

Χορήγηση Αναισθησίας σε Ασθενή με Shock

ΜΗΤΟΣ Α. ΓΙΑΚΟΥΜΗΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο ασθενής σε σοκ παρουσιάζει ιδιαίτερες προκλήσεις για τον αναισθησιολόγο. Δυσεπίλυτα διαφοροδιαγνωστικά προβλήματα, ανάγκη άμεσων παρεμβάσεων, συνεργασία μεταξύ πολλών ειδικοτήτων και έλλειψη χρόνου συνιστούν ένα σκληρό μάχη, από το οποίο πρέπει ο ασθενής να βγει αλώβητος. Η διαχείριση οφείλει να είναι ενιαία και συνεχής είτε ο ασθενής οδηγηθεί στο χειρουργείο είτε όχι. Ο χρόνος για προεγχειρητική προετοιμασία είναι σχεδόν ανύπαρκτος. Η χρήση των υπερήχων κρίνεται απαραίτητη τόσο στη διάγνωση όσο και στη συνεχή αξιολόγηση των ιατρικών παρεμβάσεων. Η ασφαλής μεταφορά στη ΜΕΘ συμπληρώνει την αντιμετώπιση ασθενή σε σοκ.

Λέξεις Κλειδιά: αδιαφοροποίητη υπόταση, αναισθησία και shock, διεγχειρητικό shock.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ολοκληρωμένη διαχείριση ασθενών σε σοκ εξαρτάται από την αιτιολογία του σοκ και την αгаστή συνεργασία διαφόρων ειδικοτήτων. Η ίδια η αναισθητική τεχνική επηρεάζει τη μικρο και μικρο κυκλοφορία και το ενδοθήλιο. Ο σύγχρονος αναισθησιολόγος έχει τα μέσα να κάνει διαφοροδιάγνωση των καταστάσεων σοκ και να αξιολογεί τα οφέλη των θεραπευτικών του παρεμβάσεων. Άμεσες παρεμβάσεις είναι η διαχείριση του αεραγωγού, η τιτλοποιημένη χορήγηση των κατάλληλων αναισθητικών φαρμάκων, η στοχοκατευθυνόμενη διαχείριση των υγρών, η χρήση των ενδεικνυόμενων αγγειοδραστικών και ινοτρόπων παραγόντων. Απώτερος στόχος είναι η βελτίωση της μικροκυκλοφορίας και της τελικής έκβασης του ασθενή. Συχνά, ο αναισθησιολόγος καλείται να συντονίσει και να εμπλέξει πολλούς επαγγελματίες υγείας στην αντιμετώπιση ασθενών σε σοκ, οφείλοντας να επιδείξει και μη τεχνικές δεξιότητες.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Πρώτοι ο Ιπποκράτης (460-377 π.Χ.) και ο Γαληνός (129-199 μ.Χ.) περιέγραψαν την έννοια του σοκ. Το ονόμασαν «μετατραυματικό σύνδρομο», από το οποίο κατέληγαν οι τραυματίες λίγες μέρες μετά από κάποιο τραυματισμό, χωρίς να έχουν ενεργό αιμορραγία. Αιώνες αργότερα, ο William Harvey (1578-1657) έθεσε τις βάσεις ως προς

τη σύγχρονη θεώρηση της ανατομίας και φυσιολογίας του κυκλοφορικού συστήματος. Ακολούθως, ξεκίνησε η διερεύνηση της παθοφυσιολογίας του κυκλοφορικού συστήματος. Το 18^ο αιώνα οι Henri Francois LeDran, Woolcomb, Hunter και Latta εισήγαγαν τον όρο “shock”, για να περιγράψουν το μυστηριώδη θάνατο στρατιωτών χωρίς εμφανή ή μεγάλη αιμορραγία. Το 19^ο αιώνα και από τον Edwin A. Morris, ο όρος σοκ έλαβε περίπου τη σύγχρονη έννοια, περιγράφοντας καταστάσεις με: “sudden vital depression”, “great nervous depression” και “final sinking of vitality”. Μεγάλες προσωπικότητες του 20^{ου} αιώνα, που άφησαν παρακαταθήκη στην κατανόηση της παθοφυσιολογίας του κυκλοφορικού συστήματος και του σοκ, είναι οι George Washington Crile (1864-1943), Carl Wiggers (1883-1962), Max Harry Weil (1927- 2011) και Walter B. Cannon (1871-1945).

ΟΡΙΣΜΟΙ – ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ

Ως σοκ (shock) ορίζεται η απειλητική για τη ζωή οξεία κατάσταση, κατά την οποία το κυκλοφορικό σύστημα ανεπαρκεί ως προς την οξυγόνωση των ιστών, με συνέπεια την ιστική υποξία. Το συχνότερο κλινικό εύρημα στο σοκ είναι η υπόταση. Η διαφοροδιάγνωση του σοκ αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο στην αντιμετώπισή του, καθώς στις διάφορες κατηγορίες σοκ απαιτούνται διαφορετικές θεραπευτικές παρεμβάσεις. Επίσης, το σοκ μπορεί να είναι πολυ-

παραγοντικό (multifactorial shock). Οι κύριες κατηγορίες σοκ είναι οι εξής (πίνακας 1):

1. **Σοκ κατανομής** (distributive): περιλαμβάνει το σηπτικό σοκ, το σύνδρομο συστηματικής φλεγμονώδους αντίδρασης, το νευρογενές σοκ, το αναφυλακτικό σοκ, το τοξικό σοκ, την ηπατική ανεπάρκεια τελικού σταδίου και το ενδοκρινολογικό σοκ.
2. **Καρδιογενές σοκ** (cardiogenic): από έμφραγμα του μυοκαρδίου, κολπικές / κοιλιακές αρρυθμίες, ρήξη βαλβίδας ή καρδιακού τοιχώματος.
3. **Υποογκαιμικό σοκ** (hypovolemic): αιμορραγία, απώλειες υγρών.
4. **Αποφρακτικό σοκ** (obstructive): πνευμονική εμβολή, πνευμονική υπέρταση, υπό τάση αίμο/πνευμοθώρακας, συμπίεστική περικαρδίτιδα, περιοριστική καρδιοπάθεια.

ΑΜΕΣΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα σημαντικότερα κλινικά σημεία ασθενή σε σοκ είναι η ταχυκαρδία, η ταχύπνοια και η υπόταση. Τα κλινικά ευρήματα ποικίλουν ανάλογα με την κατηγορία του σοκ, αλλά και με τη φυσική εξέλιξή του: *κατάσταση προ σοκ, κυρίως φάση σοκ, τελική ανεπάρκεια ζωτικών οργάνων*. Υψηλή υποψία προκαλούν τα εξής:

1. **Υπόταση**: εμφανίζεται σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις σοκ. Ορίζεται ως *απόλυτη* (μείωση της συστολικής αρτηριακής πίεσης-ΣΑΠ < 90mmHg ή της μέσης αρτηριακής πίεσης-ΜΑΠ < 65mmHg), *σχετική* (μείωση της ΣΑΠ περισσότερο από 40mmHg), *ορθοστατική* (μείωση της ΣΑΠ περισσότερο από 20mmHg ή της διαστολικής αρτηριακής πίεσης-ΔΑΠ περισσότερο από 10mmHg) και *τέλος βαριά* (ανάγκη για χρήση αγγειοδραστικών φαρμάκων). Κάθε ασθενής με υπόταση δεν πάσχει από σοκ (χρόνια υπόταση, υπόταση οφειλόμενη σε φάρμακα, δυσавтоνομία, παρασυμπαθητικοτονία, περιφερική αγγειακή νόσος). Η ύπαρξη υπέρτασης δεν αποκλείει την ύπαρξη σοκ, δεν πρέπει να καθυστερεί τη διάγνωση και τη θεραπεία. Η αρτηριακή πίεση μπορεί προσωρινά να διατηρείται είτε μέσω περιφερικής αγγειοσύσπασης σε ασθενείς με διατηρημένη καρδιακή παροχή είτε με αύξηση της καρδιακής παροχής σε ασθενείς με περιφερική αγγειοπάρλυση.
2. **Ταχυκαρδία**: από τους πρώτους αντιρροπιστικούς μηχανισμούς σε ασθενή με σοκ. Εμφανίζεται με ή χωρίς συνοδό υπόταση. Ιδιαίτερα στις νεαρές ηλικίες η ταχυκαρδία μπορεί να είναι έντονη και ανθεκτική μέχρι να εμφανιστεί υπόταση, καθώς το σοκ εξελίσσεται. Ως εκ τούτου, ιδιαίτερης προσοχής χρήζουν οι νέοι ασθενείς με ταχυκαρδία και φυσιολογική αρτηριακή πίεση, καθώς εμφανίζουν υπόταση στα ατώτερα στάδια του σοκ. Επίσης, λαμβάνεται υπ' όψιν η φαρμακευτική αγωγή των ασθενών, καθώς μπορεί να λαμβάνουν

β-αναστολείς.

3. **Ταχύπνοια**: πρόκειται για άμεσο αντιρροπιστικό μηχανισμό σε ασθενείς με σοκ και μεταβολική οξέωση.
4. **Ολιγουρία**: οφείλεται στο shunt της αιματικής κυκλοφορίας μακριά από τους νεφρούς, σε άμεση και οξεία νεφρική βλάβη (νεφροτοξικά φάρμακα) ή υποογκαιμία (αιμορραγία, απώλεια ύδατος / ηλεκτρολυτών).
5. **Διαταραχή επιπέδου συνείδησης**: λόγω υποάρδευσης του εγκέφαλου ή μεταβολική εγκεφαλοπάθεια. Συνήθως, εμφανίζεται διέγερση, μετά σύγχυση ή ντελίριο και τέλος κόμα.
6. **Πελιδνό, κυανωτικό, ψυχρό, γλοιώδες δέρμα**: ψυχρά και ωχρά άκρα εμφανίζουν οι ασθενείς με περιφερική αγγειοσύσπαση, που ανακατανέμει το αίμα μακριά από το δέρμα προς τα ζωτικά όργανα (εγκέφαλος, στεφανιαία, σπλάγχνα). Η κυάνωση αποτελεί καθυστερημένο σημείο προχωρημένου σοκ. Οξεία ισχαιμία άκρου μπορεί να εμφανιστεί με ψυχρότητα και κυάνωση στο δέρμα. Επίσης, δέρμα θερμό και υπεραιμικό μπορεί να εμφανιστεί στα αρχικά στάδια σοκ κατανομής (σήψη, αναφυλαξία κ.ά.) πριν την εμφάνιση αντιρροπιστικής αγγειοσύσπασης ή στο ατώτερο στάδιο του σοκ, όταν έχει απολεσθεί κάθε αντιρροπιστική ικανότητα του κυκλοφορικού.
7. **Μεταβολική οξέωση**: οφείλεται στην ανεπάρκεια του περιφερικού μεταβολισμού του οξυγόνου. Ιδιαίτερη προσοχή χρήζουν οι ασθενείς με μεταβολική οξέωση με αυξημένο χάσμα ιόντων. Η απομονωμένη νεφρική ανεπάρκεια διαχείρισης ισχυρών ιόντων και η δηλητηρίαση λαμβάνονται υπ' όψιν στη διαφοροδιάγνωση του σοκ.
8. **Αύξηση των γαλακτικών**: η αυξημένη τιμή των γαλακτικών σχετίζεται με αυξημένη θνητότητα, ασχέτως αν υπάρχει ή όχι μεταβολική οξέωση.

ΑΜΕΣΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Ο αναισθησιολόγος μπορεί να εμπλακεί στην αντιμετώπιση ασθενή σε σοκ κατά την περιεγχειρητική περίοδο, στο τμήμα επειγόντων περιστατικών, το θάλαμο ή τη μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ). Οφείλει - όπου κι αν κληθεί - να είναι γνώστης της παθοφυσιολογίας και της διαφοροδιάγνωσης των ποικίλων αιτιών σοκ, ώστε να αναλάβει πρωτοβουλία για άμεσες και σωτήριες θεραπευτικές παρεμβάσεις, να εμπλέξει και να συντονίσει διάφορες ειδικότητες ως προς τη διερεύνηση και την αντιμετώπιση του ασθενή σε καταπληξία.

