

Αναφυλακτικές Αντιδράσεις

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΒΑΧΛΙΩΤΗ

Οι αναφυλακτικές αντιδράσεις, συχνά απρόβλεπτες και με αιφνίδια έναρξη, αντιπροσωπεύουν μια από τις πιο σοβαρές και δυνητικά θανατηφόρες επείγουσες καταστάσεις στην ιατρική κλινική πράξη. Η διάγνωση και η σωστή αντιμετώπισή τους πρέπει να είναι άμεση και γρήγορη για να μην καταλήξουν σε μη αναστρέψιμες μεταβολικές διαταραχές και τελικά στο θάνατο.

ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ - ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ

Οι αναφυλακτικές αντιδράσεις είναι αποτέλεσμα της αντίδρασης ενός αλλεργιογόνου με ειδικό IgE αντίσωμα που βρίσκεται στην επιφάνεια των μαστοκυττάρων και των βασεόφιλων κυττάρων. Αυτού του τύπου οι αντιδράσεις ανήκουν στις Τύπου I αντιδράσεις υπερευαισθησίας. Οι αλλεργιογόνοι παράγοντες (αντιγόνα) μπορεί να είναι μικρά μόρια (πενικιλίνη) ή μακρομόρια (χυμοπαπαΐνη, δηλητήριο εντόμων). Απαιτείται προηγούμενη έκθεση στο αλλεργιογόνο ή σε ουσίες με όμοια δομή ώστε να προκληθεί ευαισθητοποίηση, αν και ο ασθενής μπορεί να μην έχει αλλεργικό ιστορικό. Σε επανέκθεση η σύνδεση του αλλεργιογόνου με το ειδικό IgE αντίσωμα που βρίσκεται στην επιφάνεια των μαστοκυττάρων και των βασεόφιλων κυττάρων προκαλεί την απελευθέρωση προσχηματισθέντων μεσολαβητών (ισταμίνη, εϊωσινοφιλικός χημειοτακτικός παράγοντας) καθώς και νεοσχηματισθέντων μεσολαβητών (λευκοτριένια, προσταγλανδίνες, κινίνες), οι οποίες σχηματίζονται ταχέως. Αυτοί οι μεσολαβητές είναι υπεύθυνοι για τις κλινικές εκδηλώσεις.

Η πιο συνηθισμένη αιτία των αναφυλακτικών αντιδράσεων είναι οι τροφές (αυγό, γάλα, διάφορα είδη ψαριών ή οστρακοειδών, ξηροί καρποί, σουσάμι κ.τ.λ.). Η επόμενη συχνότερη αιτία είναι το δηλητήριο των εντόμων. Επίσης συχνές είναι οι αλλεργικές

αντιδράσεις που εμφανίζονται μετά την λήψη φαρμάκων (αντιβιοτικά, ενδοφλέβια αναισθητικά φάρμακα, ασπιρίνη, μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα, οπιοειδή αναλγητικά, κ.τ.λ.). Τέλος ένα αυξανόμενο πρόβλημα είναι οι αλλεργικές αντιδράσεις στο latex.

Στους ενήλικες η συνήθης αιτιολογία είναι το δηλητήριο των εντόμων, τα φάρμακα ή η ιδιοπαθής μορφή ενώ στα παιδιά οι τροφές.

ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ/ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Οι αναφυλακτικές αντιδράσεις εκδηλώνονται με ένα φάσμα συμπτωμάτων που περιλαμβάνει ήπιες κλινικές εκδηλώσεις έως την πλήρη αναφυλακτική καταπληξία που οδηγεί στον θάνατο. Η έναρξη και η βαρύτητα των εκδηλώσεων σχετίζεται με την δράση των μεσολαβητών στα όργανα-στόχους. Η έναρξη των κλινικών εκδηλώσεων συνήθως είναι στα πρώτα 2-20 λεπτά. Οι εκδηλώσεις περιλαμβάνουν συμπτώματα από το δέρμα, το αναπνευστικό, καρδιαγγειακό και γαστρεντερικό σύστημα.

