

Υπερκαλιαιμία

Αίτια-Αντιμετώπιση

Αστέριος Καραγιάννης

Αναπληρωτής Καθηγητής Παθολογίας ΑΠΘ

Β' Προπαιδευτική Παθολογική Κλινική

Ιπποκράτειο Νοσοκομείο

Υπερκαλιαιμία

1. Μετακίνηση καλίου από τον ενδοκυττάριο προς τον εξωκυττάριο χώρο.
2. Ελάττωση της νεφρικής αποβολής του καλίου.

Αίτια υπερκαλιαιμίας

Ψευδοϋπερκαλιαιμία

1. Έντονη λευκοκυττάρωση
2. Έντονη θρομβοκυττάρωση

Εργαστηριακό λάθος (αιμόλυση του δείγματος)

1. Κοπιώδης προσπάθεια κατά την αιμοληψία
2. Έντονη ανατάραξη του δείγματος
3. Παρατεταμένη ισχαιμία
4. Καθυστερημένος διαχωρισμός του ορού (>2h)

Υπερβολική εξωγενής πρόσληψη ή χορήγηση καλίου

1. Αυξημένη πρόσληψη PO (>2.5 mEq/kg BΣ)
2. Ταχεία IV χορήγηση (>40 mEq/h)
3. Υποκατάστατα άλατος που περιέχουν κάλιο
4. Καλιούχος πενικιλίνη (1.7 mEq/1.000.000 IU)
5. Μαζικές μεταγγίσεις αίματος

Ανακατανομή του καλίου

1. Οξέωση Για κάθε μεταβολή του pH κατά 0.1:
η αναπνευστική οξέωση προκαλεί μικρή ή ασήμαντη αύξηση του K^+ (0.1-0.3 mEq/L).

η μεταβολική οξέωση προκαλεί σημαντικότερη αύξηση του K^+ (0.5-1.2 mEq/L).

Η φύση του ανιόντος (ανόργανα > οργανικά οξέα) που προστίθεται στον οργανισμό παίζει ρόλο στο βαθμό αύξησης του K^+ ορού.

Ανακατανομή του καλίου

2. Υπερωσμωτικά σύνδρομα (υπεργλυκαιμία)

3. Ορμόνες

α) ανεπάρκεια ινσουλίνης

β) ανεπάρκεια αλδοστερόνης

4. Ανεπάρκεια του ΣΝΣ

5. Έντονη άσκηση

Ανακατανομή του καλίου

6. Ιστική και κυτταρική βλάβη

- α) Αιμόλυση (χορήγηση ασύμβατου αίματος, έλλειψη G-6-PD)
- β) Ραβδομυόλυση (σύνδρομο συνθλίψεως)
- γ) Σύνδρομο λύσης όγκου (Tumor lysis syndrome)
- δ) Εγκαύματα
- ε) Μεγάλα τραύματα
- στ) Μεγάλη αιμορραγία πεπτικού συστήματος

Acute renal failure due to tumor lysis syndrome in a patient with non-Hodgkin's lymphoma

Τρεις ημέρες μετά την έναρξη της χημειοθεραπείας:

Υπερκαλιαιμία

Υπερουριχαιμία

Υπερφωσφαταιμία

Οξεία νεφρική ανεπάρκεια

Ανακατανομή του καλίου

7. Φάρμακα που μετακινούν το K^+ εξωκυττάρια

α) β -αδρενεργικοί αποκλειστές

αναστέλλουν την έκκριση ρενίνης και ινσουλίνης

β) δηλητηρίαση με δακτυλίτιδα

αναστέλλει τη δράση της Na^+-K^+-ATP άσης σε όλους τους ιστούς, με αποτέλεσμα την απελευθέρωση K^+ από τα κύτταρα

γ) δηλητηρίαση με φθόριο

Ανακατανομή του καλίου

7. Φάρμακα που μετακινούν το K^+ εξωκυττάρια

δ) μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη

ε) μυοχαλαρωτικά (σουκινυλχολίνη)

στ) αναστολείς του ΜΕΑ

ζ) κυκλοσπορίνη

η) ανταγωνιστές ασβεστίου

θ) ηπαρίνη (αναστολή δράσης της 18-υδροξυλάσης)

Ανακατανομή του καλίου

8. Υπερκαλιαιμική περιοδική παράλυση

α) κληρονομείται με αυτοσωματικό επικρατούντα χαρακτήρα.