Η προσέγγιση ασθενών με αδιάγνωστη υπόταση και υποψία σοκ έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια του παρόντος συγγράμματος. Η αντιμετώπιση πρέπει να είναι άμεση, από ομάδα διάφορων ειδικοτήτων. Ο αναισθησιολόγος είναι ο καθ' ύλην αρμόδιος διαχείρισης του αεραγωγού. Θα ακολουθήσει περιγραφή των παρεμβάσεων του αναισθησιολόγου σε ασθενή με σοκ, με ιδιαίτερη

Κατανομή	Σηπτικό	Gram +	Pneumococcus, Staphylococcus, Streptococcus, Listeria		
		Gram -	Klebsiella, Pseudomonas, Escherichia, Haemophilus, Legionella, Neisseria, Moraxella, Rickettsia, Francisella (τουλαραιμία)		
		Μύκητες	Candida, Aspergillus		
		Ιοί	Influenza, Ebola, varicella		
		Παράσιτα	Plasmodium, Ascaris, Babesia		
		Μυκοβακτηρίδια	Mycobacterium tuberculosis, Mycobacterium abscessus		
		Μη σηπτικό	SIRS	Έγκαυμα, τραύμα, παγκρεατίτιδα, post-MI, post-CABG, post-cardiac arrest, ρήξησπλάγγνου, εμβολήαπόαμνιακόυγρό, λπώδηζεμβολή, Idiopathic capillary leak syndrome	
Νευρογενές	Τραυματική βλάβη εγκεφάλου/νωτιαίου μυελού, κεντρικός νευραξονικός αποκλεισμός				
Αναφυλακτικό	IgEmediated: τροφές, φάρμακα, νυγμοί, δήγματα, IgE-independent: σίδηρος, δεξτράνες, μη-ανοσολογικό: άσκηση, καρδιογενές, ιδιοπαθές				
Άλλα:	Ηπατική ανεπάρκεια, αντίδραση μετάγγισης, δηλητηρίαση (βαρέα μέταλλα), beriberi				
Καρδιογενές	Καρδιομυοπάθεια	Έμφραγμα AP(>40%), Έμφραγμα ΔΕ, Οξεία επί χρόνιας σε διατακτική μυοκαρδιοπάθεια, απόπληκτο μυοκάρδιο (post-arrest/CABG/ βαριά υπόταση), προχωρημένο σηπτικό σοκ, μυοκαρδίτιδα, θλάση μυοκαρδίου, φάρμακα (b-blockers)			
	Αρρυθμία	Ταχυαρρυθμία	Κολπική / κοιλιακή		
		Βραδυαρρυθμία	Πλήρης ΚΚΑ, Mobitz II		
Μηχανικό	Σοβαρή ανεπάρκεια βαλβίδας, οξεία βαλβιδική ρήξη (απόστημα, ισχαιμία, τραύμα), σοβαρή βαλβιδική στένωση, έλλειμμα τοιχώματος, ρήξη τοιχώματος, μύζωμα				
Υποογκαϊμικό	Αιμορραγικό	Τραύμα, αιμορραγία πεπτικού, περιεγχειρητική αιμορραγία, οπισθοπεριτοναϊκή αιμορραγία (ανεύρυσμα), αορτο-εντερική fistula, αιμορραγικά παγκρεατίτιδα, ιατρογενής αιμορραγία (βιοψία, καθετηριασμοί), όγκοι-βλάβες μειζόνων αγγείων, ρήξη εξωμητρίου, αιμορραγία από μήτρα/κόλπο (όγκοι, λοιμώξεις, τραύμα), αυτόματη ενδοπεριτοναϊκή αιμορραγία (αιματολογικές νόσοι)			
		Μη Αιμορραγικό	Πεπτικό	Διάρροια, έμετος, παροχετεύσεις	
			Νεφροί	Διούρηση (φάρμακα, ώσμωση), νεφροπάθειες με απώλεια άλατος, υποαλδοστερονισμός	
			Δέρμα	Έγκαυμα, θερμοπληξία, δερματοπάθειες	
	Τρίτος χώρος	Μετεγχειρητικά, τραύμα, εντερική απόφραξη, τραύμα σύνθλιψης, παγκρεατίτιδα, κίρρωση			
Αποφρακτικό	Πνευμονική	Πνευμονική εμβολή, σοβαρή ΠΥ, οξεία απόφραξη TV, PV,			

Αποφρακτικό	Πνευμονική κυκλοφορία	Πνευμονική εμβολή, σοβαρή ΠΥ, οξεία απόφραξη TV, PV, αεριώδης εμβολή
	Μηχανικό	Πνευμοθώρακας υπό τάση (τραύμα, ιατρογενής), επιπωματισμός, συμπιεστική περικαρδίτιδα, περιοριστική μυοκαρδιοπάθεια, δυναμική υπερδιάταση (↑PEEPi), απόφραξη LVOT/RVOT, σύνδρομο κοιλιακού διαμερίσματος, συμπίεση αορτής/IVC (χειρουργική θέση)
Μικτό	Ενδοκρινολογικό	Φλοιοεπινεφριδιακή ανεπάρκεια, θυρεοτοξίκωση, μυξοίδημα
	Μεταβολικό	Οξέωση, υποθερμία
	Άλλα:	Πολυτραύμα με αλληλεπικαλυπτόμενα σοκ Γνωστή αιτιολογίας σοκ επί σοβαρής καρδιακής νόσου Όψιμο υπο-θεραπευμένο σοκ Δηλητήρια

Πίνακας 1. Ταξινόμηση σοκ

έμφαση στον ασθενή με σοκ κατά την περιεγχειρητική περίοδο.

Αεραγωγός

Στους ασθενείς με σοκ ο επισφαλής αεραγωγός, η ανάγκη για μηχανικό αερισμό και η προβλεπόμενη κλινική πορεία αποτελούν ενδείξεις για διασωλήνωση. Ασθενείς με σοβαρή καρδιοαναπνευστική επιβάρυνση διασωληνώνονται. Εξαιρέση αποτελούν όσοι πάσχουν από πνευμοθώρακα υπό τάση, η άμεση παροχέτευση του οποίου μπορεί να αναστρέψει την ανάγκη για μηχανικό αερισμό. Επίσης, οι πάσχοντες από συμπιεστική περικαρδίτιδα και εικόνα καρδιακού επιπωματισμού χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής, καθώς ο μηχανικός αερισμός μπορεί να μειώσει δραματικά την καρδιακή παροχή. Σε αυτούς τους ασθενείς προτείνεται πρώτα η παρακέντηση του περικαρδιακού υγρού προ της εφαρμογής μηχανικού αερισμού, εκτός κι αν αντενδείκνυται (αορτικός διαχωρισμός, ρήξη καρδιακού τοιχώματος). Οι δυσμενείς αλληλεπιδράσεις μηχανικού αερισμού και καρδιακής λειτουργίας – ιδίως στη δεξιά κοιλία – είναι ένας ακόμη λόγος να μη καθυστερεί η επιθετική χορήγηση υγρών σε ασθενείς με σοκ και ανάγκη για μηχανικό αερισμό. Οι ασθενείς με αναφυλακτικό σοκ και ανατομική αλλοίωση του αεραγωγού αποτελούν ιδιαίτερη πρόκληση, λόγω πιθανής δύσκολης λαρυγγοσκόπησης και διασωλήνωσης. Πρέπει να υπάρχει ετοιμότητα για χειρουργική εξασφάλιση του αεραγωγού και ιδανικά παρουσία δεύτερου ιατρού έμπειρου στον χειρουργικό αεραγωγό. Συνήθως, η εισαγωγή στην αναισθησία είναι ταχεία. Προ-οξυγόνωση, προ-ενυδάτωση και ετοιμότητα άμεσης χορήγησης αγγειοσυσπαστικών ή ινοτρόπων αυξάνουν την ασφάλεια κατά τη φάση της διασωλήνωσης και εφαρμογής μηχανικού αερισμού.

Οξυγονοθεραπεία

Η χορήγηση οξυγόνου είναι εκ των ων ουκ άνευ πρακτι-

κή. Πέρα από την κλασική πρακτική της διασωλήνωσης μπορεί να χορηγηθεί οξυγόνο με μάσκα οξυγόνου (απλή, μη επανεισπνοής, venturi). Επίσης, σε συγκεκριμένους ασθενείς – ιδίως στην οξεία αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια – μπορεί να εφαρμοστεί μη επεμβατικός μηχανικός αερισμός (Non Invasive Ventilation, NIV) με σύστημα BiPAP (Bi-Phasic Positive Airway Pressure) ή Boussignac ή να επιχειρηθεί υποβοηθούμενος αερισμός με προσωπίδα και AMBU, έως ότου ετοιμαστούν οι συσκευές του NIV. Οι τεχνικές αυτές βοηθούν επίσης σε ασθενείς χωρίς αναπνευστικές εφεδρείες (υποψία δύσκολου αεραγωγού, παχύσαρκοι, περιοριστικές πνευμονοπάθειες), ως τεχνική αύξησης των αποθηκών οξυγόνου πριν από τη διασωλήνωση. Τελευταία, έχει εισαχθεί στην κλινική πράξη η ρινική χορήγηση οξυγόνου σε υψηλές ροές (high flow nasal cannula). Η συσκευή αυτή μπορεί να εφαρμοστεί και σε ασθενείς που φέρουν τραχειοστομία. Οι περιορισμοί στην εφαρμογή μη επεμβατικού αερισμού σε ασθενείς με σοκ είναι ο υψηλός κίνδυνος εισρόφησης, η αιμορραγία από ανώτερο πεπτικό, το χαμηλό επίπεδο συνείδησης, η μη καλή εφαρμογή της προσωπίδας, η απόφραξη του ανώτερου αεραγωγού, το γναθοπροσωπικό τραύμα, η αναπνευστικός ανακοπή – gasping. Επίσης, σχετικές αντενδείξεις είναι η εγκυμοσύνη, η διέγερση, το πρόσφατο χειρουργείο στο ανώτερο πεπτικό ή στον ανώτερο αεραγωγό, η ανικανότητα διαχείρισης των εκκρίσεων και η ύπαρξη ανεπάρκειας πολλαπλών οργάνων (> δύο οργανικά συστήματα).

Φλεβική πρόσβαση

Ιδανικά τοποθετούνται δύο περιφερικοί φλεβοκαθετήρες μεγάλου διαμετρήματος (14-18 gauge) ή ενδοοστική πρόσβαση. Η τοποθέτηση κεντρικού φλεβικού καθετήρα συνήθως προτιμάται, ιδίως εάν υπάρχει σκέψη να χορηγηθούν υγρά, ινότροπα και παράγωγα αίματος. Η ύπαρξη κεντρικού φλεβοκαθετήρα επιτρέπει τη μέτρηση της κεντρικής φλεβικής πίεσης (Central Venous Pressure, CVP) και

τη λήψη αερίων αίματος (Hb, ScvO₂, φλεβικό διοξείδιο, ηλεκτρολύτες, στοιχεία οξεοβασικής ισορροπίας-ΟΒΙ). Η χορήγηση υγρών σε ασθενή με αδιάγνωστη υπόταση δεν πρέπει να καθυστερεί από την έλλειψη κεντρικού φλεβικού καθετήρα. Ο υπέρηχος αποτελεί χρήσιμο εργαλείο στον καθετηριασμό αγγείων ασθενών με υποογκαιμία ή διαταραγμένες δομές.