Δέρμα: αίσθημα κούσου ή νυγμών, γενικευμένος κνησμός, περιστοματικό/περιοφθαλμικό οίδημα, οίδημα των άκρων καθώς και αγγειοοίδημα προσώπου, γλώσσας, φάρυγγος ή λάρυγγος.

Αναπνευστικό: συμπτώματα ρινίτιδας, θωρακική δυσφορία, δύσπνοια, ταχύπνοια, κυάνωση, αναπνευστικός συριγμός, απόφραξη λάρυγγος, βρογχόσπασμος, πνευμονικό οίδημα.

Καρδιαγγειακό: ταχυκαρδία, υπόταση, ηλεκτροκαρδιογραφικές μεταβολές (δυσρρυθμίες, έκτοπες συστολές, μη ειδικές μεταβολές του S-T, μεταβολές του κύματος T, αίσθημα ζάλης, σύγχυση, διαταραχές της συνείδησης).

Γαστρεντερικό: ναυτία, έμετος, κοιλιακά άλγη, διάρροια, τάση προς αφόδευση ή/και απώλεια κοπράνων.

Η γενικευμένη αναφυλακτική αντίδραση, όσο ήπια και αν εμφανίζεται κατά την έναρξή της, μπορεί να εξελιχθεί σε μη αναστρέψιμη καταπληξία και πρέπει να αντιμετωπίζεται ως μια άκρως επείγουσα και δυνητικά θανατηφόρο κατάσταση, ώστε να περιοριστούν οι περιπτώσεις που καταλήγουν σε πλήρη αναφυλακτική καταπληξία. Η πρόωμη διάγνωση και αντιμετώπιση των αναφυλακτικών αντιδράσεων είναι σημαντική, αφού ο θάνατος μπορεί να επέλθει μέσα σε λίγα λεπτά έως μερικές ώρες μετά την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων.

Επιβάλλεται να υπάρχει ένα σχέδιο άμεσης θεραπευτικής παρέμβασης ώστε να αποφευχθεί μια άσχημη έκβαση. Αν και πολλές φαρμακολογικές παρεμβάσεις χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των αναφυλακτικών αντιδράσεων, η διακοπή χορήγησης και απομάκρυνση του αλλεργιογόνου (όταν αυτό είναι δυνατό), η διατήρηση της βατότητας του αεραγωγού, η χορήγηση 100% O₂, υγρών και επινεφρίνης είναι απαραίτητα για την αντιμετώπιση της αφνίδιας υπότασης και υποξίας που οφείλονται στην αγγειοδιαστολή, την αυξημένη διαπερατότητα των τριχοειδών και τον βρογχόσπασμο.

ΑΡΧΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

- **Διακοπή χορήγησης του αλλεργιογόνου:** Στην κλινική πράξη πολλές φορές αυτό μπορεί να μην είναι εφικτό. Στην περίπτωση που η πύλη εισόδου του αλλεργιογόνου είναι εμφανής (π.χ. νυγμός σφήκας ή μέλισσας, σημείο παρεντερικής χορήγησης φαρμάκου, δερματικής δοκιμασίας με πενικιλίνη κλπ.) και βρίσκεται σε άκρο, η περιέδεση υπεράνω του σημείου βοηθάει στην επιβράδυνση της απορρόφησης του. Η αιμοστατική περιέδεση πρέπει να διακόπτεται ανά 10-15 min περίπου.
- **Διατήρηση της βατότητας του αεραγωγού:** Σοβαρή διαταραχή του αερισμού-αιμάτωσης των πνευμόνων μπορεί να συμβεί εξαιτίας του βρογχόσπασμου, της πνευμονικής υπέρτασης και της αύξησης της διαπερατότητας των πνευμονικών τριχοειδών. Αυτές οι μεταβολές μπορεί να επιμείνουν για πολλές ώρες κατά την διάρκεια αναφυλακτικής αντίδρασης, προκαλώντας υποξαιμία και υπερκαπνία. Για τον λόγο αυτό πρέπει να χορηγείται

100% O₂ σε υψηλές ροές (10-15lt/min) μέχρι να βελτιωθεί ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο SpO₂. Σε παρατεταμένη υποξία ή ύπαρξη λαρυγγικού οιδήματος, ο ασθενής πρέπει να διασωληνώνεται αμέσως. Σε πιθανό λαρυγγικό οίδημα, η παραμόρφωση των δομών του αεραγωγού και οι τεχνικές δυσκολίες θα πρέπει να είναι αναμενόμενες, όταν διασωληνώνεται ασθενής με αναφυλακτική αντίδραση.

