ότι η προσπάθεια ανάνηψης στην περίπτωση της καρδιακής ανακοπής θα πρέπει να συνεχίζεται για χρόνο τουλάχιστον ίσο με το χρόνο ημίσιας ζωής του υπεύθυνου φαρμάκου, ώστε να δοθεί χρόνος να ανανήψουν οι νευρικές ίνες. Επίσης πρέπει να γνωρίζουμε ότι σε περίπτωση τοξικότητας, το μυοκάρδιο ενδέχεται να είναι ανθεκτικό σε προσπάθεια διαφλέβιας βηματοδότησης.

Τα τελευταία χρόνια έχει μελετηθεί εκτεταμένα η χορήγηση διαλύματος λιπιδίων για την αντιμετώπιση της τοξικότητας τόσο από υπερχορήγηση τοπικών αναισθητικών, όσο και άλλων λιποδιαλυτών ουσιών. Οι περισσότεροι συγγραφείς προτείνουν την χορήγηση διαλύματος Intralipid 20% σε δόση 1.2-2 ml/Kg που ακολουθείται από έγχυση 0.25-0.5 ml/Kg/min, αμέσως μόλις εμφανιστούν τα πρώτα συμπτώματα τοξικότητας και μέχρι να μην υπάρχουν πλέον εκδηλώσεις αυτής. Ο ασθενής θα πρέπει να παρακολουθείται τουλάχιστον για 24h, διότι ενέχεται να προκληθεί παγκρεατίτιδα από τα λιπίδια.

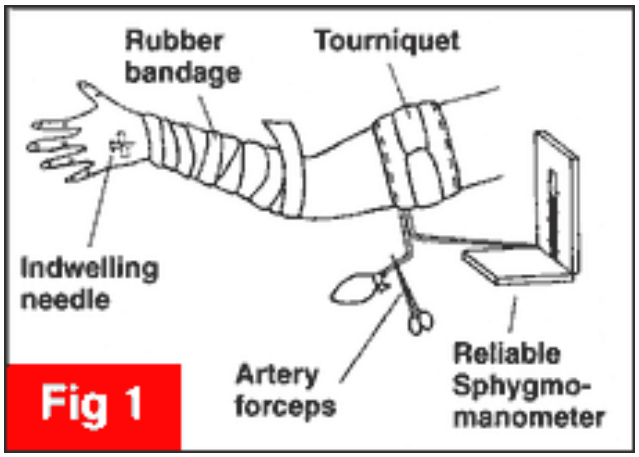
Η μόνη άλλη επιπλοκή που αναφέρεται είναι η πρόκληση ίσχαιμης βλάβης των αγγείων και των νεύρων περιφερικά του ίσχαιμου αποκλεισμού, γεγονός που προλαμβάνεται με αυστηρή τήρηση των χρόνων αποκλεισμού και προσεκτική επιλογή των ασθενών. Όταν η επέμβαση παρατείνεται, ορισμένοι συγγραφείς προτείνουν την άρση του ίσχαιμου ώστε να αποκατασταθεί η κυκλοφορία στο αποκλεισμένο μέλος, και την εκ νέου εφαρμογή ενδοφλέβιας περιοχικής ανασθησίας, με χορήγηση δόσης τοπικού αναισθητικού περίπου στα 2/3 της αρχικής. Τούτο βεβαίως δεν είναι πάντα εφικτό, διότι έτσι καταργείται το αναίμακτο χειρουργικό πεδίο.

Συμπερασματικά, ο αποκλεισμός του Bier είναι μία απλή και αξιόπιστη τεχνική, που προσφέρει άμεσα βαθιά αναισθησία, τόσο του άνω, όσο και του κάτω άκρου. Οφείλουμε να είμαστε προσεκτικοί στην επιλογή, τόσο των χειρουργικών ενδείξεων, όσο και των ασθενών στους οποίους θα την εφαρμόσουμε. Πρέπει να διαθέτουμε επαρκή εξοπλισμό και να είμαστε κατάλληλα προετοιμασμένοι, ακόμα και για καταστροφικές επιπλοκές. Όταν τηρούμε τους βασικούς κανόνες ασφάλειας, τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ενδοφλέβια περιοχική αναισθησία ως ελάχιστα επεμβατική τεχνική, που γίνεται καλά ανεκτή ακόμα και από ασθενείς με επιβαρυμένη γενική κατάσταση ή πρόσφατη λήψη τροφής.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. http://www.nysora.com/peripheral_nerve_blocks/intravenous_regional_blocks/3009-bier_block.html
2. http://www.anaesthesiauk.com/printfriendly.aspx?articleid=100447
3. Π. Τσελφές: Ενδοφλέβια περιοχική αναισθησία. Στο: Συνεχιζόμενη εκπαίδευση στην Αναισθησιολογία, σημειώσεις Ε΄κύκλου. Έκδοση της ΕΑΕ, 2005;135-49
4. Van Zunderdt A, Helmstadter A, Goerig M, Mortier E: Centennial of intravenous regional anesthesia. Bier's block (1908-2008). Reg Anesthe Pain Med 2008; 33:483-9

5. Mazoit JX, Le Guen R, Beloeil H, Benhamou D: Binding of long-lasting local anesthetics to lipid emulsions. Anesthesiology 2009; 110:380-6
6. Zausig YA, Zink W, Keil M, et al: Lipid emulsion improves recovery from bupivacaine-induced cardiac arrest, but not from ropivacaine- or mepivacaine- induced cardiac arrest. Anesth Analg 2009;109:1323-6
7. Felice K, Schumann H: Intravenous lipid emulsion for local anesthetic toxicity: a review of the literature. J Med Toxicol 2008;4:184-91



Εικ. 1: σχηματική απεικόνιση της τεχνικής της ενδοφλέβιας περιοχικής αναισθησίας

2 Intravenous regional anaesthesia of the arm showing use of two cannulae: **a** double tourniquet; **b** Esmarch bandage; **c** full resuscitation equipment and monitoring; **d** intravenous access in other limb.

Εικ. 2: απεικόνηση της εφαρμογής της αφαίμαξης του άκρου, του ίσχαιμου επίδεσμου, της φλεβικής προσπέλασης στο άλλο άκρο, αλλά και του monitoring και του διαθέσιμου για ανάνηψη εξοπλισμού