Χορήγηση υγρών

Ξεκινά άμεσα χορήγηση κρυσταλλοειδών διαλυμάτων υπό μορφή bolus δόσεων των 500ml. Αποφεύγεται η επιθετική χορήγηση υγρών σε ασθενείς με καρδιογενές σοκ και σημεία πνευμονικού οιδήματος ή αποφρακτικού τύπου σοκ από πνευμονική εμβολή. Στους ασθενείς με αιμορραγία παραγγέλνονται άμεσα αίμα και παράγωγα για μετάγγιση, με το σκεπτικό να μην χορηγηθούν πλεονάζοντα υγρά, που μπορεί να επιδεινώσουν την αιμόσταση, ιδίως σε ασθενείς που θα μεταφερθούν στο χειρουργείο.

Αγγειοδραστικά φάρμακα

Εάν η χορήγηση υγρών δεν ανατάξει την υπόταση και την ιστική άρδευση, ξεκινά έγχυση αγγειοδραστικών φαρμάκων (πίνακας 2). Πρώτης εκλογής αγγειοδραστικό είναι η νορεπινεφρίνη στο αδιάγνωστο σοκ. Δεν υπάρχουν μελέτες που να τεκμηριώνουν την υπεροχή ενός ινότροπου ή αγγειοδραστικού φαρμάκου σε καταστάσεις αδιάγνωστου σοκ. Συστήνεται η διατήρηση της ΜΑΠ στα 65mmHg περίπου, αν και η ιδανική πίεση άρδευσης είναι άγνωστη και εξατομικεύεται. Επίσης, συστήνεται να αποφεύγονται τιμές ΜΑΠ \geq 75mmHg. Σε ασθενείς με συνεχιζόμενη αιμορραγία χωρίς τραυματική βλάβη εγκεφάλου χαμηλότερες πιέσεις γίνονται ανεκτές. Επίτευξη υψηλότερων πιέσεων επιχειρείται σε σηπτικούς ασθενείς με χρόνια υπέρταση ή αν υπάρχουν ενδείξεις πως η υψηλότερη πίεση προκαλεί κλινικά οφέλη.

Η χορήγηση διττανθρακικών συστήνεται σε βαριά μεταβολική οξέωση (pH <7.1 και διττανθρακικά \leq 6 mEq/L), που αναστέλλει τη δράση των αγγειοδραστικών φαρμάκων. Η δόση είναι 1 – 2mEq/Kg bolus iv. Η δόση αυτή επαναλαμβάνεται σε 30 λεπτά, εάν η τιμή του pH παραμείνει < 7.1.

Κατά την αντιμετώπιση ασθενών σε σοκ μόνιμος στόχος είναι ο απογαλακτισμός από τα αγγειοσυσπαστικά/ινότροπα φάρμακα. Η αποδέσμευση από τα αγγειοδραστικά αξιολογείται ως σημείο βελτίωσης.

Οι παρεμβάσεις κατά την αναζωογόνηση αποσκοπούν στην επαρκή άρδευση των περιφερικών ιστών και την αποκατάσταση της σχέσης VO₂/DO₂. Ιδιαίτερα μέσα στο χειρουργείο στόχοι του αναισθησιολόγου είναι ΜΑΠ 65 – 75mmHg, διούρηση \geq 0.5 mL/kg την ώρα, μείωση των γαλακτικών.

Πλάνο για χειρουργείο

Σε πολλές περιπτώσεις η χειρουργική παρέμβαση είναι η βασικότερη παρέμβαση για την οριστική θεραπεία του σοκ. Η μεταφορά στο χειρουργείο μπορεί να είναι επείγουσα ή κατεπείγουσα ανάλογα με τη μορφή του σοκ και την ανάγκη για διενέργεια περαιτέρω διαφοροδιαγνωστικού ελέγχου ή παρεμβάσεων προ των πυλών της χειρουργικής αίθουσας. Στην περίπτωση μαζικής αιμορραγίας από τραύμα επιβάλλεται χωρίς καθυστέρηση μεταφορά στο χειρουργείο για damage control surgery. Μπορεί να υπάρξει ανάγκη για διενέργεια κατεπειγουσών παρεμβάσεων στο χώρο ανάνηψης, όπως παροχέτευση υπό τάση πνευμοθώρακα ή επείγουσα θωρακοτομή. Ο αναισθησιολόγος οφείλει να είναι σε θέση να παρέχει τη φροντίδα του προς τον ασθενή εκτός χειρουργείου, ιδίως στα ΤΕΠ. Η εξοικείωση με το χώρο, η καλή συνεργασία με τους υπόλοιπους επαγγελματίες υγείας του χώρου και η ετοιμότητα για άμεση μεταφορά συμβάλουν στην καλή έκβαση.

ΑΜΕΣΗ ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Η εμφάνιση σοκ προ- ή διεγχειρητικά δε διαφέρει στην κατηγοριοποίηση ή την προσέγγιση από τα προαναφερθέντα. Μπορεί να συνυπάρχουν πάνω από δύο κατηγορίες σοκ στον ίδιο ασθενή, ιδίως με την άρροδο του χρόνου και την καθυστέρηση της διαφοροδιάγνωσης και της οριστικής αντιμετώπισης. Ένας ασθενής με τραύμα μπορεί να είναι βαριά υποογκαιμικός λόγω οξείας απώλειας αίματος και να έχει και πνευμοθώρακα υπό τάση ή νευρογενές σοκ. Επίσης, μπορεί να υπάρχει οξεία ισχαιμική καρδιακή ανεπάρκεια που προκαλείται από σηπτική κατάσταση.

Στην άμεση διαφοροδιάγνωση του σοκ χρησιμοποιούνται όλα τα διαθέσιμα παρακλινικά εργαστηριακά μέσα και το ιστορικό του ασθενή. Εκτός από την κλινική εκτίμηση και τη λήψη ιστορικού – βασικότατα στοιχεία στη διαφοροδιάγνωση του σοκ και τη λήψη αποφάσεων – υπάρχει πληθώρα μόνιτορ που εφαρμόζονται και συνδράμουν στην ολοκληρωμένη εκτίμηση του βαρέως πάσχοντα. Αυτά εφαρμόζονται διεγχειρητικά ή στη ΜΕΘ.

Η πίεση σφυγμού (Pulse pressure, PP), δηλαδή η διαφορά μεταξύ ΣΑΠ και ΔΑΠ, περιγράφει τη δυναμική σχέση ανάμεσα στην καρδιακή παροχή και τις συστηματικές αντιστάσεις. Μείωση της PP (τιμή PP < ΔΑΠ) μπορεί να οφείλεται σε σύνδρομο χαμηλής καρδιακής παροχής με συνυπόδη αγγειοσύσπαση. Αύξηση της PP (PP > ΔΑΠ) μπορεί να οφείλεται σε κατάσταση υψηλής καρδιακής παροχής και συνοδό αγγειοδιαστολή (σοκ κατανομής).

Από τις προεγχειρητικές εργαστηριακές εξετάσεις μείζονος σημασίας είναι το καρδιογράφημα, έστω και σαν καταγραφή αναφοράς, αν όχι ως εργαλείο διαφοροδιάγνωσης. Άμεσα ελέγχονται: δείγμα αερίων αίματος, γαλακτικά, δείκτες νεφρικής – ηπατικής λειτουργίας και αιμόστασης, γενική αίματος, δείκτες βλάβης ζωτικών οργάνων. Επίσης,

Φάρμακο	Αρχική δόση iv	Δόση συντήρησης	Δόσεις σε ανθεκτικό σοκ	Χαρακτηριστικά
Νορεπινεφρίνη (NE)	8 to 12 mcg/min (0.1 to 0.15 mcg/kg/min)	2 to 4 mcg/min (0.025 to 0.05 mcg/kg/min)	35 to 100 mcg/min (0.5 to 0.75 mcg/kg/min; up to 3.3 mcg/kg/min σπάνια)	Αρχική επιλογή σε σηπτικό, καρδιογενές, υποογκαιμικό σοκ
Επινεφρίνη (E)	1 mcg/minute (0.014 mcg/kg/min)	1 to 10 mcg/min (0.014 to 0.14 mcg/kg/min)	10 to 35 mcg/min (0.14 to 0.5 mcg/kg/min)	Αρχική επιλογή σε αναφυλακτικό σοκ. Συμπληρωματικό ινóτροπο NE στη σήψη. Προκαλεί αρρυθμίες, ισχαμία, ↑ γαλακτικά, ↓ εντερικής αιματικής ροής
Φαινυλεφρίνη	100 to 180 mcg/min (0.5 to 2 mcg/kg/min)	20 to 80 mcg/min (0.25 to 1.1 mcg/kg/min)	80 to 360 mcg/min (1.1 to 6 mcg/kg/min)	Επιλογή σε ταχυαρρυθμίες από NE, E, ντοπαμίνη, υψηλής CO+υπόταση, συμπληρωματικό ως θεραπεία διάσωσης
Ντοπαμίνη	2 to 5 mcg/kg/minute	5 to 20 mcg/kg/min	20 to >50 mcg/kg/min	Εναλλακτικό της NE σε σηπτικούς με ↓LVEF, ↓HR.
Βαζοπρεσίνη	0.03 units per minute (εναλλακτικά 0.01 to 0.03 units/min αρχικά)	0.03 to 0.04 units per min	0.04 to 0.07 units/min; Δόσεις >0.04 units/min προκαλούν καρδιακή ισχαμία – μόνο ως θεραπεία διάσωσης	Συμπληρωματικό της NE σε ανθεκτική υπόταση
Ντομπουταμίνη	0.5 to 1 mcg/kg/min (εναλλακτικά, 2.5 mcg/kg/min σε βαριά καρδιακή ανεπάρκεια)	2 to 20 mcg/kg/min	20 to 40 mcg/kg/minute; Δόσεις >20 mcg/kg/min δε συστήνονται σε καρδιακή ανεπάρκεια - μόνο ως θεραπεία διάσωσης	Αρχική επιλογή σε ↓CO και φυσιολογική ΑΠ από καρδιογενές σοκ. Συμπληρωματικό της NE σε σήψη με ↑LVEDP
Μιλρινόνη	Δόση φόρτισης: 50 mcg/kg over 10 min (συνήθως δε χορηγείται)	0.125 to 0.75 mcg/kg/min		Καρδιογενές σοκ ανθεκτικό. Προκαλεί υπόταση

Πίνακας 2. Ινóτροπα – Αγγειοσυσπαστικά φάρμακα. Δόσεις ενηλίκων.

σημαντικές πληροφορίες λαμβάνονται από τα αποτελέσματα του απεικονιστικού ελέγχου, τόσο από τα άμεσα διενεργούμενα μέχρι τη μεταφορά στο χειρουργείο όσο και από παλαιότερες εξετάσεις (CT, ακτινογραφία επί κλίνης, ECHO). Επί κατεπείγουσας ανάγκης για μεταφορά στο χειρουργείο δεν έχει νόημα η αναμονή για τη λήψη των αποτελεσμάτων όλων αυτών των εξετάσεων, καθόσον οι πληροφορίες αυτές μπορούν να ληφθούν κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης.

Η χρήση των υπερήχων ενδείκνυται στην αρχική προσέγγιση ασθενών με αδιάγνωστο σοκ, τόσο προ χειρουργείου όσο κι εντός αίθουσας. Η διενέργεια υπερηχογραφήματος δεν πρέπει να καθυστερεί τη μεταφορά στο χειρουργείο ή τη διενέργεια σωτήριων παρεμβάσεων. Με τον υπέρηχο (rapid ultrasound in shock, RUSH) γίνεται προσπάθεια απεικόνισης αρχικά της καρδιάς (the pump), κατόπιν του θώρακα και της κοιλιάς (the tank) και τέλος των μεγάλων αγγείων (the pipes). Η αξιολόγηση της καρδιάς ως αντλίας με τον υπέρηχο παρέχει πληροφορίες για τις κοιλίες και το περικάρδιο:

1. Καρδιογενές σοκ: μειωμένη συσταλτικότητα, RV ή / και LV.
2. Υποογκαιμικό σοκ: μικρές διαστάσεις LV and και RV.
3. Σοκ κατανομής: μικρές διαστάσεις LV με υπερδυναμική συσταλτικότητα
4. Αποφρακτικό σοκ: περικαρδιακή συλλογή, πνευμοθώρακας (απουσία lung sliding), πνευμονική εμβολή (διάταση και δυσπραγία RV).