- **Θέση και φροντίδα του ασθενούς:** Ο ασθενής θα πρέπει να τοποθετείται σε μια άνετη θέση. Η ύπτια θέση, με ή χωρίς ανύψωση των κάτω άκρων, μπορεί να βοηθάει στην περίπτωση υπότασης όμως δεν είναι άνετη όταν υπάρχει αναπνευστική δυσκολία. Η εξασφάλιση ενδοφλέβιας οδού, ο καθετηριασμός της ουροδόχου κύστεως και η συνεχής μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης μαζί με τον ΗΚΓφικό έλεγχο είναι ζωτικής σημασίας.

Από τις πρώτες ενέργειες που πρέπει να γίνουν πριν προκληθεί σύμπτωση των αγγείων είναι η εξασφάλιση ενδοφλέβιας οδού για την χορήγηση φαρμάκων και υγρών. Εάν υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης κεντρικού φλεβικού καθετήρα, θα ήταν χρήσιμο για μέτρηση κεντρικής φλεβικής πίεσης.

Η τοποθέτηση καθετήρα ουροδόχου κύστεως και η παρακολούθηση της ωριαίας παραγωγής ούρων και κατά επέκταση της νεφρικής αιμάτωσης, είναι ένας έμμεσος δείκτης του ενδοαγγειακού όγκου και μαζί με την μέτρηση της αρτηριακής πίεσης θα είναι οδηγός για την χορήγηση υγρών.

Επίσης θα βοηθούσε πολύ εάν υπάρχει ΗΚΓφική καταγραφή, αφού μπορεί να παρατηρηθούν ισχυρικές αλλοιώσεις και διαταραχές της συχνότητας ή/και του ρυθμού.

- **Χορήγηση υγρών:** Για την επιτυχή αντιμετώπιση της υπότασης στην αναφυλακτική αντίδραση είναι απαραίτητη η χορήγηση υγρών. Αναφέρεται ότι το 20-37% του ενδοαγγειακού όγκου μπορεί ξαφνικά να χαθεί από τον ενδοαγγειακό χώρο κατά την διάρκεια της αναφυλακτικής αντίδρασης. Αποτελεσματική θεραπεία αποτελεί η γρήγορη αναπλήρωση του ενδοαγγειακού όγκου. Η ταχεία χορήγηση 25-50ml/kg (περίπου 2-4lt σε ενήλικα) R/L ή N/S είναι σημαντική για την βασική αντιμετώπιση

αυτών των αντιδράσεων και μπορεί να χρειαστεί περαιτέρω χορήγηση υγρών εάν η υπόταση παραμείνει. Σε παιδιά πρέπει να χορηγούνται γρήγορα 20ml/kg ενδοφλεβίως υγρά και επανάληψη σε περίπτωση που δεν υπάρχει κλινική βελτίωση.

- **Χορήγηση επινεφρίνης:** Η επινεφρίνη παραμένει το βασικό όπλο για την θεραπεία της οξείας αναφυλακτικής αντίδρασης. Η α1 αδρενεργική της δράση είναι χρήσιμη για την αποκατάσταση της υπότασης, την μείωση του οιδήματος και μπορεί να υποστηρίξει την αρτηριακή πίεση κατά την διάρκεια της γρήγορης χορήγησης υγρών. Η β-αδρενεργική της δράση προκαλεί βρογχοδιαστολή, έχει θετική ινότροπο δράση και αναστέλλει την απελευθέρωση μεσολαβητών (ισταμίνη, λευκοτριένες) από τα ευαισθητοποιημένα μαστοκύτταρα ή τα κυκλοφορούντα βασεόφιλα.