β) φυσιολογική λειτουργία νεφρών, επινεφριδίων, παγκρέατος, ΣΝΣ.

γ) η χορήγηση δίαιτας υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες αυξάνει τη μυϊκή πρόσληψη καλίου (υπερινσουλινισμός) και παρεμποδίζει την εμφάνιση των επεισοδίων της νόσου.

Κατακράτηση καλίου ή μειωμένη νεφρική αποβολή του

1. Ελάττωση του ρυθμού σπειραματικής διήθησης

- α) οξεία νεφρική ανεπάρκεια
- β) χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (GFR < 15 ml/min)

2. Άπω σωληναριακή βλάβη με διαταραχή αποβολής K^+

- α) αποφρακτική νεφροπάθεια
- β) διαμεσοσωληναριακή νεφροπάθεια
- γ) δρεπανοκυτταρική νόσος
- δ) ερυθματώδης λύκος
- ε) αμυλοείδωση
- στ) μεταμόσχευση νεφρού
- ζ) ψευδοϋποαλδοστερονισμός

Ψευδοϋποαλδοστερονισμός

Κλινικά και εργαστηριακά φαίνεται να υπάρχει ανεπάρκεια αλατοκορτικοειδών, αλλά τα επίπεδα της ALD ορού είναι φυσιολογικά ή αυξημένα.

- Τύπου I (βρεφικός)
- Τύπου II ή σύνδρομο Gordon (ενηλίκων)
- Τύπου III σε ενήλικες με υπέρταση

Υπαρξη αντίστασης στη δράση της αλδοστερόνης
(έλλειψη καλιουρητικής απάντησης στα αλατοκορτικοειδή)

Κατακράτηση καλίου ή μειωμένη νεφρική αποβολή του

3. Ανεπάρκεια αλατοκορτικοειδών

α) νόσος του Addison

αλδοστερόνη: άμεση διέγερση της αντλίας Na^+-K^+

γλυκοκορτικοειδή: έμμεση δράση που ασκείται διαμέσου της αυξημένης προσφοράς Na^+ και ύδατος στα άπω σωληνάρια

β) ανεπάρκεια ενζύμων

21-υδροξυλάση, 11β-υδροξυλάση, 17α-υδροξυλάση

γ) υπορενιναιμικός υποαλδοστερονισμός

Υπορενιναιμικός υποαλδοστερονισμός (YY)

1. Το 50-70% της υπερκαλιαιμίας ανεξήγητης αιτιολογίας οφείλεται σε YY.
2. Παρατηρείται σε ασθενείς με μικρού βαθμού έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας.
3. Χαρακτηρίζεται από χαμηλά επίπεδα PRA και ALD και ελαττωμένο GFR.
4. Συνήθως συνυπάρχει και υπερχλωραιμική μεταβολική οξέωση (>50%).

Αίτια νεφρικής προσβολής σε ασθενείς με υπορενιναιμικό υποαλδοστερονισμό

1. Διαβητική νεφροπάθεια
2. Διάμεση νεφρίτιδα
3. Υπερτασική νεφροσκλήρυνση
4. Ουρική νεφροπάθεια
5. Άλλα αίτια

Υπορενιναϊμικός υποαλδοστερονισμός (ΥΥ)

1. Αδυναμία μετατροπής της προρενίνης σε ρενίνη.
2. Ελαττωμένη δραστηριότητα του ΣΝΣ.
3. Χαμηλά επίπεδα προσταγλανδινών.
4. Η χορήγηση 0.2mg Florinef/ημερ. επί 15 ημέρες αποκαθιστά τα επίπεδα καλίου στον ορό.

5. Θεραπεία

- α) περιορισμός του καλίου της διατροφής.
- β) αλατοκορτικοειδή (0.1-0.2 Florinef/ημερ.).
- γ) φουροσεμίδη ή θειαζιδικά διουρητικά.