Η αξιολόγηση των μεγάλων κοιλοτήτων καρδιάς και θώρακα ως αποθήκες αίματος παρέχει πληροφορίες σχετικά με την κάτω κοίλη φλέβα (IVC), τις έσω σφαγίτιδες (IJV), τους πνεύμονες, την υπεζωκοτική και την περιτοναϊκή κοιλότητα και την κατάσταση ογκαιμίας:

Έλλειμμα όγκου (empty tank): μικρές διαστάσεις IVC και σύμπτωση τοιχωμάτων IJV στο τέλος της εκπνοής.

«Διαρροή» υγρών (leaking tank): υπεζωκοτική / περιτοναϊκή συλλογή, ρήξη αορτής.

Υπερφόρτωση σε όγκο (overloaded tank): πνευμονικό οίδημα (B lines).

Από την αξιολόγηση των μεγάλων αγγείων: διαχωρισμός ή ανεύρυσμα αορτής, εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση.

ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟ MONITORING

Το βασικό μόνιτορ σε ασθενείς με σοκ εφαρμόζεται ακόμη και για τη μεταφορά προς το χειρουργείο.

Από το ηλεκτροκαρδιοσκόπιο ανιχνεύονται διαταραχές ρυθμού, διαστήματος ST (ισχαιμία, περικαρδίτιδα), αποκλεισμός σκέλους (ισχαιμία, πνευμονική εμβολή) και ελέγχεται το μέγεθος των επαρμάτων (χαμηλά QRS, ηλεκτρική εναλλαγή σε περικαρδιακή συλλογή). Επίσης, σε πνευμονική εμβολή μπορεί να ανιχνευτούν S1Q3T3, νέος

αποκλεισμός δεξιού σκέλους, αναστροφή επαρμάτων T στις V1-V4.

Η εφαρμογή επεμβατικού monitor του κυκλοφορικού έχει θέση στην αντιμετώπιση ασθενή σε σοκ, για την ανίχνευση διαταραχών και την αξιολόγηση των θεραπευτικών παρεμβάσεων σε πραγματικό χρόνο. Η τοποθέτηση επεμβατικού monitor δεν πρέπει να καθυστερεί ούτε τις θεραπευτικές παρεμβάσεις ούτε την έναρξη του χειρουργείου. Η τοποθέτηση αρτηριακής γραμμής γίνεται κατά προτίμηση προ της εισαγωγής στην αναισθησία. Τα οφέλη της αιματηρής μέτρησης της ΑΠ είναι η άμεση αναγνώριση της υπότασης και η λήψη πληροφοριών από το αρτηριόγραμμα σχετικά με την κατάσταση της καρδιακής παροχής, της συσταλτικότητας, την ύπαρξη αγγειοσύσπασης ή αγγειοδιαστολής, της ανεπάρκειας της αορτής. Επίσης, ανιχνεύονται μεταβολές του αρτηριακού κύματος σε σχέση με τις φάσεις του μηχανικού αερισμού. Οι διακυμάνσεις της ΣΑΠ (systolic pressure variation, SPV), της πίεσης σφυγμού (pulse pressure variation, PPV), του όγκου παλμού (stroke volume variation, SVV), της καρδιακής παροχής (cardiac output, CO) αξιολογούνται μετά από κάθε παρέμβαση, όπως χορήγηση υγρών bolus, έναρξη ινοτρόπων – αγγειοσυσπαστικών, αλλαγές στο μηχανικό αερισμό, χειρουργική αντιμετώπιση συνδρόμου κοιλιακού διαμερίσματος. Οι δυναμικοί δείκτες αξιολόγησης του κυκλοφορικού θεωρούνται περισσότερο αξιόπιστοι από τους στατικούς. Οι στατικοί δείκτες περιλαμβάνουν την καρδιακή συχνότητα (heart rate, HR), τη ΜΑΠ, την πίεση από ενσφήνωση των πνευμονικών τριχοειδών (pulmonary artery occlusion pressure, PAOP), τον τελοδιαστολικό όγκο της δεξιάς κοιλιάς (right ventricular end-diastolic volume, RVEDV) και τον τελοδιαστολικό όγκο της αριστερής κοιλιάς (left ventricular end-diastolic volume, LVEDV). Επίσης, οι στατικοί δείκτες αξιολογούνται σε συνάρτηση με οποιαδήποτε παρέμβαση και με το χρόνο (trends).

Σε ασθενή με σοκ ενδείκνυται η διεγχειρητική λήψη αίματος για αξιολόγηση των αερίων αίματος και της OBI, του χρόνου ACT, της αιμόστασης (κατευθυνόμενη αναζωογόνηση του αιμοστατικού μηχανισμού).

Η τοποθέτηση ΚΦΚ είναι σχεδόν πάντα επιβεβλημένη, αν και η τοποθέτησή της δεν θα πρέπει να καθυστερεί την έναρξη του χειρουργείου. Χρησιμοποιείται για χορήγηση υγρών, αγγειοδραστικών, παραγώγων αίματος. Είναι στην κρίση του αναισθησιολόγου η επιλογή του είδους του κεντρικού φλεβικού καθετήρα, αλλά προτιμώνται καθετήρες μεγάλου διαμετρήματος ή ακόμη και επιπλέον τοποθέτηση θηκαριού για την τοποθέτηση καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας (pulmonary artery catheter, PAC). Το θηκάρι παρέχει τη δυνατότητα προώθησης ΚΦΚ διαμέσου της υποδοχής του PAC, εάν κριθεί απαραίτητο. Μέσω του καθετήρα μπορεί να αντληθεί δείγμα αίματος για αξιολόγηση του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης του κεντρικού φλεβικού

σε O_2 ($ScvO_2$) ή να μετρηθεί η CVP, αν και αποτελεί μη αξιόπιστο δείκτη της αναζωογόνησης με υγρά. Τέλος, οι πληροφορίες από τον PAC μπορεί να είναι πολύτιμες, εξαρτώνται όμως από την ικανότητα του χρήστη να τις αξιολογήσει. Καθετήρας πνευμονικής αρτηρίας τοποθετείται κυρίως σε ασθενείς με σοβαρή δυσλειτουργία της RV, πνευμονική υπέρταση ή καρδιογενές σοκ από οξεία βαλβιδική νόσο. Οι πληροφορίες που λαμβάνονται από τον PAC περιλαμβάνουν: CO, περιφερικές αγγειακές αντιστάσεις (systemic vascular resistance, SVR), πίεση στην πνευμονική αρτηρία (pulmonary artery pressure, PAP), PAOP, CVP, αντιστάσεις πνευμονικής κυκλοφορίας (pulmonary vascular resistance, PVR), δείκτης συστολικού έργου δεξιάς κοιλίας (right ventricle stroke work index, RVSWI) και δείκτης συστολικού έργου αριστερής κοιλίας (left ventricle systolic work index, LVSWI). Επίσης, αξιολογείται το προφίλ οξυγόνωσης: κορεσμός της αιμοσφαιρίνης του μικτού φλεβικού αίματος (SvO_2), η παροχή O_2 (O_2 delivery- DO_2), η κατανάλωση O_2 (O_2 consumption- VO_2), ο δείκτης απόσπασης O_2 (O_2 extraction ratio- O_2ER).

Η εφαρμογή μόνιτορ της καρδιακής παροχής συνήθως προτιμάται αν δεν υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης PAC ή διενέργειας TEE. Υπάρχει πληθώρα μόνιτορ εκτίμησης της CO, όπως από ανάλυση του αρτηριογράμματος, μέσω θωρακικής ηλεκτρικής εμπέδησης, αορτικό Doppler κ.ά. Η επιλογή εξαρτάται από την κρίση του αναισθησιολόγου και τα διαθέσιμα μέσα.

Ο καθετηριασμός της ουροδόχου κύστης εξυπηρετεί την εκτίμηση της καρδιακής παροχής. Συνήθως προτιμούνται καθετήρες με θερμίστορα, για μέτρηση της θερμοκρασίας. Η διατήρηση της νορμοθεμίας είναι πολύ σημαντικός διεγχειρητικός στόχος. Εφαρμόζονται τεχνικές ενεργητικής (θερμά υγρά, αεροκουβέρτες, θερμαινόμενα υποστρώματα) και παθητικής επαναθέρμανσης (μονωτικά στρώματα) για επίτευξη θερμοκρασίας $\geq 35.5^\circ C$. Η υποθερμία αυξάνει τη συμπαθητικοτονία και την κατανάλωση O_2 (ιδίως επί ρίγους). Με την υποθερμία αυξάνει τη θνητότητα, καθώς σχετίζεται η εμφάνιση πολλών επιπλοκών όπως οι διαταραχές πήξης, η δυσλειτουργία των αιμοπεταλίων και η σήψη. Η πτώση της θερμοκρασίας του σώματος κατά $2^\circ C$ επιβραδύνει το μεταβολισμό των φαρμάκων.

Η ΔΙΟΙΣΟΦΑΓΕΙΟΣ ΥΠΕΡΗΧΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΑ ΣΤΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ

Χρησιμότατο εργαλείο στη διαφοροδιάγνωση του σοκ αποτελεί η διοισοφάγειος υπερηχογραφία (Transesophageal echocardiography, TEE). Η διενέργεια TEE διάσωσης (rescue TEE) χρησιμοποιείται διεγχειρητικά για τη διαφοροδιάγνωση σοκ, ακόμη και σε περιπτώσεις ανακοπής ή μετά από επιτυχή ανάνηψη. Η εξοικείωση του σύγχρονου αναισθησιολόγου με τον υπέρηχο αποτελεί επιταγή σύγχρονης και ασφαλούς παροχής ιατρικής φροντίδας. Κύρια

υπερηχογραφικά ευρήματα στις κατηγορίες σοκ:

1. *Υποογκαιμικό σοκ*: μικρές διαστάσεις LV με υπερδυναμική ή φυσιολογική συστολική λειτουργία, συνοδός ταχυκαρδία. Σε ασθενείς με υπερτροφία LV ή υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια, μπορεί να απεικονιστεί μικρή κοιλότητα LV απουσία υποογκαιμίας. Επίσης, σε ασθενείς με διατακτική μυοκαρδιοπάθεια η υποογκαιμία μπορεί να μην εκδηλώνεται με μείωση του LVEDV. Σε μερικούς υποογκαιμικούς ασθενείς παρουσιάζεται μετατόπιση του μεσοκοιλιακού διαφράγματος προς τα δεξιά. Μικρή LV με μετατόπιση του μεσοκοιλιακού διαφράγματος προς τα αριστερά μπορεί να σημαίνει ανεπάρκεια της RV ή πολύ αυξημένη τελοσυστολική πίεση RV (π.χ. πνευμονική εμβολή). Περιοχικές ανωμαλίες στην κινητικότητα του τοιχώματος της LV παρουσιάζονται ακόμη και σε κάποιες περιπτώσεις υποογκαιμίας.
2. *Σοκ κατανομής*: μη ειδικά υπερηχογραφικά ευρήματα. Μπορεί να απεικονιστεί μικρός LVESV με φυσιολογικό RVEDV, λόγω των χαμηλών SVR.
3. *Καρδιογενές σοκ*: μείωση συσταλτικότητας LV, μείωση του κλάσματος εξώθησής της (LVEF), μείωση ή απουσία κινητικότητας ή πάχυνσης των τοιχωμάτων της LV. Η ύπαρξη καρδιομυοπάθειας, έκκεντρης υπερτροφίας και η αριστερά καρδιακή ανεπάρκεια μπορεί να αλλοιώσουν το σχήμα της LV, κάνοντάς το σφαιρικό. Γενικά, σε ασθενείς με ανθεκτική υπόταση και διαταραχή της κινητικότητας της LV (απουσία προς τα έσω σύσπασης και πάχυνσης του κοιλιακού τοιχώματος), υποδηλώνουν συστολική ανεπάρκεια της LV. Τα ευρήματα αυτά επιτάσσουν την έναρξη ινοτρόπων. Επί τοποθέτησης ενδοαορτικού ασκού, συστημάτων υποβοήθησης της LV ή ECMO ο υπέρηχος αποτελεί χρήσιμο εργαλείο τόσο για τη σωστή τοποθέτησή τους όσο και για την αξιολόγηση της αποδοτικότητάς τους.