Η επινεφρίνη είναι πιο αποτελεσματική όταν χορηγείται νωρίς με την έναρξη της εμφάνισης της αναφυλακτικής αντίδρασης, αλλά δεν στερείται κινδύνων, ιδιαίτερα όταν χορηγείται ενδοφλεβίως. Όταν χορηγείται ενδομυϊκώς είναι περισσότερο ασφαλής. Οι πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες (π.χ. ισχαιμία μυοκαρδίου) που μπορεί να εμφανιστούν μετά από την χορήγηση της επινεφρίνης δεν είναι βέβαιο ότι οφείλονται σε αυτή ή είναι αποτέλεσμα του αλλεργιογόνου παράγοντα.

Η επινεφρίνη σπανίως μπορεί να αποτύχει να αναστρέψει της αναφυλακτικές αντιδράσεις, αλλά όταν συμβεί αυτό το βάρος της αντιμετώπισης θα πέσει σε άλλα μέτρα, και κυρίως στην χορήγηση υγρών. Θα πρέπει να χορηγείται ενδομυϊκώς σε όλους τους ασθενείς που εμφανίζουν κλινικά σημεία καταπληξίας, οιδήματος των αεραγωγών ή σαφή αναπνευστική δυσκολία. Εκδηλώσεις όπως εισπνευστικός συριγμός, δύσπνοια, κυάνωση, σαφή ταχυκαρδία εμπειρέχουν τον κίνδυνο εμφάνισης σοβαρής αναφυλακτικής αντίδρασης.

Για τους ενήλικες μια δόση των 0,5ml επινεφρίνης (1:1000 διάλυμα, δηλ. 500μg) πρέπει να χορηγείται ενδομυϊκώς και να επαναλαμβάνεται κάθε 5min εάν δεν υπάρχει κλινική βελτίωση ή εμφανίζεται επιδείνωση μετά την αρχική δόση και ιδιαίτερα εάν η συνείδηση αρχίζει να εξασθενεί εξαιτίας της υπότασης. Σε μερικές περιπτώσεις αρκετές δόσεις μπορεί να

χρειαστούν, ιδιαίτερα αν υπάρχει μόνο πρόσκαιρη βελτίωση.

Για τα παιδιά οι δόσεις της ενδομυϊκής χορήγησης είναι: < 6μηνών 50μg IM (0,05ml), > 6μηνών-6ετών 120μg IM (0,12ml), 6-12ετών 250μg IM (0,25ml), > 12ετών 500μg IM (0,5ml) ή 250μg εάν το παιδί έχει μικρή σωματική διάπλαση. Όπως και για τους ενήλικες, οι δόσεις μπορούν να επαναλαμβάνονται κάθε 5min.

Η ενδοφλεβια χορήγηση επινεφρίνης σε διάλυμα τουλάχιστον 1:10000 (ποτέ σε 1:1000 διάλυμα) είναι αρκετά επικίνδυνη και θα πρέπει να γίνεται σε ασθενείς με καταπληξία που απειλείται η ζωή και με ιδιαίτερες ενδείξεις (π.χ. κατά την διάρκεια της αναισθησίας). Η χορήγηση πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο αργή, ενώ πρέπει να υπάρχει συνεχές monitoring του καρδιακού ρυθμού, του sPO₂ και συνεχές ΗΚΓγράφημα. Τονίζεται ότι το συνεχές ΗΚΓγραφικό monitoring είναι απαραίτητο όταν η επινεφρίνη χορηγείται ενδοφλεβίως. Επίσης η περαιτέρω διάλυση της επινεφρίνης, δηλ. 1:100000, επιτρέπει την καλύτερη τιτλοποίηση της, αυξάνοντας έτσι την ασφάλεια χορήγησής της.

Σε ασθενείς που βρίσκονται υπό αγωγή με τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά ή αναστολείς της μονοάμινο οξειδάσης, η δόση της επινεφρίνης θα πρέπει να μειώνεται γιατί έχουν ισχυρές αλληλεπιδράσεις.

ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

- **Αντιισταμινικά:** Σε βαρείες καταστάσεις μπορούν να χορηγηθούν αντιισταμινικά. Προτεινόμενες δόσεις είναι διφαινιδραμίνη 0,5-1mg/kg ή διμετιδίνη 4mg (ως ανταγωνιστές των H1 υποδοχέων της ισταμίνης) και ρανιτιδίνη 50 (ως ανταγωνιστής των H2 υποδοχέων) σε βραδεία ενδοφλέβια έγχυση των 5min τουλάχιστον ή ενδομυϊκή χορήγηση. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην αργή χορήγηση των H1 ανταγωνιστών, γιατί σε ταχεία χορήγηση μπορεί να προκαλέσουν υπόταση (αντι-α1 αδρενεργική δράση).
- **Κορτικοστεροειδή:** Τα κορτικοστεροειδή αμφισβητούνται για την χρησιμότητά τους στην αντιμετώπιση των άμεσων και επικίνδυνων για τη ζωή εκδηλώσεων της αναφυλακτικής αντίδρασης. Δυστυχώς όμως πολλές φορές χρησιμοποιούνται ως φάρ-

μακο εκλογής ή αρκετές φορές ως το μόνο φάρμακο για την αντιμετώπιση της αναφυλακτικής αντίδρασης. Όμως τα κορτικοστεροειδή μπορούν να χορηγηθούν για την πρόληψη των παρατεταμένων, όψιμων ή διφασικών αντιδράσεων, που μερικές φορές μπορεί να συμβούν ακόμη και μετά την επιτυχή αντιμετώπιση, με χορήγηση επινεφρίνης, οξέων επεισοδίων αναφυλακτικής αντίδρασης. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για τους ασθματικούς ασθενείς, οι οποίοι βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο βαρειάς ή και θανατηφόρου αναφυλαξίας, εάν προηγουμένως βρισκόταν υπό αγωγή με κορτικοστεροειδή.

Για τους ενήλικες προτεινόμενη δόση: υδροκορτιζόνη 100-500mg IM ή IV αργά.

Για τα παιδιά προτεινόμενες δόσεις: 1-6ετών υδροκορτιζόνη 50mg IM ή IV αργά, 6-12ετών 100mg IM ή IV αργά, >12ετών 100-500mg IM ή IV αργά.

Όμως στην κλινική πράξη είναι ασφαλής και χρήσιμη η χρήση των κορτικοστεροειδών σε όλους τους ασθενείς που παρουσιάζουν πιθανή σοβαρή αναφυλακτική αντίδραση.

- **Αμινοφυλλίνη:** Σε ορισμένες περιπτώσεις βρογχόσπασμου που δεν απαντά σε επινεφρίνη, προτείνεται η ενδοφλέβια χορήγηση 5,6mg/kg αμινοφυλλίνης (δόση εφόδου) σε αργή έγχυση (περίπου 20min), με δόση συντήρησης 0,9mg/kg/h. Σε περιπτώσεις όπου ο ασθενής είναι υπό αγωγή με θεοφυλλίνη, η δόση εφόδου μειώνεται στα 2,5mg/kg. Η χορήγηση βέβαια της αμινοφυλλίνης πρέπει να γίνεται μόνο στις περιπτώσεις όπου η αρτηριακή πίεση διατηρείται σταθερή σε φυσιολογικά επίπεδα.

- **Χρήση άλλων κατεχολαμινών:** Η επινεφρίνη όπως αναφέρθηκε είναι το φάρμακο εκλογής για την αντιμετώπιση των αναφυλακτικών αντιδράσεων, ιδιαίτερα επί παρουσίας υπότασης. Εκτός από τις εφάπαξ δόσεις, μπορεί να χορηγηθεί και στάγδην σε δόσεις 0,02-0,05 μg/kg/min (2-4μg/min) για την διατήρηση της αρτηριακής πίεσης.