Φάρμακα που ελαττώνουν την άπω σωληναριακή έκκριση του καλίου

1. ΔΙΟΥΡΗΤΙΚΑ

- α. Σπειρονολακτόνη (αναστέλλει την έκκριση του K^+)
- β. Επλερενόνη
- γ. Αμιλορίδη (αναστέλλει τη δραστηριότητα των διαύλων Na^+)
- δ. Τριαμτερένη

2. ΑΛΛΑ ΦΑΡΜΑΚΑ

- α. Τριμεθοπρίμη (αναστέλλει τη δραστηριότητα των διαύλων Na^+)
- β. Πενταμιδίνη

Φάρμακα που ελαττώνουν την έκκριση αλδοστερόνης και τη σωληναριακή έκκριση του καλίου

1. Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη

Η αναστολή της σύνθεσης προσταγλανδινών προκαλεί ιατρογενή υπορενιναιμικό υποαλδοστερονισμό.

2. Κυκλοσπορίνη

Αναστέλλει τη δραστηριότητα της αντλίας Na^+-K^+ στα σωληναριακά κύτταρα.

Θεραπεία υπερκαλιαιμίας

Η επείγουσα αντιμετώπιση εξαρτάται:

1. Από την ύπαρξη ή μη ΗΚΓ διαταραχών.
2. Από το βαθμό της υπερκαλιαιμίας.
3. Από την ανάγκη πρόληψης της επιπλέον αύξησης των επιπέδων του K^+ ορού λόγω μετακίνησής του από τον ενδοκυττάριο στον εξωκυττάριο χώρο.

Θεραπεία μέτριας υπερκαλιαιμίας χωρίς ΗΚΓ διαταραχές

1. Ιοντοανταλλακτικές ρητίνες
2. Φουροσεμίδη

Θεραπεία οξείας υπερκαλιαιμίας

1. Ανταγωνιστικά της δράσης του K^+ στο μυοκάρδιο

Ασβέστιο (γλυκονικό, χλωριούχο)

2. Μετακίνηση K^+ στον ενδοκυττάριο χώρο

Ορμόνες

- Ινσουλίνη (μαζί με γλυκόζη)

Οξεοβασικοί παράγοντες

- Διττανθρακικά

- Αποκατάσταση ελλείμματος φωσφόρου

β-αδρενεργικοί διεγέρτες

- Αλμπουτερόλη, σαλβουταμόλη

Θεραπεία οξείας υπερκαλιαιμίας

Σε ασθενείς που λαμβάνουν δακτυλίτιδα, η χορήγηση ασβεστίου αντενδείκνυται, διότι η αύξηση του Ca^{2+} ορού ενισχύει τις τοξικές δράσεις της δακτυλίτιδας στο μυοκάρδιο.

Αν είναι απαραίτητη η χορήγηση ασβεστίου, θα πρέπει να προστίθεται σε 100 mL Dextrose 5% και το διάλυμα να δίδεται σε 20-30 min, ώστε να παρέχεται χρόνος για να κατανεμηθεί και στον ενδοκυττάριο χώρο.

Θεραπεία οξείας υπερκαλιαιμίας

3. Αύξηση αποβολής K^+ από τον εξωκυττάριο χώρο

Ανταλλαγή Na^+ με K^+ στο γαστρεντερικό σωλήνα

- Ιοντοανταλλακτικές ρητίνες

Αύξηση αποβολής K^+ από τα ούρα

- Προσφορά επαρκούς ποσότητας Na^+ στα άπω σωληνάρια
- Αποκατάσταση ενδαγγειακού όγκου
- Διουρητικά εγγύς σωληναρίων και αγκύλης του Henle
- Διακοπή ανταγωνιστών ALD και καλιοσυντηρητικών
- Χορήγηση αλατοκορτικοειδών

Αιμοκάθαρση ή περιτοναϊκή κάθαρση

4. Ελάττωση της εξωγενούς πρόσληψης K^+

Θεραπεία χρόνιας υπερκαλιαιμίας

1. Αιτιολογική αντιμετώπιση
2. Περιορισμένη πρόσληψη καλίου (<60mEq/ημέρα)
3. Αποκατάσταση της μεταβολικής οξέωσης
διττανθρακικά, ανθρακικό ασβέστιο, φουροσεμίδη
4. Διατήρηση φυσιολογικού ενδαγγειακού όγκου