Μειωμένο TAPSE ($< 16\text{mm}$), σοβαρή ανεπάρκεια τριγλώχινας, διάταση RV, μείωση κινητικότητας και πάχυνσης ελεύθερου τοιχώματος RV, προς τα αριστερά μετατόπιση του μεσοκοιλιακού διαφράγματος υποδεικνύουν ανεπάρκεια της RV.

Κατά την ανίχνευση ισχαιμίας αναζητείται διαταραχή στην κινητικότητα των τοιχωμάτων. Υποκινήσια: μειωμένη και καθυστερημένη σύσπαση. Ακινήσια: απουσία προς τα έσω μετακίνησης και πάχυνσης. Δυσκινήσια: λεπύνση κατά τη συστολή και προς τα έξω μετακίνηση του ενδοκαρδίου κατά τη συστολή.

Βαλβιδοπάθειες: μπορεί να προϋπήρχαν και να επιδεινώθηκαν.

Η απεικόνιση της οξείας ανεπάρκειας μιτροειδούς (MV), μπορεί να μη συνοδεύεται από μεγάλη επιφάνεια jet, το οποίο συχνά είναι έκκεντρο. Ως εκ τούτου, υπάρχει κίνδυνος υποεκτίμησης της οξείας ανεπάρκειας MV. Άλλα

ευρήματα περιλαμβάνουν την αναγνώριση προπίπτουσας γλωχίνας ή ραγέντος θηλοειδούς μυός, την ανάστροφη ροή στην πνευμονική φλέβα, τη υπερδυναμική LV με χαμηλή συστολική απόδοση προς την αορτή.

Κατά την ανεπάρκεια αορτικής βαλβίδας (AV) αναγνωρίζεται το jet της ανεπάρκειας κοντά (≈ 1 εκ.) στο χώρο εξώθησης της LV, ο αυχέννας του κύματος παλινδρόμησης (vena contracta width), ο χρόνος υποδιπλασιασμού της πίεσης (pressure half time), διαστολική ροή στην κατιούσα αορτή (diastolic flow reversal). Κατά την οξεία ανεπάρκεια AV η μιτροειδής κλίνει πρώιμα (πριν το κύμα R από το ΗΚΓ) και η διαστολική ροή μπορεί να μην είναι ολοδιαστολική.

Στην αορτική στένωση μέση διαβαλβιδική βαθμίδωση πίεσης > 40 mmHg συνηγορεί υπέρ σοβαρής στένωσης. Με την TEE μπορεί να υποτιμηθεί η βαθμίδωση πίεσης, οπότε ο υπολογισμός βαθμίδωσης < 40 mmHg δεν αποκλείει την ύπαρξη σοβαρής στένωσης – αξιολογείται η διάμετρος της AV.

Υπέρ στένωσης μιτροειδούς συνηγορούν η απεικόνιση πεπαχυσμένων γλωχίνων με μειωμένο άνοιγμα, διάταση αριστερού κόλπου, σημεία δεξιάς καρδιακής δυσπραγίας και πνευμονικής υπέρτασης.

Η υπερτροφία του μεσοκοιλιακού τοιχώματος και το παθολογικό μήκος ή θέση των γλωχίνων της MV, δημιουργούν συνθήκες πρόσθιας συστολικής κίνησης της MV και απόφραξη του χώρου εξώθησης (LVOT) της LV. Ο βαθμός της απόφραξης του LVOT και η βαρύτητα της ανεπάρκειας της MV είναι καταστάσεις δυναμικές και επηρεάζονται από τις συνθήκες φόρτισης και ινοτροπισμού του μυοκαρδίου.

Ασθενείς που υπέστησαν κάποιου είδους καρδιαγγειακή παρέμβαση (καθετηριασμός, διαδερμική αγγειοπλαστική / βαλβιδοπλαστική) είναι πιθανόν να εμφανίσουν σοκ από διαχωρισμό ή τραύμα στην αορτή. Υψηλή υποψία υπάρχει και σε τραυματίες για τραύμα στον καρδιαγγειακό μίσχο.

4. **Αποφρακτικό σοκ:** αναζητείται εξωκαρδιακή αιτία πτώσης της καρδιακής παροχής, όπως η περικαρδιακή συλλογή. Η περικαρδιακή πίεση εξαρτάται από την ταχύτητα δημιουργίας της συλλογής, οπότε ακόμη και μικρές περικαρδιακές συλλογές μπορούν να προκαλέσουν αποφρακτικό σοκ. Ασθενείς με πρόσφατη τοποθέτηση βηματοδότη και διενέργεια καρδιαγγειακής επέμβασης είναι υψηλού κινδύνου για εμφάνιση καρδιακού επιπλοματισμού. Στην TEE απεικονίζεται σύμπτωση των τοιχωμάτων του δεξιού κόλπου (RA) περαιτέρω του ενός τρίτου του καρδιακού κύκλου και σύμπτωση της RV.

Ασθενείς με πρόσφατο ορθοπεδικό χειρουργείο είναι υψηλού κινδύνου για θρομβοεμβολική νόσο. Με την TEE μπορούν να ανιχνευτούν έμβολα από αμνιακό υγρό, τσιμέντο, λίπος, αέρα, όγκους. Αναζητούνται ηχο-

γενείς μάζες στο εγγύς πνευμονικό αρτηριακό δέντρο και την ανιούσα αορτή. Ο χώρος εξώθησης της RV και το εγγύς τμήμα της πνευμονικής αρτηρίας, η RV και η ενδοηπατική μοίρα της κάτω κοίλης φλέβας (IVC) είναι συχνοί τόποι απεικόνισης θρόμβων. Συνοδά υπερηχογραφικά ευρήματα συνιστούν η διάταση και η συστολική δυσπραγία της RV. Συχνά απεικονίζεται προς τα αριστερά μετατόπιση του μεσοκοιλιακού διαφράγματος και μέτρια / σοβαρή ανεπάρκεια TV.

Αιμοθώρακας ανιχνεύεται υπέρθεν του RA ή του ήπατος, ιδίως μετά από τραύμα, αφαίρεση βηματοδότη ή θωρακοκαρδιακές επεμβάσεις. Αναζητούνται επίσης υπεζωκοτικές συλλογές.

Ο πνευμοθώρακας ανιχνεύεται αξιόπιστα με διαθωρακικό υπέρηχο. Με την TEE μπορεί να αναζητηθούν δευτερογενή σημεία, όπως συμπίεση των καρδιακών κοιλοτήτων και μετατόπιση του μεσοκοιλιακού ή μεσοκοιλιακού διαφράγματος. Ισχυρό διαφοροδιαγνωστικό υπερηχογραφικό σημείο μεταξύ αιμοθώρακα / πνευμοθώρακα υπό τάση και υποογκαιμίας είναι η ανεύρεση μεγάλης και διατεταμένης ICV στην περίπτωση αποφρακτικού σοκ.

ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΣΟΚ

Αντιμετώπιση υποογκαιμικού σοκ

Οι ασθενείς με υποογκαιμία πάσχουν από χαμηλή καρδιακή παροχή και υπόταση, λόγω μείωσης ενδοαγγειακού όγκου και προφορτίου. Ενδείκνυται η χορήγηση υγρών και παραγώγων αίματος. Αγγειοδραστικά φάρμακα χορηγούνται όταν η υπόταση δεν ανατάσσεται από την αναπλήρωση του όγκου. Στους χειρουργικούς ασθενείς η πιο συχνή αιτία υποογκαιμίας είναι η αιμορραγία. Μη αιμορραγική απώλεια όγκου μπορεί να οφείλεται σε απώλειες από το γαστρεντερικό σύστημα (έμετος, διάρροια, ρήξη κοίλου σπλάγγνου), απώλειες από το δέρμα (εγκαύματα, σύνδρομο Stevens-Johnson, θερμοπληξία), παγκρεατίτιδα, ασκίτη και απώλειες στον τρίτο χώρο από τραύμα.

Χορηγούνται κρυσταλλοειδή διαλύματα – κυρίως Ringer's lactate – σε μορφή bolus δόσεων των 500ml. Η αρχική χορήγηση μπορεί να είναι του μεγέθους 1-2 λίτρων, ιδίως αν οι απώλειες συνεχίζονται. Μεγάλες δόσεις NaCl 0.9% αποφεύγονται, λόγω κινδύνου υπερχλωραιμικής μεταβολικής οξέωσης. Ωστόσο, υπέρ το δέον χορήγηση κρυσταλλοειδών μπορεί να προκαλέσει ιστικό οίδημα και διαταραχές αιμόστασης. Πολλά κέντρα εφαρμόζουν συνδυασμένη χορήγηση κρυσταλλοειδών – κολλοειδών διαλυμάτων, ιδίως μέχρι να υπάρξει δυνατότητα μετάγγισης, ώστε να περιοριστεί ο όγκος των χορηγούμενων υγρών. Η αλβουμίνη μπορεί να χορηγηθεί σε αυτήν την περίπτωση. Υπέρτονα κολλοειδή διαλύματα αμύλου δε χρησιμοποιούνται κατά την αναζωογόνηση στο τραύμα. Σε ασθενείς με τραυμα-

τική βλάβη εγκεφάλου αποφεύγεται η χορήγηση αλβουμίνης ή άλλων κολλοειδών. Καίριο σημείο κατά την αναζωογόνηση με υγρά είναι αυτό στο οποίο πρέπει να παρθεί η απόφαση για περιορισμό στη χορήγησή τους. Η αποκατάσταση του κυκλοφορούντα όγκου επιτάσσει περιορισμό του ρυθμού χορήγησης των υγρών. Σημεία επαρκούς αναζωογόνησης αποτελούν η ανάταξη της υπότασης, της ταχυκαρδίας και η μείωση των γαλακτικών. Ελέγχονται στατικοί και δυναμικοί δείκτες του κυκλοφορικού. Η βελτίωση της καρδιακής παροχής, η μείωση της SPV < 15%, η απεικόνιση αλλαγής του μεγέθους της LV είναι όλα σημεία επαρκούς χορήγησης υγρών. Σε περίπτωση πνευμονικού οιδήματος ή υψηλών πιέσεων πλήρωσης η χορήγηση υγρών γίνεται με τη μορφή bolus δόσεων 250ml, ακόμη κι αν ο ασθενής ανταποκρίνεται στη χορήγηση υγρών (volume responder). Η αξιολόγηση των στατικών παραμέτρων (σφύξεις, ΑΠ, SpO₂, διούρηση, CVP, PAOP) παρέχει επιπλέον πληροφορίες, αλλά δε θεωρούνται αξιόπιστοι δείκτες αναγνώρισης της ανταπόκρισης στα υγρά και της ανάπτυξης υπερφόρτισης και πνευμονικού οιδήματος.

Σε ασθενείς με μαζική και συνεχιζόμενη αιμορραγία συστήνεται η άμεση χορήγηση αίματος και παραγώγων, παρά η συνεχής αντικατάσταση του απολεσθέντος αίματος με κρυσταλλοειδή ή κολλοειδή.