Όταν η υπόταση είναι το σοβαρότερο πρόβλημα και απαιτεί δόσεις επινεφρίνης μεγαλύτερες των 8-10μg/min, μπορεί να εμφανιστεί μια σοβαρή ανεπιθύμητη ενέργεια, η ταχυκαρδία. Σε αυτές τις περιπτώσεις η νορ-επινεφρίνη μπορεί να συμβάλλει κα-

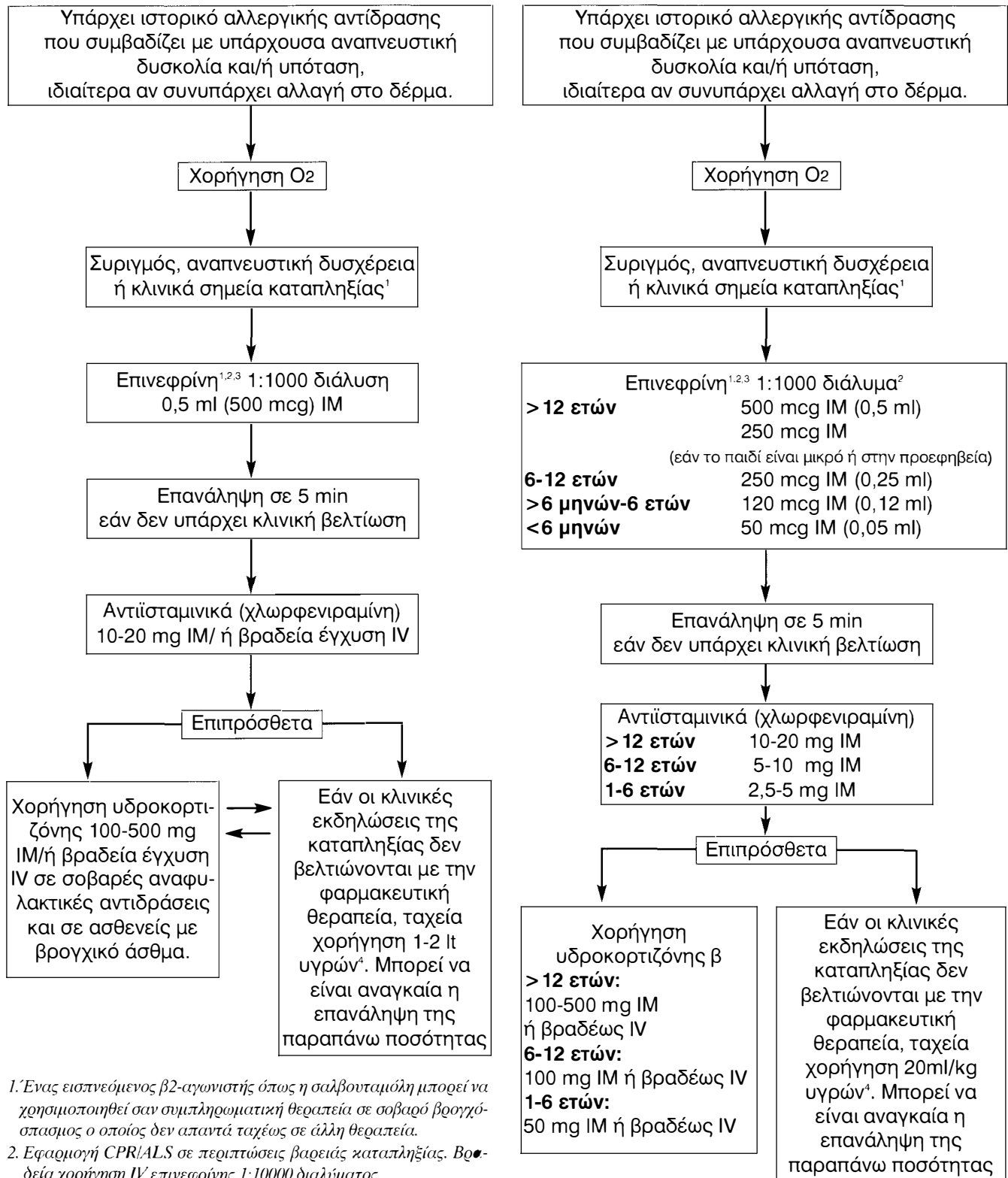
λύτερα στην διατήρηση της αρτηριακής πίεσης. Προτεινόμενη αρχική δόση νορ-επινεφρίνης είναι 0,05μg/kg/min (2-4μg/min) και στην συνέχεια τιτλοποίηση, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Δυστυχώς όμως η νορ-επινεφρίνη στερείται των άλλων ευεργετικών για τις αναφυλακτικές αντιδράσεις δράσεων της επινεφρίνης.