Αγγειοδραστικά χορηγούνται σε περιπτώσεις υπότασης ανθεκτικής στην αναπλήρωση με υγρά, για τη βελτίωση της ιστικής άρδευσης. Στόχος πάντα είναι η αποδέσμευση από τα αγγειοδραστικά φάρμακα το συντομότερο δυνατό. Η υπασβεστιαμία είναι συχνό εύρημα μετά από χορήγηση μεγάλης ποσότητας υγρών (αραιώση) ή αίματος (κιτρικά). Η αναπλήρωση του ασβεστίου γίνεται κατά προτίμηση με στάγδην ενδοφλέβια έγχυση γλυκονικού ασβεστίου 10% (10-20ml για κάθε 500ml αίματος) ή χλωριούχου ασβεστίου 10% (2-5ml για κάθε 500ml αίματος).

Κατά την εφαρμογή μηχανικού αερισμού είναι βασικό να αποφεύγεται η εφαρμογή υψηλού PEEP και η δυναμική υπερδιάταση (auto-peep). Οι αρχικές ρυθμίσεις έχουν στόχο P_{pl} < 30cmH₂O και V_t ≈ 6ml/Kg ΒΣ. Οι υψηλές ενδοθωρακικές πιέσεις μειώνουν τη φλεβική επιστροφή και επιδεινώνουν την καρδιακή παροχή. Αυτός είναι ένας ακόμη λόγος επιθετικής χορήγησης υγρών στον ασθενή με σοκ που πρόκειται να διασωληνωθεί. Ο μηχανικός αερισμός ασθενών με ARDS και το αναπνευστικό monitoring δεν αποτελούν στόχο του παρόντος κεφαλαίου.

Αντιμετώπιση σοκ κατανομής

Οι ασθενείς με σοκ κατανομής εμφανίζουν υπόταση, λόγω μείωσης των περιφερικών αντιστάσεων, συνεπεία αγγειοδιαστολής. Η αρχική προσέγγιση είναι η χορήγηση υγρών και η έναρξη αγγειοδραστικών επί μη ανατασσόμενης υπότασης.

Σηπτικό σοκ

Η σήψη και το σηπτικό σοκ είναι η πλέον κοινή μορφή σοκ κατανομής στους χειρουργικούς ασθενείς. Σε αυτούς τους ασθενείς χορηγούνται υγρά για την αναζωογόνηση της δραστηκής υποογκαιμίας, λόγω μεγάλης αγγειοδιαστολής. Επίσης, η χορήγηση αγγειοδραστικών, ινοτρόπων, αίματος ή παραγώγων αποτελούν συμπληρωματικές παρεμβάσεις. Στόχος είναι η διατήρηση ΜΑΠ 65-70mmHg (υψηλότερος στόχος σε χρονίως υπερτασικούς), ώστε να αρδεύονται επαρκώς τα ζωτικά όργανα. Στόχος διούρησης είναι ≥ 0,5ml/Kg/h.

Ένδειξη έχει η χρήση κρυσταλλοειδών διαλυμάτων (Ringer's lactate) σε bolus δόσεις των 500ml. Χορηγούνται 2-5 L, με στόχο ΜΑΠ ≥ 65-70mmHg. Εάν παρά την επιθετική ενυδάτωση η υπόταση παραμένει, τότε μπορεί να χορηγηθούν κολλοειδή διαλύματα. Καμία μελέτη έως τώρα δεν έχει καταδείξει υπεροχή της χρήσης αλβουμίνης σε σηπτικούς έναντι της χρήσης φυσιολογικού ορού. Η χορήγηση υπερογκωτικών διαλυμάτων αμύλου αποφεύγεται, λόγω πιθανής επιβάρυνσης της νεφρικής λειτουργίας και της αύξησης της θνητότητας. Η αιμοαραίωση από τη χορήγηση υγρών σε χειρουργικούς ασθενείς με αιμορραγία μπορεί να επιδεινώσει την αναίμια. Τιμή αιματοκρίτη < 7g/dL αποτελεί ένδειξη μετάγγισης.

Εάν η χορήγηση υγρών δεν ανατάξει την υπόταση, χορηγούνται αγγειοδραστικά φάρμακα, με συχνότερη επιλογή τη νορεπινεφρίνη. Η φαινυλεφρίνη αποτελεί επίσης ενδεικνυόμενη αγωγή, ιδίως σε ασθενείς με αρρυθμίες και ταχυκαρδία από τη χορήγηση της νορεπινεφρίνης. Εάν η υπόταση παραμένει, τότε έχει ένδειξη η χορήγηση βαζοπρεσίνης. Η βαριά υποάρδευση των ιστών σε ασθενείς με σηπτικό σοκ μπορεί προκαλέσει επίκτητη ανεπάρκεια βαζοπρεσίνης. Επί επαρκούς καρδιακής λειτουργίας, η χορήγηση βαζοπρεσίνης συνήθως ανατάσσει την υπόταση, μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης κολπικής μαρμαρυγής, μειώνει τη θνητότητα σε ασθενείς με σοκ κατανομής που έχουν υπόταση ανθεκτική στη χορήγηση υγρών και άλλων αγγειοσυσπαστικών. Εάν υπάρχουν ενδείξεις χαμηλής καρδιακής παροχής, τότε συγχρηγείται κι άλλο ινότροπο φάρμακο. Το κυανό του μεθυλενίου έχει χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς με ανθεκτική υπόταση από αγγειοπάρλυση (σήψη, αλλεργία, μετά από εξωσωματική κυκλοφορία). Σε αυτές τις καταστάσεις παρατηρείται αύξηση της παραγωγής νιτρικού οξειδίου (NO). Δόση κυανού του μεθυλενίου 1-2mg/Kg σε 20 λεπτά αναστέλλει την γουανυλική κυκλάση και τη συνθετάση του NO, μειώνοντας την απαντητικότητα των αγγείων αντίστασης στο NO. Το κυανό του μεθυλενίου μπορεί να μειώσει ψευδώς την τιμή SpO₂ από την παλμική οξυμετρία και να προκαλέσει σεροτονινεργικό σύνδρομο σε ασθενείς που λαμβάνουν σεροτονινεργικά φάρμακα. Επίσης, έχουν αναφερθεί περιστατικά πνευμονικού οιδήματος και αλλεργιών μετά από χορήγησή του. Η αγγειοτενσίνη II είναι ισχυρό αγγειοσυσπαστικό, που

ενδείκνυται στο σοκ κατανομής, όταν έχουν αποτύχει η χορήγηση υγρών και άλλα αγγειοσυσπαστικά φάρμακα. Η αγγειοτενσίνη αυξάνει την ΑΠ και μειώνει τις δόσεις των χορηγούμενων αγγειοσυσπαστικών.

Συνοδά φάρμακα που σπανίως χορηγούνται σε ανθεκτικές μορφές σοκ κατανομής είναι η βιταμίνη C και η υδροξυκοβαλαμίνη. Η χορήγηση συνδυασμού αγγειοσυσπαστικών μειώνει τη δόση του καθενός ξεχωριστά, περιορίζοντας την εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών.

Η ενδοφλέβια χορήγηση αντιβιοτικών ευρέος φάσματος έχει ένδειξη σε ασθενείς με σοκ κατανομής από σήψη. Η καθυστέρηση στη χορήγησή τους αυξάνει τη θνητότητα.

Η πλειονότητα των ασθενών με σηπτικό σοκ εμφανίζουν υπεργλυκαιμία και αντίσταση στην ινσουλίνη. Στόχος είναι η διατήρηση της τιμής της γλυκόζης 140-180mg/dL, ακόμη και με χορήγηση στάγδην ενδοφλεβίως.

Ασθενείς με ανθεκτικό σηπτικό σοκ χρήζουν θεραπείας υποκατάστασης με υδροκορτιζόνη 200-300mg/24h, λόγω φλοιοεπινεφριδιακής ανεπάρκειας. Επί νέας αιμοδυναμικής επιδείνωσης χορηγείται επιπλέον υδροκορτιζόνη 100mg ή δεξαμεθαζόνη 4mg.

Αναφυλακτικό σοκ

Αναφυλακτικές και αναφυλακτοειδείς αντιδράσεις εμφανίζονται συχνά κατά την περιεχειρητική περίοδο, λόγω χορήγησης πολλών σκευασμάτων (νευρομυϊκοί αποκλειστές, αντιβιοτικά, αίμα) και επαφής με ξένα σώματα (latex). Τα πλέον ασφαλή φάρμακα για διατήρηση στην αναισθησία ασθενών με αναφυλακτικό σοκ είναι η μιδαζολάμη και τα πτητικά αναισθητικά. Λεπτομερής αντιμετώπιση του αναφυλακτικού σοκ περιγράφεται σε άλλο κεφάλαιο του παρόντος.

Νευρογενές σοκ

Τυπικά εμφανίζεται σε τραυματίες με βλάβη στον νωτιαίο μυελό, ιδίως πάνω από το επίπεδο Θ6. Βραδυκαρδία με τετραπληγία και ταχυκαρδία με παραπληγία αποτελούν τυπικές εκδηλώσεις νευρογενούς σοκ. Η θεραπεία ανάταξης ασθενών με ανθεκτική υπόταση μετά από κεντρικό νευροξονικό αποκλεισμό παρομοιάζει με αυτή που εφαρμόζεται σε ασθενείς με νευρογενές σοκ.

Φλοιοεπινεφριδιακή ανεπάρκεια

Μπορεί να εμφανιστεί σε ασθενείς που βρίσκονται σε θεραπεία υποκατάστασης με κορτιζόνη και ανεπαρκούν να ανταποκριθούν στο χειρουργικό στρες. Επίσης, εμφανίζεται σε ασθενείς που παρότι δεν ελάμβαναν χρονίως κορτιζόνη, πάσχουν από επινεφριδιακό τραύμα ή σήψη. Σε κάθε ασθενή με μη ανατασσόμενη υπόταση, τίθεται η υποψία φλοιοεπινεφριδιακής ανεπάρκειας. Χορηγείται υδροκορτιζόνη 100mg ή δεξαμεθαζόνης 4mg. Συχνά ευρήματα σε ασθενείς με κρίση του Addison είναι η υπογλυκαιμία, οι

ηλεκτρολυτικές διαταραχές και οι διαταραχές οξεοβασικής ισορροπίας. Η εμφάνιση χαμηλού πυρετού μπορεί να περιπλέξει την προσπάθεια διαφοροδιάγνωσης της φλοιοεπινεφριδιακής ανεπάρκειας από το σηπτικό σοκ.

Σε ασθενείς που υφίστανται ελάσσονες επεμβάσεις (βουβονοκίλη) και βρίσκονται σε θεραπεία με κορτιζόνη δε χορηγείται stress δόση κορτιζόνης περιεχειρητικά, παρά λαμβάνουν τη συνήθη αγωγή τους. Όσοι υφίστανται μετρίας βαρύτητας χειρουργείο (ολική αρθροπλαστική γόνατος) λαμβάνουν επιπλέον 50mg υδροκορτιζόνης πριν από το χειρουργείο, 25mg ανά 8ωρο μετεχειρητικά για 24h, ενώ λαμβάνουν την υπόλοιπη αγωγή τους κανονικά. Ασθενείς που θα υποβληθούν σε μείζον χειρουργείο (οισοφαγεκτομή) λαμβάνουν κανονικά τη συνήθη αγωγή, αλλά επιπλέον 100mg προ εισαγωγής στην αναισθησία και 50mg/8h για 24h. Οι δόσεις μειώνονται σταδιακά κατά το ήμισυ κάθε μέρα.

Μυξοιδηματικό κόμμα

Το μυξοιδηματικό κόμμα είναι βαριά μορφή υποθυρεοειδισμού, που εμφανίζεται με υπόταση, βραδυκαρδία, υποαερισμό, διαταραχές επιπέδου συνείδησης, περικαρδιακή συλλογή, καρδιακή ανεπάρκεια, υποθερμία, υπογλυκαιμία, υπονατρίαμια. Η τιμή της T4 είναι πολύ χαμηλή <1mcg/dL ή freeT4 < 0,5ng/dL. Δεν υπάρχουν μελέτες που να αξιολογούν τη μετεχειρητική έκβαση ασθενών με μέτριο ή ελαφρύ υποθυρεοειδισμό, είναι όμως γνωστό πως όσο βαρύτερη είναι κατάσταση υποθυρεοειδισμού τόσο χειρότερη είναι η έκβαση. Σε ασθενείς με υποθυρεοειδισμό αναβάλλεται κάθε τακτικό χειρουργείο, μέχρι να γίνουν ευθυρεοειδικοί. Επείγον χειρουργείο δεν αναβάλλεται, υπάρχει όμως υψηλή υποψία για επιπλοκές και υπάρχει η ανάλογη ιατρική ενημέρωση. Επί σοβαρού υποθυρεοειδισμού και επείγον χειρουργείο χορηγείται δόση φόρτισης T3 5-20mcg iv και 2.5-10mcg/8h (ανάλογα με την ηλικία και τον καρδιαγγειακό κίνδυνο) και δόση φόρτισης T4 200-400mcg iv και ακολούθως 50-100mcg iv/24h. Συστήνεται η χρήση καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας σε ασθενείς με σοβαρό υποθυρεοειδισμό και επείγον χειρουργείο. Επίσης, χορηγείται υδροκορτιζόνη 100mg/8h και θεραπεία συνοδών διαταραχών που προκαλούν ή προκύπτουν από τον υποθυρεοειδισμό.

Θυρεοτοξική κρίση

Οι ασθενείς σε θυρεοτοξική κρίση έχουν αυξημένη CO, λόγω αυξημένης VO₂ και αυξημένης συσταλτικότητας. Συχνό εύρημα είναι η κολπική μαρμαρυγή και η δύσπνοια. Η δύσπνοια οφείλεται στην αυξημένη κατανάλωση O₂ και παραγωγή CO₂, σε αναπνευστικό κάματο ή τη μείωση των πνευμονικών όγκων. Διαταραχές θρέψης και απώλεια βάρους προκαλούν αυξημένες επιπλοκές από το αναπνευστικό ή λοιμώξεις. Σε κάθε ασθενή με υπερπυρε-

ξία ($\Theta > 39.4^\circ\text{C}$), βρογχοκίλη, καρδιαγγειακή δυσλειτουργία, διαταραχή επιπέδου συνείδησης, κολπική μαρμαρυγή, λήψη αντιθυρεοειδικών φαρμάκων, πρόσφατο χειρουργείο στο θυρεοειδή ή έκθεση σε ιωδιούχα φάρμακα πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο τοξικού υπερθυρεοειδισμού. Σε ασθενείς που η TSH είναι χαμηλή, ελέγχονται οι ftT3 και ftT4 .

Κάθε τακτικό χειρουργείο σε ασθενή με θυρεοτοξική κρίση αναβάλλεται. Κάθε ασθενής σε θυρεοτοξική κρίση που υφίσταται επείγον χειρουργείο ή εμφανίσει θυρεοτοξίκωση διεγχειρητικά κινδυνεύει κυρίως από καρδιαγγειακές επιπλοκές. Εφαρμόζεται πλήρες καρδιαγγειακό monitoring, που να επιτρέπει την ανίχνευση ισχαιμίας, αρρυθμιών και καρδιακής κάμψης.

Η χορήγηση β-αναστολέων και αντιθυρεοειδικών (thionamides: methimazole, carbimazole, propylthiouracil) φαρμάκων αποτελεί τη βάση της αντιμετώπισης. Τα αντιθυρεοειδικά αναστέλλουν τη de novo σύνθεση θυρεοειδικών ορμονών, αλλά δεν έχουν επίδραση στις ορμόνες που έχουν ήδη συντεθεί. Η μεθιμαζόλη (200mg per os/4-6h) προτιμάται της προπυλθειουρακίλης (200mg/4h) – εκτός από την περίπτωση εγκυμοσύνης – καθώς έχει μακρύτερο χρόνο ημίσειας ζωής και μικρότερη τοξικότητα.

Τα αντιθυρεοειδικά από μόνα τους αργούν να επαναφέρουν την ευθυρεοειδική κατάσταση (3-8 εβδομάδες), για αυτό και συγχρησιμοποιούνται με ιώδιο (σκεύασμα ιωδιούχου καλίου per os: 5 σταγόνες/6h ή διάλυμα Lugol's 10 σταγόνες/8h), που χορηγείται μία ώρα μετά την έναρξη των αντιθυρεοειδικών. Το ιώδιο μπορεί να επιδεινώσει τα συμπτώματα του υπερθυρεοειδισμού, γι' αυτό και χορηγείται μετά τα αντιθυρεοειδικά φάρμακα σε ασθενείς που υποβάλλονται ή θα υποβληθούν σε επείγον χειρουργείο και πάσχουν από σοβαρό υπερθυρεοειδισμό. Από τους β-αναστολείς προτιμάται η ατενολόλη per os ή iv (λόγω μακράς διάρκειας δράσης) 25-50mg/24h έως 200mg/24h. Στόχος είναι η ανάταξη της ταχυκαρδίας $< 80/\text{min}$. Η προπρανολόλη χορηγείται iv 0,5-1mg σε 10min, δόση που μπορεί να επαναληφθεί, για τον έλεγχο των σφύξεων, του πυρετού, της υπέρτασης. Οι β-αναστολείς συνεχίζονται μέχρι την πλήρη ανάταξη της θυρεοειδικής διαταραχής. Εναλλακτικοί β-αναστολείς είναι η εσμολόλη και η μετοπρολόλη. Ανταγωνιστές διαύλων ασβεστίου μπορεί να χορηγηθούν σε ασθενείς που δεν μπορούν να λάβουν β-αναστολείς για τον έλεγχο των σφύξεων. Χορηγείται υδροκορτιζόνη iv 100mg/8h για την αναστολή της μετατροπής T4 σε T3 και την ενίσχυση της καρδιαγγειακής σταθερότητας. Χολεστυραμίνη (4mg per os/6h) χορηγείται για την αναστολή της εντεροηπατικής κυκλοφορίας των θυρεοειδικών ορμονών. Η διατήρηση της νορμοθερμίας με μηχανικά και φαρμακευτικά μέσα (παρακεταμόλη) έχει μεγάλη σημασία. Η ασπιρίνη δε χορηγείται, καθώς προκαλεί αύξηση του ελεύθερου κλάσματος T3 και T4. Η θεραπεία λοιμώξεων και

συνοδών διαταραχών που επιδεινώνουν τη θυρεοτοξίκωση θεραπεύονται συγχρόνως.

Σκευάσματα σκιαστικών που περιέχουν ιώδιο έχουν χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία ασθενών σε θυρεοτοξίκωση που θα υποβληθούν σε επείγον χειρουργείο. Είναι ισχυροί αναστολείς της μετατροπής T4 σε T3 και η μεγάλη περιεκτικότητά τους σε ιώδιο αναστέλλει την απελευθέρωση ορμονών. Χορηγούνται σε δόση 0,5-1gr/24h μετά τη χορήγηση αντιθυρεοειδικών. Άλλες τεχνικές που έχουν εφαρμοστεί είναι η πλασμαφαίρεση σε ανθεκτικές περιπτώσεις και το λίθιο, το οποίο είναι νεφρο- και νευροτοξικό.

Η μετεγχειρητική φροντίδα ασθενών με σοβαρή διαταραχή της θυρεοειδικής λειτουργίας περιλαμβάνει τη στενή παρακολούθηση του ισοζυγίου των υγρών, των ηλεκτρολυτών και κυρίως του νατρίου. Επιπλοκές που μπορεί να εμφανιστούν είναι ειλεός, νευροψυχιατρικές διαταραχές και λοιμώξεις χωρίς πυρετό.

Δηλητηριάσεις

Μεγάλη αγγειοδιαστολή μπορεί να προκληθεί από δηλητηρίαση, εισπνοή μονοξειδίου, λήψη κυανιούχων ή άσκοπη χορήγηση αντιυπερτασικών φαρμάκων (αναστολείς ACE, αναστολείς διαύλων ασβεστίου). Επίσης, μετά από CPB λόγω SIRS.

Συγκεκριμένες κατηγορίες λοιμώξεων σχετίζονται με εμφάνιση τοξικού συνδρόμου (στρεπτόκοκκος, σταφυλόκοκκος, κλωστηρίδιο).

Αντιμετώπιση καρδιογενούς σοκ

Στο καρδιογενές σοκ ανεπαρκεί η καρδιά ως αντλία. Σε αυτές τις περιπτώσεις χορηγούνται ινóτροπα και γίνεται προσπάθεια ανάταξης των αρρυθμιών. Η χορήγηση υγρών γίνεται με μεγάλη προσοχή και τιτλοποιημένα, ιδίως όταν υπάρχουν σημεία πνευμονικού οιδήματος ή αυξημένες πιέσεις πλήρωσης. Ωστόσο, σε διάφορες μορφές σοκ μπορεί να συνυπάρχει οξεία καρδιακή ανεπάρκεια.

Η ισχαιμία του μυοκαρδίου είναι η συχνότερη αιτία καρδιακής δυσλειτουργίας περιεγχειρητικά. Σοκ εμφανίζεται όταν $> 40\%$ του μυοκαρδίου ισχαιμεί. Ωστόσο, επί συνοδού διαταραχής (απόπληκτο μυοκάρδιο, SIRS, post-arrest), ακόμη και μικρότερης έκτασης ισχαιμία μπορεί να προκαλέσει καρδιογενή καταπληξία. Η θεραπεία αναφέρεται σε άλλο κεφάλαιο.

Αρρυθμίες μπορεί να περιορίσουν την κοιλιακή εξώθηση και να προκαλέσουν καρδιογενές σοκ. Ασθενείς με βηματοδότη σταθερού ρυθμού χρειάζονται επανατροποποίηση του ρυθμού προς τα πάνω.

Αντιμετώπιση αποφρακτικού σοκ

Εμφανίζεται με υπόταση και χαμηλή CO από εξωκαρδιακά αίτια. Θεραπεία είναι η ανακούφιση από τη μηχανική απόφραξη. Τα υγρά, τα αγγειοδραστικά και τα ινóτροπα

δεν ανατάσσουν το αίτιο του σοκ, αλλά δίνουν χρόνο μέχρι την οριστική αντιμετώπιση.

Καρδιακός επιποματισμός, υπό τάση πνευμοθώρακας, πνευμονική εμβολή, αεριώδης εμβολή, αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση προκαλούν αποφρακτικό σοκ.

Στον πνευμοθώρακα / αιμοθώρακα υπό τάση η διάγνωση είναι κλινική και η αντιμετώπιση πρέπει να είναι άμεση με εισαγωγή βελόνης στο πάσχον ημιθώρακιο. Το διαθωρακικό υπερηχογράφημα μπορεί να βοηθήσει, εάν υπάρχει χρόνος. Οριστική αντιμετώπιση είναι η τοποθέτηση σωλήνα παροχέτευσης. Το τραύμα, χειρουργείο στο θώρακα και την άνω κοιλία, ο μηχανικός αερισμός, η διενέργεια περιφερικών νευρικών αποκλεισμών στην περιοχή του τραχήλου και του θώρακα και η τοποθέτηση ΚΦΚ αποτελούν συχνά αίτια.