Σε επίμονο βρογχόσπασμο που δεν θεραπεύεται με την παραπάνω θεραπεία, η ισοπροτερενόλη μπορεί να είναι χρήσιμη γιατί έχει αγωνιστική β-αδρενεργική και βρογχοδιασταλτική δράση. Η β2-αδρενεργική του δράση προκαλεί αγγειοδιαστολή και πιθανόν υπόταση, ιδιαίτερα σε ασθενείς με μειωμένο ενδοαγγειακό όγκο. Ταχυαρρυθμίες και έκτακτες κοιλιακές συστολές είναι πιθανόν να εμφανιστούν. Επειδή η ισοπροτερενόλη προκαλεί αγγειοδιαστολή της πνευμονικής αρτηρίας, μπορεί να είναι χρήσιμη στην αντιμετώπιση των αυξημένων αγγειακών αντιστάσεων που παρατηρούνται σε βαρείς αναφυλακτικές αντιδράσεις όταν συμβαίνει επίμονος βρογχόσπασμος ή δυσλειτουργία της δεξιάς κοιλίας. Για επίμονο βρογχόσπασμο μπορεί να δοθεί ισοπροτερενόλη με αρχική δόση 0,01μg/kg/min (0,5-1μg/min).

Μετά από την αντιμετώπιση της αναφυλακτικής αντίδρασης, ο ασθενής πρέπει να παρακολουθείται στενά. Ασθενείς που εμφάνισαν μέτρια ως βαρεία αναφυλακτική αντίδραση θα πρέπει να προειδοποιούνται για μια πιθανή επανεμφάνιση των συμπτωμάτων μέσα στο πρώτο 24ώρο και θα πρέπει να βρίσκονται υπό επίτηρηση. Αυτό επιβάλλεται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Βαρεία αντίδραση με αργή έναρξη, οφειλόμενη σε πρωτοπαθή αναφυλαξία.
- Αντιδράσεις σε βαρείς ασθματικούς ασθενείς.
- Αντιδράσεις με πιθανή συνέχιση της απορρόφησης του αλλεργιογόνου.
- Ασθενείς με προηγούμενο ιστορικό διφασικών αντιδράσεων.

Οπωσδήποτε η αποτελεσματική ολοκληρωμένη θεραπευτική αντιμετώπιση των αναφυλακτικών αντιδράσεων εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες, όμως πρωταρχικής σημασίας είναι η γρήγορη διάγνωση, η άμεση θεραπευτική παρέμβαση και η μετέπειτα στενή παρακολούθηση του ασθενή.



1. Ένας εισπνεόμενος β2-αγωνιστής όπως η σαλβουταμόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν συμπληρωματική θεραπεία σε σοβαρό βρογχόσπασμο ο οποίος δεν απαντά ταχέως σε άλλη θεραπεία.

2. Εφαρμογή CPR/ALS σε περιπτώσεις βαρείας καταπληξίας. Βραδεία χορήγηση IV επινεφρίνης 1:10000 διαλύματος.

3. Χορήγηση μισής δόσης σε ασθενείς υπό αγωγή με αμιτριπυλίνη, μιπραμίνη ή β-αποκλειστές.

4. Προτιμούνται τα κρυσταλλοειδή από τα κολλοειδή.

1. Ένας εισπνεόμενος β2-αγωνιστής όπως η σαλβουταμόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν συμπληρωματική θεραπεία σε σοβαρό βρογχόσπασμο ο οποίος δεν απαντά ταχέως σε άλλη θεραπεία.

2. Εφαρμογή CPR/ALS σε περιπτώσεις βαρείας καταπληξίας. Βραδεία χορήγηση IV επινεφρίνης 1:10000 διαλύματος.

3. Βασική είναι η ακρίβεια των μικρών δόσεων.

4. Προτιμούνται τα κρυσταλλοειδή από τα κολλοειδή.