Εμβολή από αέρα αναφέρεται κατά την τοποθέτηση ΚΦΚ, σε αμβλύ θωρακικό τραύμα, στη νευροχειρουργική και την ΩΡΛ. Άμεσα τοποθετείται ο ασθενής ύπτια στο αριστερό πλάι ή/και σε θέση Trendelenburg. Το σκεπτικό της θέσης είναι να βρίσκεται ο χώρος εξώθησης της RV χαμηλότερα από την υπόλοιπη κοιλότητα της RV, ώστε ο αέρας να μετατοπιστεί προς τα πάνω εντός της κοιλίας, μειώνοντας τη πιθανότητα να προκαλέσει εμβολή. Χορηγούνται κρυσταλλοειδή υγρά σε bolus δόσεις των 500ml και αγγειοσυσπαστικά. Εάν υπάρχει δυνατότητα από το χειρουργικό πεδίο, ο χειρουργός αναρροφά αίμα από τη RV, κάνει καρδιακές μαλάξεις, αναρροφάται αίμα από τον ΚΦΚ που έχει τοποθετηθεί σε σφαγίτιδα ή υποκλείδιο φλέβα. Περιγράφεται ακόμη και η μεταφορά του ασθενή σε χώρο υπερβαρικής χορήγησης οξυγόνου.

Ασθενείς με μαζική πνευμονική εμβολή υφίστανται επειγόντως χειρουργική εμβολεκτομή. Τυπικά υπάρχει σοβαρή δεξιά καρδιακή ανεπάρκεια.

Η ύπαρξη συνδρόμου κοιλιακού διαμερίσματος επιβάλλει χειρουργική αποσυμπίεση σε ασθενείς που εμφανίζουν σοκ και ανεπάρκεια ζωτικών οργάνων. Χορηγούνται bolus δόσεις κρυσταλλοειδών 500ml και αγγειοσυσπαστικά, μέχρι τη χειρουργική αποσυμπίεση.

ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ

Η αναισθητική τεχνική που εφαρμόζεται σε ασθενείς με σοκ έχει ως κύριο στόχο την ελάχιστη αρνητική επίδραση στο καρδιαγγειακό. Οι δόσεις των αναισθητικών φαρμάκων μειώνονται και χορηγούνται με προσοχή και τιτλοποιημένα για αποφυγή υπότασης. Η ετομιδάτη και η κεταμίνη έχουν ένδειξη για εισαγωγή στην αναισθησία αιμοδυναμικά ασταθών ασθενών. Συνοδά αναισθητικά, όπως οπιοειδή, μιδαζολάμη, λιδοκαΐνη χορηγούνται σε μειωμένες δόσεις κατά την εισαγωγή στην αναισθησία.

Η ετομιδάτη έχει ταχεία έναρξη δράσης χωρίς να επηρεάζει την ΑΠ, την CO ή την καρδιακή συχνότητα. Η χορήγησή της μπορεί να προκαλέσει παροδική φλοιοεπινε-

φριδιακή ανεπάρκεια, ωστόσο η χορήγησή της δεν έχει τεκμηριωμένα συσχετιστεί με αυξημένη θνητότητα όταν χρησιμοποιείται για εισαγωγή στην αναισθησία βαρέως πασχόντων ασθενών. Σε κάθε περίπτωση αξιολογείται ο κίνδυνος πρόκλησης σοβαρής υπότασης με την επιλογή άλλου αναισθητικού για εισαγωγή και του κινδύνου από καταστολή των επινεφριδίων. Στην περίπτωση του σηπτικού σοκ συνήθως δεν επιλέγεται η ετομιδάτη, αν και δεν υπάρχουν αξιόπιστες μελέτες που να καταδεικνύουν πως η χορήγηση ετομιδάτης σε σηπτικούς αυξάνει τη θνητότητα. Σε περίπτωση ανθεκτικής και σοβαρής υπότασης μετά από χορήγηση ετομιδάτης συστήνεται η χορήγηση υδροκορτιζόνης 100mg iv ή δεξαμεθαζόνης 4mg iv.

Η κεταμίνη έχει ταχεία έναρξη δράσης και αυξάνει την CO, την καρδιακή συχνότητα και την ΑΠ. Αποφεύγεται η χρήση της σε καρδιογενές σοκ από ισχαιμική νόσο, λόγω επιδείνωσης της σχέσης παροχής – κατανάλωσης O₂ στο μυοκάρδιο. Μπορεί να προκαλέσει αύξηση της PAP σε ασθενείς με πνευμονική υπέρταση ή δεξιά καρδιακή ανεπάρκεια. Η δόση της κεταμίνης μειώνεται κατά την εισαγωγή ασθενών σε σοκ, λόγω των ενδογενών καρδιοκατασταλτικών της ιδιοτήτων, παρότι προκαλεί συμπαθητικοτονία.

Από τα οπιοειδή, η φεντανύλη και η σουφεντανύλη έχουν τις ασθενέστερες καρδιοκατασταλτικές δράσεις. Χρησιμοποιούνται για εισαγωγή στην αναισθησία ασθενών υψηλού καρδιαγγειακού κινδύνου. Όταν χορηγούνται σε ασθενείς με σοκ υποογκαιμικό, κατανομής ή αποφρακτικό οι δόσεις τους πάντα μειώνονται. Η προποφόλη αποφεύγεται σε ασθενείς σε σοκ.

Πριν την έναρξη της εισαγωγής στην αναισθησία υπάρχει διάλυμα αγγειοσυσπαστικού έτοιμο προς χορήγηση. Επίσης, χορηγούνται μικρές τιτλοποιημένες δόσεις φαινυλεφρίνης ή εφεδρίνης.

Η διατήρηση στην αναισθησία μπορεί να γίνει με εισπνεόμενα αναισθητικά, αλλά σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις. Η αναισθησία μπορεί να διατηρηθεί με τη συγχορήγηση μικρών δόσεων μιδαζολάμης και οπιοειδών. Η εμφάνιση εγρήγορσης κατά την αναισθησία είναι πιο συχνή σε ασθενείς με σοκ, παρά την εφαρμογή μόνιτορ του βάθους της αναισθησίας. Οι κεντρικοί νευρικοί αποκλεισμοί αποφεύγονται σε ασθενείς με σοκ. Δεν υπάρχουν μελέτες που να απαγορεύουν την εφαρμογή περιφερικών νευρικών αποκλεισμών. Οι περιφερικοί αποκλεισμοί έχουν ελάχιστες αιμοδυναμικές επιπτώσεις. Ωστόσο, οι ασθενείς σε σοκ συνήθως χρήζουν διασωλήνωσης, πολυοργανικής υποστήριξης και παρακολούθησης.

ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

Οι περισσότεροι ασθενείς μετεγχειρητικά παραμένουν διασωληνωμένοι και μεταφέρονται στη ΜΕΘ για συνέχιση της προσπάθειας ανάταξης από το σοκ. Η διαδικασία μετα-

φοράς βαρέως πασχόντων δεν είναι άμοιρη επιπλοκών και συμβαμάτων. Εφαρμόζεται ηλεκτροκαρδιοσκόπιο, άμεση μέτρηση της ΑΠ και παλμικό οξύμετρο. Η παρακολούθηση κεντρικών πιέσεων δεν κρίνεται απαραίτητη κατά τη μεταφορά βαρέως πασχόντων. Κατά τη μεταφορά πρέπει να υπάρχει εξοπλισμός εξασφάλισης του αεραγωγού και ετοιμότητα αντικατάστασης των ηλεκτρονικών αντλιών χορήγησης ινοτρόπων. Επίσης, υπάρχουν έτοιμα σε σύριγγες αγγειοδραστικά φάρμακα. Σε κάποιες περιπτώσεις η μεταφορά γίνεται συνοδεία απινιδωτή. Η απόφαση για το σύνολο του εξοπλισμού που θα συνοδεύει τον ασθενή εξατομικεύεται, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις εκάστοτε συνθήκες (χώρος, απόσταση ΜΕΘ, ιατροί μεταφοράς). Κατά την παράδοση στη ΜΕΘ ο αναισθησιολόγος ενημερώνει για τις παρεμβάσεις του και παραμένει μέχρι να συνδεθεί

ο ασθενής στα μόνιτορ της ΜΕΘ.

ΙΑΤΡΟΝΟΜΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

Σπάνια μπορεί να προκύψουν ιατρικά, νομικά και ηθικά διλήμματα κατά την εμπλοκή του αναισθησιολόγου στην αντιμετώπιση ασθενή σε σοκ. Ο σύγχρονος ιατρός οφείλει να είναι γνώστης του Κώδικα Ιατρικής Δεοντολογίας (Νόμος 3418/2005). Καθώς υπάρχουν ασάφειες στο νόμο σχετικά με τις αποφάσεις στο τέλος της ζωής, οι ιατρικές αποφάσεις και η ενημέρωση των οικείων πρέπει να γίνεται από ομάδα ιατρών. Αυτός ο τρόπος προσέγγισης προφυλάσσει τον ιατρό από ηθική και νομική βλάβη και προφυλάσσει το συμφέρον του ασθενή από πιθανό ιατρικό σφάλμα.

ABSTRACT

Anesthesia for the patient in shock Mitos Giakoumis

Anesthesia for patients in shock presents particular challenges for the anesthesiologist. Differential diagnosis puzzles, the necessity of immediate interventions and lack of time impose a unique burden. Management of patients in shock should be integrated and continuing, regardless of the need to refer to the operating room. Time for pre-operative assessment is little and the use of ultrasounds is almost imperative. Safe transfer to the ICU is the last part of a successful management.

Key words: undifferentiated hypotension, anesthesia and shock, intraoperative shock

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ

- Rizwan A.Manji et al. The History and Evolution of Circulatory Shock, *Critical Care Clinics*, Volume 25, Issue 1, January 2009, Pages 1-29.
- Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine, *Intensive Care Med* (2014) 40:1795–1815, DOI 10.1007/s00134-014-3525-z.
- Adham Hendy et al. The Diagnosis and Hemodynamic Monitoring of Circulatory Shock: Current and Future Trends, *The Journal of Critical Care Medicine* 2016;2(3):115-123.
- Zdenek Turek et al. Anesthesia and the Microcirculation, *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 13(4) 249–258
- Koichi Yuki, Naoka Murakami, Sepsis Pathophysiology and Anesthetic Consideration, *Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets*. 2015; 15(1): 57–69.
- B. M. Ansari et al. Physiological controversies and methods used to determine fluid responsiveness: a qualitative systematic review, *Anaesthesia* 2016, 71, 94–105.
- Peter Bentzer et al. Will This Hemodynamically Unstable Patient Respond to a Bolus of Intravenous Fluids? , *JAMA*. 2016; 316(12):1298-1309.
- Perera P et al. The RUSH exam: Rapid Ultrasound in SHock in the evaluation of the critically ill. *Emerg Med Clin North Am* 2010; 28:29.
- Bagheri-Hariri S et al. The impact of using RUSH protocol for diagnosing the type of unknown shock in the emergency department. *Emerg Radiol* 2015; 22:517.
- Møller MH et al. Scandinavian SSAI clinical practice guideline on choice of first-line vasopressor for patients with acute circulatory failure. *Acta Anaesthesiol Scand* 2016; 60:1347.
- Permpikul C et al. Early Use of Norepinephrine in Septic Shock Resuscitation (CENSER). A Randomized Trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2019; 199:1097.
- Rochweg B et al. CCCS-SSAI WikiRecs clinical practice guideline: vasopressor blood pressure targets in critically ill adults with hypotension and vasopressor use in early traumatic shock. *Intensive Care Med* 2017; 43:1062.
- McCartney SL et al. Intraoperative vasoplegia: methylene blue to the rescue! *Curr Opin Anaesthesiol* 2018; 31:43.
- Gu WJ et al. Single-dose etomidate does not increase mortality in patients with sepsis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and observational studies. *Chest* 2015; 147:335.
- Starmer AJ et al. Changes in medical errors after implementation of a handoff program. *N Engl J Med* 2014; 371:1803.
- Up to Date. Intraoperative management of shock in adults. (Accessed on August 15, 2019).